

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

<http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i1.991>

Método Singapur: Una propuesta para la enseñanza en línea de la suma y la resta

Singapore method: A proposal for online teaching of addition and subtraction

María-del-Carmen García-Cárdenas
mariadelcarmen.garcia@psg.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-5364-557X>

Darwin Gabriel García-Herrera
dggarciah@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-6813-8100>

Nancy Marcela Cárdenas-Cordero
ncardenasc@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-6250-6504>

Juan Carlos Erazo-Álvarez
jcerazo@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-6480-2270>

Recepción: 10 agosto 2020
Revisado: 25 septiembre 2020
Aprobación: 15 octubre 2020
Publicación: 01 noviembre 2020

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

RESUMEN

La presente investigación se elaboró con el objetivo de analizar de qué manera el Método Singapur es aplicable en la educación en línea, a partir de la perspectiva de docentes o expertos para proponer un modelo de ejecución en la enseñanza y aprendizaje de la suma y resta. La metodología aplicada es de tipo no experimental de cohorte transversal con un enfoque metodológico mixto. Los resultados ponen de manifiesto que el 50% de los docentes del grupo de estudio desconocen el Método Singapur en la enseñanza de la Matemática en línea, los resultados del grupo focal indican que el Método Singapur puede aplicarse en la educación en línea, efectiviza la enseñanza de la suma y resta. La propuesta que surge de la presente investigación Ruta ICC con el Método Singapur, brinda la oportunidad de colaborar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la suma y la resta en línea.

Descriptores: Matemáticas; aprendizaje en línea; enseñanza asistida por ordenador. (Palabras tomadas del Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

This research was developed with the objective of analyzing how the Singapore Method is applicable in online education, from the perspective of teachers or experts to propose an execution model in the teaching and learning of addition and subtraction. The methodology applied is of a non-experimental type of cross-sectional cohort with a mixed methodological approach. The results show that 50% of the teachers in the study group are unaware of the Singapore Method in teaching Mathematics online, the results of the focus group indicate that the Singapore Method can be applied in online education, makes teaching effective of addition and subtraction. The proposal that arises from the present investigation Ruta ICC with the Singapore Method, offers the opportunity to collaborate in the teaching and learning process of online addition and subtraction.

Descriptors: Mathematics; electronic learning; computer assisted instruction. (Words taken from the UNESCO Thesaurus).

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

INTRODUCCIÓN

El Método Singapur surge como una propuesta de enseñanza de la Matemática basada en el currículo del mismo país en el año de 1982. Este método ha sido aplicado en varios países como: Estados Unidos, España, Colombia, y Chile obteniendo grandes resultados. En Chile, el Ministerio de Educación (2016) ha implementado innovaciones pedagógicas en la enseñanza de la Matemática como es el caso del método Singapur, “cuya aplicación se fundamenta en los buenos resultados académicos que ha obtenido Singapur en pruebas globales como la prueba PISA (2015)” (Juárez & Aguilar, 2018, p. 78).

El avance de la tecnología y los cambios producidos en la sociedad ha llevado a que varios países, entre ellos, Colombia, busquen soluciones y una serie de beneficios que permitan una educación de calidad en la Matemática. Tras observar una deficiencia en el ámbito tecnológico y en la Matemática, plantean ante este problema una aplicación web del aprendizaje de la Matemática empleando el Método Singapur. Los resultados obtenidos corroboran que “es necesario adoptar las nuevas metodologías de enseñanza para transformar el modelo educativo Latinoamericano” (Pacacira & Rodríguez, 2019, p. 139) acoplándolos a la era digital para un cambio cultural que permita a los países de Latinoamérica surgir e independizarse.

Centrándonos de forma particular en la provincia del Cañar, ciudad de Azogues, se ha podido observar la falta de aplicación de nuevas metodologías en el ámbito educativo y en el avance tecnológico, por diferentes factores, como: falta de capacitación en el ámbito tecnológico y desconocimiento de metodologías, entre ellas, el Método Singapur en la modalidad en línea. En este caso, en el área de la Matemática en la suma y la resta se evidenció ciertas dificultades por su complejidad en la enseñanza, la asimilación y decodificación por parte de los estudiantes, lo que implica a los docentes tener conocimientos de métodos que guíen el aprendizaje de la Matemática en la modalidad en línea.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

Bajo la misma línea argumental se ha podido identificar dificultades del docente al momento de impartir el contenido de suma y resta puesto que, los estudiantes no logran asimilar y razonar el procedimiento de estos contenidos en la modalidad en línea. De esta manera, es importante que los docentes apliquen estrategias en la enseñanza de la Matemática para responder al objetivo planteado por el (Ministerio de Educación [MINEDUC], (2016): “O.M.2.4. Aplicar estrategias de conteo, procedimientos de cálculos de suma y resta del 0 al 9 999, para resolver de forma colaborativa problemas cotidianos de su entorno” (p. 75), para lograr en los estudiantes aprendizajes significativos y en los docentes la experticia en el manejo de estrategias de enseñanza a través del Método Singapur como una propuesta de mejora de la Matemática en la suma y la resta.

