

## El método Singapur, propuesta para mejorar pensamiento crítico estudiantes del Colegio de Bachilleres.

**Vicente Herrera Moreno**

*Centro de Investigación Educativa de la UATx  
herrera.moreno.vicente@gmail.com*

**César Sánchez Olavarría**

*Centro de Investigación Educativa de la UATx  
cesarsanchezolavarría@gmail.com*

**Área temática:** Evaluación del aprendizaje y del desempeño escolar.

### Resumen

Uno de los pendientes ya conocidos de las matemáticas es el de contar con estrategias efectivas para su aprendizaje. Esta situación representa un desafío en la actualidad para los docentes del área en la educación media superior, ya que, en la mayoría de los casos, no pueden o no quieren despegarse del modelo educativo de enseñanza tradicional que han usado desde varios años atrás, cuya consecuencia es la generación de alumnos desmotivados y frustrados para la correspondiente adquisición efectiva de los saberes de las matemáticas.

Esta realidad nos genera el propósito de desarrollar el presente trabajo, consistente en analizar los alcances que tiene el Método Singapur para la enseñanza de las matemáticas en la educación media superior, mencionando las dimensiones, enfoques, metodología y teorías que sustentan dicho método.

El principal objetivo de este estudio es saber en qué medida el Método Singapur puede incrementar positivamente el aprendizaje y mejorar el aprovechamiento académico de las matemáticas, ya que este método pretende desarrollar en los estudiantes un pensamiento crítico, y gradualmente alcanzar un nivel abstracto de pensamiento.

**Palabras clave:** Método Singapur, Pensamiento Crítico, Matemáticas, Enseñanza.

---

## Justificación

La experiencia a lo largo del tiempo, nos ha demostrado que las asignaturas que conforman el campo disciplinar de las matemáticas y las ciencias experimentales, denotan un conflicto académico del nivel de desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes de los campos antes mencionados. Observando los resultados de la prueba PLANEA del 2017 al 2019, los estudiantes del nivel medio superior del Colegio de Bachilleres, tienen un nivel de aprovechamiento de conocimientos del área de las matemáticas por debajo de la media nacional y se encuentra en tercera posición a nivel estatal en los subsistemas del estado de Tlaxcala.

Los resultados son referentes del año 2017 al 2019 que se pueden consultar en la página del sistema de evaluación de conocimiento PLANEA del gobierno federal.

En forma particular por tipo de subsistema a nivel nacional, en específico el Colegio de Bachilleres del Estado de Tlaxcala se ubica en el último lugar del total de los 31 estados que conforman el sistema Colegio de Bachilleres.

Estos resultados negativos se han empeorado derivado de la modalidad en línea que se suscitó por causa de la emergencia sanitaria del 2019-2021.

La justificación de este trabajo de investigación radica en que ante los evidentes y preocupantes datos expuestos, se deben realizar acciones que atenúen el atraso tan evidente en el aprovechamiento de los alumnos en esta rama del conocimiento, cuyo problema radica principalmente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo cual se propone en este trabajo una alternativa para atender dicho conflicto y evaluar sus resultados con una aplicación metodológica.

Abordando el problema antes mencionado, formulamos la siguiente pregunta de investigación:

---

¿En qué medida la implementación del método Singapur, mejora el desarrollo del pensamiento crítico y aumenta el aprovechamiento en la enseñanza de las matemáticas en alumnos del primer semestre del Colegio de Bachilleres del estado de Tlaxcala?

Lo que nos lleva a proponer las siguientes hipótesis para contestar la pregunta de investigación:

Hipótesis alternativa (H1): La implementación del método Singapur para la enseñanza de las matemáticas, mejora de manera significativa el desarrollo del pensamiento crítico.

Hipótesis nula (H0): La implementación del método Singapur para la enseñanza de las matemáticas, NO mejora de manera significativa el desarrollo del pensamiento crítico.

### Enfoque conceptual

El método Singapur, es la conjunción de varias escuelas de pensamiento que enfocan sus esfuerzos en atender el tema de la enseñanza de las matemáticas. La didáctica de las matemáticas ha sido un tema recurrente en las discusiones de academias de los diferentes niveles de estudio. El fin principal es que los estudiantes puedan adquirir de mejor manera los conocimientos matemáticos que se han dificultado históricamente. Existen por esta razón varias posturas y postulados de pensamiento de la forma más efectiva de cumplir esa tarea, ellas pasan desde las posturas más conservadoras, las pico cognitivas y constructivistas. En el siguiente gráfico (Ver figura 1) podremos visualizar las escuelas del pensamiento que conforman el método Singapur que son: El enfoque CPA, el currículum en espiral y la variación sistémica. Más adelante se detalla sobre cada una de ellas, así como de sus autores.

Figura 1. Escuelas del pensamiento y sus autores.