Al respecto conviene decir que, todo ello justifica la pertinencia de la investigación ya que se espera responder al encargo social en la enseñanza en la modalidad en línea de la Matemática. Con base a lo mencionado anteriormente el objetivo de esta investigación es analizar de qué manera el método Singapur es aplicable en la educación en línea a partir de la perspectiva de docentes o expertos para proponer un modelo de ejecución en la enseñanza de la suma y resta. Habría que decir también que, la investigación de Aguilar y Bailón, afirma y concluye que con la enseñanza en línea en la Matemática se beneficiará directamente a docentes e indirectamente a los estudiantes abriendo caminos de alfabetización tecnológica e innovadora según los avances de la sociedad.

En este sentido, la investigación tiene el objetivo de analizar de qué manera el Método Singapur es aplicable en la educación en línea, a partir de la perspectiva de docentes o expertos para proponer un modelo de ejecución en la enseñanza y aprendizaje de la suma y resta.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

Referentes teóricos

Las investigaciones referentes al empleo del Método Singapur han demostrado que su aplicación en los niveles de educación básica ha dado grandes resultados en el rendimiento de los estudiantes. Según (Delgado, et al., 2018), mencionan que el Método Singapur “está evidenciando ser eficaz, puesto que Singapur, al incluirlo en su currículo de matemática, ha logrado ubicarse entre las primeras posiciones en el ranking internacional en educación PISA (2012)” (p. 6). Los autores afirman que con la aplicación del Método Singapur se favorecerá la construcción de un conocimiento significativo en los estudiantes y, por otro lado, la motivación durante todo el proceso educativo.

Entonces, es evidente la importancia de trabajar la Matemática de forma significativa pues los estándares curriculares de la Matemática “comprenden el conjunto de aprendizajes que se esperan de los alumnos en los cuatro periodos escolares, los cuales son: sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida; manejo de la información y actitud hacia el estudio de las matemáticas” (Juárez & Aguilar, 2018, p. 76). En los últimos años han ido surgiendo varios sistemas de aprendizaje de la Matemática que han dado grandes cambios en la educación, entre ellos: “Método de Algoritmo Basado en Números (ABN), Método Singapur, Matemáticas a través proyectos y Trabajo colaborativo” (Ruiz, 2019). De este modo y argumentando lo antes citado, la enseñanza de la Matemática es indispensable que se dé a partir de estrategias y metodologías que permitan formar a estudiantes competentes.

Por otra parte, (Mejía, 2019) en su investigación afirma la importancia y los resultados significativos de la enseñanza en línea en el área de Matemática puesto que, “mejora el manejo de la información y de los contenidos del tema que se quiere explicar y está influida por las tecnologías de la información y la comunicación que proporcionan herramientas de aprendizaje más vivificantes y motivadoras que las tradicionales” (p. 6). Además, señala que con la enseñanza virtual los docentes han tenido una visión positiva y en los estudiantes mayor entrega y motivación.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

Por esta razón, se ha demostrado que con la educación en línea se obtienen grandes resultados en el ámbito educativo porque “posee características que la diferencian en gran medida de la educación presencial. Primero, existe una mayor autonomía e independencia que disfruta el alumnado para el desarrollo de su proceso de aprendizaje, siendo el estudiante quien marca su ritmo de trabajo” (Durán, 2015, p. 2) y “segundo, muchos de los estudiantes conceden un carácter más práctico a sus objetivos de aprendizaje, debido a que este tipo de alumno desarrolla una actividad laboral vinculada a sus estudios formales lo que favorece ampliamente su motivación intrínseca” (Durán, 2015, p. 6)

Todo lo mencionado anteriormente son investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional con el objetivo de validar la importancia del empleo del método Singapur en la enseñanza de la Matemática como una de las metodologías que ha dado grandiosos resultados. De la misma manera, se hace hincapié en lo indispensable que es la implementación de la tecnología; pues, es evidente el cambio constante en el mundo por diversos factores y hoy, sabemos que la enseñanza virtual se ha convertido en un nuevo concepto en escuelas, colegios y universidades con el objetivo de guiar, acompañar y apoyar a los estudiantes.

Método Singapur y su currículo

El Método Singapur permite o facilita al estudiante ejercitar y desarrollar habilidades y destrezas matemáticas mentales, reflexivas y de pensamiento. Es decir, con el empleo de este método el estudiante podrá interiorizar un contenido matemático de forma sencilla y nada compleja. La principal característica de este método es que parte de representaciones concretas o material concreto, pasando por lo simbólico hasta llegar a lo abstracto. Todas las características del Método Singapur guardan una estrecha relación con las percepciones de las teorías de autores como Montessori, Mialaret, Dienes o Canals, quienes plantean teorías bajo el paradigma constructivista.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

Singapur maneja un currículo a partir de 5 componentes, que en su conjunto permiten que el educando desarrolle habilidades y destrezas de pensamiento lógico matemático. Los cinco componentes son: conceptos, habilidades, actitudes, meta cognición y procesos. Los cuales, entre sí, coadyuvan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática (Mejía, et al., 2017).

- 1. Conceptos:** Los estudiantes en la enseñanza de la Matemática indagan, exploran y profundizan ideas matemáticas. Para ello, es importante y necesario facilitar a los estudiantes un sin número de situaciones y experiencias para que comprendan y deduzcan conceptos matemáticos.
- 2. Habilidades:** Introduce los contenidos matemáticos con base al Método Singapur.
- 3. Procesos:** Engloba aquellas habilidades de pensamiento y métodos de investigación.
- 4. Actitudes:** La actitud del estudiante ante la enseñanza de la Matemática depende notablemente de las estrategias y metodologías empleadas. Detrás de una actitud positiva hay una aprendizaje motivador, significativo e interesante. Por lo que, se vuelve imprescindible diseñar actividades, todas con el propósito de lograr en los estudiantes el aprecio e interés por la Matemática.
- 5. Meta-cognición:** Se da un monitoreo del pensamiento propio del estudiante y una autorregulación de su aprendizaje.

Método Singapur en la enseñanza de la Matemática

El Método Singapur surge tras la necesidad de reducir la deserción escolar y fortalecer desde tempranas edades la enseñanza de la Matemática; puesto que, según (Juárez & Aguilar, 2018) “el pensamiento matemático es uno de los campos de formación para la educación básica de conocimientos en el contenido matemático” (pág. 76) y, por lo tanto, el empleo de metodologías y estrategias coadyuvaran para cumplir la meta establecida. En tal razón, es importante conocer que los estándares curriculares de la Matemática

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

“comprenden el conjunto de aprendizajes que se esperan de los alumnos en los cuatro periodos escolares: sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida; manejo de la información y actitud hacia el estudio de las matemáticas (SEP, 2012)” (Juárez & Aguilar, 2018, p. 76).

Enfocarse en el concepto del Método Singapur es entenderlo como aquella estrategia o metodología que promueve en el estudiante el desarrollo de procesos, habilidades, destrezas y actitudes en el área de la matemática y el pensamiento lógico. Con este método se está planteando la posibilidad para que los estudiantes visualicen los contenidos matemáticos desde una visión enriquecedora. Además, este método tiene como propósito que el estudiante relacione la matemática con su vida y su contexto y a partir de ello, pueda reforzar sus conocimientos con la representación pictórica y llegar, finalmente, a la abstracción.

Teorías del aprendizaje del Método Singapur

Dentro de las teorías del método Singapur se destaca la de Brunner, quien manifiesta que el niño requiere de una guía y apoyo de un adulto para la construcción del conocimiento. Dentro del proceso educativo el docente es el guía o mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes; por lo tanto, es quien debe plantear ejercicios que permitan en los estudiantes desarrollar habilidades, competencias y crear un ambiente de calidez en beneficio de los estudiantes. Todos los ejercicios, algoritmos o problemas planteados deben presentar situaciones acordes al contexto de los estudiantes, sin olvidar el empleo de material concreto.

Bruner aporta significativamente al Método Singapur a través del enfoque metodológico CPA (Singapore Math Inc, 2020) que consiste en c = concreto (material o representaciones concretas), p = pictórico (representaciones visuales de la información) y a = abstracto (símbolos y números). Este método resulta flexible, se puede incorporar

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

una gran variedad de material concreto dependiendo del contenido a trabajar y las diferentes necesidades educativas de los estudiantes.

Enseñanza de la Matemática: suma y resta

La Matemática es considerada el foco principal para el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas en los estudiantes, de tal modo una “enseñanza efectiva de la Matemática requiere “en particular que el profesor de matemáticas sea capaz de presentar una exposición científica sólida, pero a su vez con criterios pedagógicos adecuados a la materia y en concreto al grupo con el que va a trabajar” (Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas, 2019, p. 31).

En cierto sentido, implica una mayor preparación de los docentes y, además, deben entender al currículo que más que una colección de actividades, debe tener un desarrollo coherente y bien articulado, en efecto, se propiciará una enseñanza flexible de la Matemática acorde a las necesidades de los estudiantes y el contexto en el que se desarrollan. Según las aportaciones de David Ausubel acerca del aprendizaje significativo recalca la importancia de considerar un desarrollo holístico en el estudiante, por ello, el docente debe tener en consideración que entre “los conocimientos previos del alumno y los nuevos conocimientos, el aprendizaje resultará más significativo para el alumno y será de mayor calidad y durabilidad, al formar parte de una estructura mental y de la memoria a largo plazo del estudiante” (Arce, et al., 2019, p. 32).

Dando cumplimiento al objetivo de la Educación General Básica (EGB) que es desarrollar “capacidades, habilidades, destrezas y competencias de los niños y adolescentes desde los 5 años en adelante. A través de la promoción de la participación crítica, responsable y solidaria durante la vida estudiantil, se espera promover un proceso de transición exitoso al Bachillerato” (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018, p. 92), se pretende enmarcar la importancia de brindar una educación de calidad esperando resultados significativos en el proceso educativo de los estudiantes.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

Siendo necesario señalar que uno de los contenidos relevantes en el currículo es la Matemática puesto que, constituye “un tema fundamental en educación por las dificultades que se presentan en el aula, los resultados a nivel internacional de diversas pruebas estandarizadas y la poca aceptación de esta ciencia por parte de los estudiantes” (Sánchez-Luján, 2017, p. 7). Por lo tanto, es necesario la implementación de estrategias y metodologías que promuevan el interés de los estudiantes por la Matemática desde temprana edad. La etapa escolar es un fuerte para provocar en los estudiantes el interés y la abstracción de contenidos matemáticos.

Los sustentos o concepto de suma y resta “tienden a ser simplificadas usando verbos de acción como aumentar, añadir y unir para el caso de la suma y quitar o disminuir para la resta” (Castro, et al., 2017, p. 188), esto implica que detrás de cada definición el docente guíe y permita al estudiante la asimilación y abstracción de estas dos operaciones básicas considerando el empleo de material concreto y el razonamiento lógico matemático. Además, el docente debe trabajar con los estudiantes en el logro de “competencias básicas de razonamiento (...) para resolver problemas de sumas, restas sencillas de diversas medidas.

Educación en línea de la Matemática

La sociedad de hoy, demanda la actualización constante de docentes en el área tecnológica, así como también, la necesidad de aprender por parte de los estudiantes y padres de familia sobre el uso de herramientas tecnológicas educativas y de comunicación. “Debido al protagonismo de Internet, es posible formar a muchas personas completamente a distancia, apoyado en sistemas informáticos con las mejores prácticas existentes de trabajo colaborativo, utilización de recursos educativos altamente interactivos, evaluación en línea, entre otros” (Estrada, et al., 2015, p. 3).

Partiendo del enunciado, antes mencionado, surge “el término e-learning o educación en línea. La enseñanza basada en una modalidad en línea, constituye un tema de

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

investigación permanente que ha sido abordado por un gran número de instituciones en todo el mundo” (Estrada, et al., 2015, p. 5). Es así que, la educación a partir del uso de las TIC, se basa en el empleo de materiales tecnológicos interactivos con el propósito de generar y desarrollar competencias y habilidades digitales en función de las necesidades de cada estudiante.

La forma de interacción bajo la modalidad en línea se da entre dos agentes: “el profesor y el sujeto que aprende. Otra interacción ocurre entre los miembros de un grupo, independientemente de la distancia, y el profesor y también entre los propios estudiantes y entre todos ellos y el entorno” (Estrada, et al., 2015, p. 5). Nada más idóneo en la enseñanza en línea de la Matemática, el uso de metodologías que promuevan el interés de aprender detrás de una pantalla de forma significativa, entre ellos el método Singapur en la modalidad en línea brindará grandes resultados que beneficiarán a toda la comunidad educativa.

Es importante considerar que dentro de la enseñanza en línea es imperioso manejar herramientas tecnológicas educativas que permitan en los estudiantes aprendizajes significativos, sin dejar de lado la motivación y actividades lúdicas. Es así que, los beneficios principales de la “implementación de las emergentes tendencias pedagógicas/tecnológicas es el impacto positivo de la motivación de los estudiantes y la mejora del rendimiento académico, centrados en el aprendizaje antes que en la enseñanza” (Serrano & Casanova, 2018, p. 157).

Pues bien, para que se dé una enseñanza significativa en la Matemática se necesita de docentes con “buenos conocimientos matemáticos, de otras ciencias relacionadas y sobre de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Concluye que no hay algoritmos ni recetas mágicas para obtener buenos docentes” (Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas, 2019, p. 30), sino es la preparación del uso de estrategias metodológicas y tecnológicas que respondan a la educación del siglo XXI y la valoración

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

de las experiencias adquiridas en el ámbito educativo para realizar los ajustes necesarios en la enseñanza de la Matemática en línea con la aplicación del Método Singapur.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo no experimental de cohorte transversal; es decir, obedece al tipo no experimental; puesto que, puesto que, “no tienen determinación aleatoria, manipulación de variables o grupos de comparación. El investigador observa lo que ocurre de forma natural, sin intervenir de manera alguna” (Sousa, et al., 2007, p. 2-3) y es de cohorte transversal porque la recolección de datos del grupo de estudio se da en un solo momento. El enfoque metodológico es mixto porque combina el empleo de técnicas cuantitativas – cualitativas.

El grupo de estudio seleccionado para esta investigación está conformado por 6 docentes expertos en el área de Matemática y Tecnología quienes fueron seleccionados a través de un muestreo aleatorio y por muestreo conglomerado se seleccionó a 10 docentes del nivel sub elemental de las Instituciones Educativas de la ciudad de Azogues. En lo que, respecta a los instrumentos empleados en la investigación son: encuesta y protocolo de GD que responden a las técnicas como el cuestionario y grupo focal.

Respecto a la validación de instrumentos, la entrevista estructurada fue validada a través de la prueba Alfa de Cronbach con el 0,737 coeficiente de fiabilidad y la entrevista se validó por el método Delphi; es decir, fue validada por parte de expertos en el tema de la investigación. De esta manera, se procedió con la aplicación de la encuesta mediante la herramienta Forms y el grupo focal a través de la plataforma de Zoom.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

RESULTADOS

En este sentido, para preservar el enfoque mixto de investigación, se presentan los siguientes apartados:

Resultados cuantitativos

Los resultados obtenidos y el procesamiento de datos cuantitativos de la encuesta se realizaron mediante una estadística descriptiva a través del SPSS. Según la prueba de normalidad Shapiro Wilk, la encuesta presenta valores normales paramétricos (H_0): puesto que, todas las variables presentan un valor menor a 0,05 sig. Por otro lado, para el análisis cuantitativo paramétrico con Chi cuadrado se planteó las siguientes hipótesis para valorar el análisis de relación de variables:

H_0 : No existe conocimiento del Método Singapur en la enseñanza de la Matemática bajo la modalidad en línea.

H_1 : Si existe conocimiento del Método Singapur en la enseñanza de la Matemática bajo la modalidad en línea.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
 Juan Carlos Erazo-Álvarez

Tabla 1.

Relación entre el empleo del Método Singapur bajo la modalidad en línea y la importancia de capacitarse acerca del Método Singapur.

		¿Es importante capacitarse acerca del Método Singapur?		Total
		A veces	Siempre	
¿Ha empleado el Método Singapur bajo la modalidad en línea?	Nunca	1	5	6
	Casi nunca	0	1	1
	A veces	0	1	1
	Casi siempre	0	1	1
	Siempre	0	1	1
Total		1	9	10

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,741 ^a	4	0,946
Razón de verosimilitud	1,095	4	0,895
Asociación lineal por lineal	0,500	1	0,480
N de casos válidos	10		

a. 9 casillas (90,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de realizar el análisis de relación de variables entre la aplicación del Método Singapur en línea y la capacitación de herramientas tecnológicas para el empleo del Método Singapur (Tabla 1) no se evidenció mayor diferencia; debido a que, los valores obtenidos de significancia bilateral para el Chi cuadrado de Pearson son superiores a 0,05, afirmando, así, que la hipótesis es nula; es decir, no existe relación alguna entre las variables analizadas.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
 Juan Carlos Erazo-Álvarez

Tabla 2.
 Aplicación del Método Singapur.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Nunca	5	50,0	50,0
	Casi siempre	1	10,0	60,0
	A veces	2	20,0	80,0
Válido	Casi siempre	1	10,0	90,0
	Siempre	1	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla se desprende que el 50% de la muestra nunca ha aplicado el Método Singapur en la asignatura de Matemática y en un menor porcentaje del 20% de la muestra siempre y casi siempre lo utiliza, por lo que, se colige que los docentes encuestados en su mayoría desconocen o no han aplicado el Método Singapur en la enseñanza de la Matemática.

Resultados cualitativos

En lo que respecta al grupo focal realizado en esta investigación, se consideró la muestra de 7 docentes expertos en el área Tecnológica y en la Matemática. Una vez organizada la reunión a través de la plataforma zoom en un periodo de 60 minutos, se dio inicio mediante un conversatorio a cargo de la investigadora-moderadora para, finalmente, obtener los puntos de vista y percepciones acerca del tema de investigación que oriente la elaboración de la propuesta.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
 Juan Carlos Erazo-Álvarez

Tabla 3.
Resultados cualitativos.

Unidad de análisis	Categoría	Segmento
	Eficacia del Método Singapur en la Matemática	<p>-El método Singapur efectiviza en un alto porcentaje la enseñanza de la Matemática. Sin embargo, hay que analizar la efectividad del Método a partir de dos perspectivas: experiencia de docente e intereses del estudiante.</p> <p>-Promueve un modelo de aprendizaje de tres pasos, pasando de lo concreto (como mostrar algo usando manipulativos) a lo pictórico (crear una representación visual en papel), a lo abstracto (resolver problemas).</p>
	Nivel de educación en el que se pueda aplicar el Método Singapur	<p>-Sí es posible, ya que pueden diseñarse, implementarse y evaluarse la calidad de la implementación de métodos y recursos activos durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, donde se reflejen las fases del método Singapur mediante durante el empleo de la modalidad en línea.</p> <p>-El subnivel elemental de la Educación Básica es campo fértil para la aplicación del método Singapur para la enseñanza aprendizaje de la Matemática ya que los niños se caracterizan por tener un espíritu científico de mucho valor para el aprendizaje.</p> <p>-En el subnivel de Básica Elemental el desarrollo de destrezas de Matemática son idóneas para trabajar con el método de Singapur, el docente tendría que elaborar las orientaciones para que los niños con el acompañamiento de sus padres y/o representantes legales elaboren su propio material concreto (fase concreta).</p>
Método Singapur	Aplicaciones o herramientas tecnológicas para el Método Singapur	<p>-Math TV</p> <p>-Khan Academy</p> <p>-Genially</p> <p>-Symbalo</p> <p>-Unicoos</p> <p>-Geogebra</p>

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

- Geometría Dinámica
- Algeo Graphing Calculator
- Buzzmath (en inglés).
- Math Game
- Retomates
- Experiencing Maths. Minisite
- Khan Academy.
- Unicoos
- Desmos
- Edmodo
- Chamilo
- Moodle

El Método
Singapur bajo la
modalidad en
línea

-Mediante una estrategia didáctica que recoja un sistema de acciones para llevar a cabo los diferentes componentes didácticos, donde se reflejen las fases del método Singapur mediante métodos y recursos activos durante el empleo de la modalidad en línea.

- Una propuesta didáctica que contenga el método Singapur en la enseñanza aprendizaje de la Matemática bajo la modalidad en línea debe considerar:

- El enfoque de sistema en su aplicación.
- El planteamiento de situaciones, casos y problemas con valor de uso para la vida de los niños.
- El trabajo práctico y colaborativo.
- Asignación de roles.
- La utilización de formas diversas de evaluación (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación) y de técnicas e instrumentos centrados en la medición y desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes ante el estudio y la vida.

Fuente: Elaboración propia.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

El Método Singapur favorece al proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática porque se basa en un aprendizaje sencillo y motivador para los estudiantes, al trabajar con problemas prácticos relacionados con la vida y el contexto del estudiante, este método posibilita la adquisición de los conocimientos y las habilidades para desenvolverse en un mundo vertiginosamente cambiante. “Existe evidencia internacional y nacional que da cuenta de resultados de estudios del efecto del Método Singapur. Por ejemplo (...) el Instituto Americano de Investigación (AIR) reportó la implementación de la metodología de cuatro experiencias piloto en Estados Unidos” (Espinoza, et al., 2016, p. 94). “En su informe, la AIR (2005) concluyó que dos de estas experiencias, las cuales tenían una población estable de estudiantes y un claro compromiso institucional, produjeron mejoras considerables en los resultados de los alumnos” (Espinoza, et al., 2016, p. 94).

Los resultados obtenidos en las dos experiencias presentan porcentajes considerables, en el primer caso, “el porcentaje de estudiantes que alcanzó un nivel avanzado en 4° grado, se incrementó en un 32% en dos años y en el segundo caso, la proporción de estudiantes que puntuaron en el percentil 97 se incrementó en un 17%” (Espinoza, et al., 2016, p. 94). Los resultados muestran claramente lo efectivo que es el método Singapur en la Matemática y los grandes cambios que ha dado en los países de Latinoamérica y el mundo. Sin embargo, no se ha logrado encontrar una investigación que acierte la forma de implementar el Método Singapur en la enseñanza de la Matemática en la modalidad en línea, razón por la cual, el estudio realizado abrió el camino para presentar una propuesta didáctica que oriente a los docentes su aplicación y a los estudiantes aprendizajes significativos en la enseñanza de la Matemática.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

PROPUESTA

Con la presente investigación se estructuró y se planteó la propuesta “Ruta ICC con el Método Singapur” con el propósito de fomentar una enseñanza motivadora y significativa en el aprendizaje de la Matemática. El aporte de la propuesta consiste en facilitar al docente una ruta de aprendizaje de la suma y resta incorporando el Método Singapur en la modalidad en línea. Es importante rescatar que los docentes están en la libertad de incorporar estrategias metodológicas y herramientas tecnológicas acordes a la necesidad de la comunidad educativa. En este caso, la estrategia se organizó en la herramienta Genially, a través de una ruta de aprendizaje que permitió obtener un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). Para la propuesta se consideró las fases de diagnóstico, fase concreta (inves-cubrimos), fase pictórica (creamos), fase abstracta (calculamos) y fase de refle-evaluamos, tal como se representa en la siguiente figura.

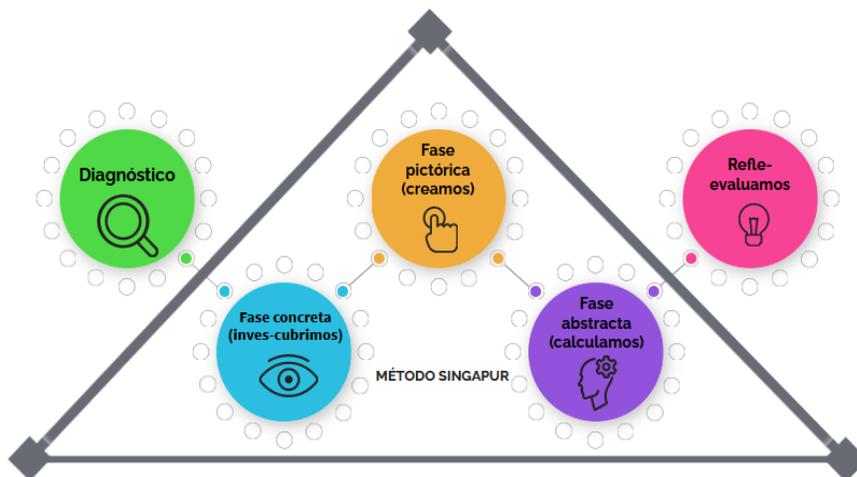


Figura1: Ruta ICC con el Método Singapur.

Fuente: Elaboración propia.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

Fase de diagnóstico: En esta fase corresponde al docente identificar los conocimientos previos del estudiante con base a la fundamentación teórica de la suma y resta mediante la creación de un video pregrabado que contenga los conceptos básicos y ejemplos de la suma y resta (para la creación del video se pueden aplicar las siguientes herramientas o aplicaciones, Powtoon, Genially, Canva, entre otros). De manera que, al hacer clic en el botón punto de partida los estudiantes podrán visualizar el video para posteriormente, pulsar en el botón de diagnóstico que le enviará directamente a una prueba en línea (para esta prueba se puede emplear Kahoot, Socrative, Quizziz, entre otras) donde los estudiantes tendrán que responder preguntas referentes a lo observado en el video.

Fase concreta (inves-cubrimos): La fase concreta del Método Singapur inves-cubrimos plantea que el estudiante debe usar material concreto o real disponible en casa o en la escuela. Para trabajar en esta fase el estudiante debe dar clic en el botón de **“inves - cubrimos”** e inmediatamente se desplegará una infografía llamativa en la cual se solicite a los estudiantes disponer de elementos o material concreto. Ejemplo: prendas de vestir, útiles escolares, gorras, manzanas, peras, entre otros y, en la misma infografía debe estar plasmado problemas matemáticos de forma que los estudiantes puedan resolverlo usando el material solicitado. Para la creación de la infografía se puede emplear Canva, Genially, Piktochart, entre otras.

Fase pictórica (creamos): La fase pictórica del Método Singapur creamos manifiesta que el estudiante, debe realizar una representación gráfica o un dibujo del proceso mental que realizó en la primera etapa. Para trabajar en esta fase el estudiante deberá dar clic en el siguiente botón de **“creamos”** que seguidamente les direccionará hacia una pizarra digital donde se pueda ir evidenciando en línea el proceso de la fase **“creamos”**. Las herramientas que se pueden utilizar son open board, padlet, entre otros.

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

Fase abstracta (calculamos): La fase abstracta del Método Singapur calculamos relaciona el proceso de suma y resta con los algoritmos y formulaciones de la Matemática. En esta fase el estudiante dará clic en el siguiente botón “**actuamos**” que los direccionará a una actividad que presente una variedad de sumas y restas. Para esta fase se puede emplear Kahoot, Quizziz, Socrative, Khan Academic, entre otras.

Fase de refle-evaluamos: Una vez que el estudiante de clic en el botón de refle-evaluamos les aparecerá una prueba en línea. En esta fase el docente evaluará el progreso de los estudiantes mediante una prueba en línea, misma que se puede diseñar en Quizziz, Kahoot, Khan Academic. Finalmente, aparecerá el último botón de llegada, que los llevará a una sala de zoom, en donde el docente deberá reconstruir todo el proceso algorítmico con una explicación (se puede emplear la base 10).

Es importante mencionar que dicha propuesta puede ser aplicada con otras herramientas y aplicaciones de acuerdo a la edad, necesidad del estudiante y docente. Por otro lado, se puede incorporar varias estaciones distractoras que presenten operaciones sencillas de suma y resta.

CONCLUSIONES

El Método Singapur es sin duda una de las metodologías que aporta en beneficio de la enseñanza de la Matemática de la suma y resta, contribuyendo notablemente la adquisición de los conocimientos y las habilidades matemáticas. Sin embargo, los resultados obtenidos demostraron el desconocimiento del Método de Singapur en la enseñanza de la Matemática en línea, lo que motivó hacer este estudio para conocer las perspectivas de los docentes y expertos. De acuerdo a los aportes de los docentes y expertos se pudo corroborar que el nivel recomendable para la aplicación del Método Singapur es el nivel subnivel elemental de la Educación Básica, puesto que, es campo

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

fértil para la aplicación del método Singapur ya que los niños se caracterizan por tener un espíritu científico de mucho valor para el aprendizaje.

Los resultados que arroja la investigación confirman que el Método Singapur a pesar de su trayectoria y sus grandes aportes, no ha sido aplicado en línea, ni conocido por los docentes de las instituciones educativas de la ciudad de Azogues y por otro lado, al ser la suma y la resta operaciones básicas para el fortalecimiento de los conocimientos de los niveles posteriores, en donde la Matemática asume mayor complejidad en sus procesos algorítmicos, se vio necesario diagnosticar el conocimiento de los docentes en el Método Singapur.

Expertos y docentes ponen de manifiesto la importancia y efectividad del Método Singapur en la Matemática de la suma y resta ya sea en la modalidad presencial o en línea, ya que admiten que solo se necesitan diseñar, implementar y evaluar actividades en la modalidad en línea que tributen al tránsito de los estudiantes por las diferentes fases del método Singapur, a través de plataformas y recursos educativos.

Por otro lado, señalan que este Método está estrechamente alineado con los estándares del Sistema Educativo Ecuatoriano porque posibilita que los estudiantes transiten por los pensamientos concreto, contextual, abstracto, productivo y creativo de manera crítica y flexible durante el proceso de comprensión, solución e interpretación de los problemas

A modo de conclusión, el Método Singapur en la enseñanza de la suma y resta en la modalidad en línea aplicado en sus diferentes fases en forma correcta desarrolla habilidades investigativas de pensamiento lógico y promueve un modelo de aprendizaje en tres pasos, pasando de lo concreto (como mostrar algo usando manipulativos) a lo pictórico (crear una representación visual en papel), hasta llegar a lo abstracto (resolver problemas).

Es por ello, la creación de la propuesta Ruta ICC con el Método Singapur que pone de manifiesto el beneficio a los docentes para su aplicación y a los estudiantes puesto que a más de emplear una metodología significativa se está incorporando herramientas

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

tecnológicas educativas que motivan al estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Finalmente, esta propuesta queda abierta para una segunda etapa de aplicación para su respectiva validación y comprobación.

FINANCIAMIENTO

No monetario

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica de Cuenca; por impulsar el desarrollo de este proceso investigativo desde la praxis educativa.

REFERENCIAS

- Arce, M., Cornejo, L., & Muñoz, J. (2019). *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas*. [Learning and teaching mathematics]. España: Editorial Síntesis, S. A.
- Castro, A., Prat, M., & Gorgorió, N. (2017). *Concepciones sobre la adición y la sustracción en un grado de educación primaria*. En Muñoz, José María; Arnal-Bailera, Alberto; Beltrán-Pellicer, Pablo; Callejo, María Luz; Carrillo, José (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 187-196). Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza. Recuperado de <https://n9.cl/gk8bz>
- Delgado, M., Mayta, E., & Alfaro, M. (2018). *Efectividad del Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de una institución educativa privada del distrito de Villa El Salvador*. [Effectiveness of the Singapore Method in solving mathematical problems in t]. El Salvador: Universidad del Salvador. Recuperado de <https://n9.cl/0pzzi>
- Durán, R. (2015). *La Educación Virtual Universitaria como medio para mejorarlas competencias genéricas y los aprendizajes a través debuenas prácticas docentes*. [Virtual University Education as a means to improve generic skills and learning through good teaching practices]. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. Obtenido de <https://n9.cl/rvga6>

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

- Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J., & Marquéz, 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. [What and how much math elementary school students learn, with the Singapore Method: evaluation of impact and incident factors on learning, with an emphasis on the gender gap]. *Calidad en la educación*, (45), 90-131. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652016000200004>
- Estrada, V., Febles, J. Passailaigue R., Ortega C., y León, M, (2015). *La educación virtual. diseño de cursos virtuales*. [Virtual education. Design of virtual courses]. Editorial universidad Ecotec.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos. Resultados educativos y desafíos 2017 - 2018*. [Education in Ecuador: achievements and new challenges. Educational results and challenges 2017 - 2018]. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Recuperado de <https://n9.cl/g4rfm>
- Juárez, M., & Aguilar, M. (2018). *El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en Primaria*. [The Singapore method, proposed to improve the learning of Mathematics in Primary]. *Números*, 98, 75-86.
- Mejía, C., Mendoza, G., & Mier, L. (2017). *Transversalidad de las competencias ciudadanas en la enseñanza de las Matemáticas en el Método Singapur en la ciudad de Baranquilla un estudio de caso*. [Transversality of citizenship competences in the teaching of Mathematics in the Singapore Method in the]. Baranquilla: Universidad del Norte. <http://hdl.handle.net/10584/7677>
- Mejía, D. (2019). *Aula virtual como herramienta de enseñanza-aprendizaje de Matemática en estudiantes de séptimo grado*. [Virtual classroom as a teaching-learning tool of Mathematics in seventh grade students]. Recuperado de <https://n9.cl/smxm>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo EGB y BGU*. [Curriculum EGB and BGU]. Recuperado de <https://n9.cl/mnlj>
- Pacacira, I., & Rodríguez, C. (2019). *Aplicación web para el apoyo del aprendizaje en casa de Matemáticas con el Método Singapur en el grado cuarto de primaria del colegio Nuestra Señora del Rosario en Bogotá*. [Web application to support home learning of Mathematics with the Singapore Method]. Bogotá: Francisco José de Caldas. Recuperado de <https://n9.cl/v94ek>

María-del-Carmen García-Cárdenas; Darwin Gabriel García-Herrera; Nancy Marcela Cárdenas-Cordero;
Juan Carlos Erazo-Álvarez

Ruiz, A. (2019). *Importancia de las matemáticas en Educación Primaria. Obtenido de Red Social Educativa*. [Virtual classroom as a teaching-learning tool of Mathematics in seventh grade students]: <https://n9.cl/wq8zi>

Sánchez-Luján, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación [Learning and teaching mathematics: an education challenge]. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 8(15), 7-10.

Serrano, R., & Casanova, O. (2018). *Recursos tecnológicos y educativos destinados al enfoque pedagógico Flipped Learning*. [Technological and educational resources for the Flipped Learning pedagogical approach]. *REDU*, 16(1), 155-173

Singapore Math Inc. (2020). *What is Singapore Math?* Recuperado de <https://n9.cl/mx29>

Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas. (2019). *Un recorrido por la Revista Números en lo relativo al conocimiento del profesor en matemáticas*. [A tour of the Numbers Magazine regarding the teacher's knowledge of mathematics]. *Números*, 100, 29-34. Recuperado de <https://n9.cl/g5wxg>

Sousa, V., Driessnack, M., & Costa, I. (2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa. [Review of outstanding research designs for nursing. Part 1: quantitative research designs]. *Rev Latino-am Enfermagem*, 15(3), 1-6.