**Fuente.** Elaboración propia.

## **Jerome Bruner-enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA)**

Uno de los primeros enfoques que dieron origen al método Singapur está relacionado con la propuesta del psicólogo, y pedagogo estadounidense Jerome Bruner. Este autor basaba sus trabajos en un pensamiento constructivista, en el que los estudiantes participan de manera activa en la construcción de los significados que aprenden.

Este investigador aportó dos escuelas del pensamiento que forman parte del método Singapur, una de ellas es la conocida como el método concreto-pictórico- abstracto y la otra como el currículum en espiral. A continuación, describiremos cada uno de estos enfoques descritos citados en Tapia (2020) acerca de los aportes del teórico Bruner en su enfoque CPA.

**Procesos concretos:** Esta teoría está basada en la aproximación física hacia los objetos y entornos de aprendizaje, consiste en poner en contacto al estudiante de las matemáticas con las formas y entornos que le hagan entrar en el contexto de problematización, identificando de primera mano el problema al que se puede enfrentar, tocándolo e interactuando con él

**Procesos pictóricos:** Este proceso consiste en pasar de lo que se puede tocar y analizar con el tacto, a lo que se puede ser representado de forma visual, haciendo referencia principalmente a las ilustraciones del problema a tratar, de forma gráfica o con esquemas. Es la etapa de uso de relaciones entre cantidades o los procesos matemáticos subyacentes: imágenes y dibujos que le ayuden a resolver un problema. (Tapia, 2020, pág. 16).

Por medio de este pensamiento Bruner aporta al modelo Singapur una fase denominada “enfoques” con lo cual comenta que los estudiantes deben vivir los tres momentos o procesos antes descritos.

## **Currículo en espiral**

El currículum en espiral, es un concepto que de igual manera fue propuesto por Jerome Bruner, lo cual lo convierte en uno de los principales aportadores al método Singapur. Este procedimiento consiste en realizar una revisión cíclica de los contenidos curriculares

---

estudiados, de la forma que se vaya reforzando de lo general a lo particular y regresando a los temas de comienzo, pero cada vez con mayor detalle y análisis profundo. Con esto se consigue que los aprendizajes no caigan en el olvido ni sean pasajeros, pero se evita al mismo tiempo la memorización a corto plazo. Gonzáles (2015) afirma que de esta forma “El proceso de aprendizaje logra gran significación, pues no se basa en saturar al estudiante con conceptos, sino busca su real comprensión y entendimiento de forma progresiva” (p.16).

## **Pensamiento Algebraico**

El pensamiento algebraico es tal vez una característica distintiva del modelo del “Método Singapur”. De forma opcional o adicional, el método intenta hacer una analogía de solución a los problemas algebraicos que son los más difíciles o complicados para resolver para los estudiantes. Pero esta analogía consiste en realizar un cambio de pensamiento, que inicialmente se realiza a través de fórmulas algebraicas ya establecidas, por otro que se conoce como modelo de barras. Así el estudiante tiene una representación gráfica del problema que va a solucionar y de esta forma se le deberá facilitar más la comprensión y la solución.

Es sabido que muchos de los temas algebraicos en las matemáticas, tienen su representación geométrica. En algunas ocasiones la demostración geométrica puede llegar a ser mucho más difícil de demostrar que la algebraica, pero el tema que propone el método es el de no ir concretamente a la demostración geométrica del problema, sino si realizar una representación gráfica pero que esta sea a través de barras ilustrativas que simbolicen de mejor manera el conflicto algebraico. Por lo que desprenderse del pensamiento crítico y analítico que supone un pensamiento algebraico es inevitable, pero por este medio de intenta que sea lo menos abstracto posible.

## **Variación Sistemática-Zoltan Dienes**

Otro fundamento teórico que sustentan el Método Singapur es la Variación Sistemática, como lo comenta Tapia (2020) fue propuesta por Zoltan Dienes, se apoya principalmente sobre los planteamientos y las teorías de Brunner y Piaget, contempla una postura al respecto de lo que es en la actualidad y lo que debe ser para mejorar la educación en la rama de las matemáticas a lo largo del tiempo.

---

Existen aportaciones del matemático Zoltan Dienes al método, usando una psicología activa, además ha sido el inventor de materiales: los bloques multibase, los bloques lógicos y otros materiales para el área de álgebra. Por su parte, las investigaciones de Brunner sustentan que personas distintas abordan un mismo problema de modo diferente, lo que significa que para el aprendizaje hay que tener en cuenta: la estructura lógica del contenido y la estrategia mental que cada persona usa.

Dienes y Brunner (1995) según lo cita Tapia en (2020) estudiaron tres principios que en su consideración deben ser abordados y que son referentes a la enseñanza de las matemáticas en los primeros grados que se cursa la edad escolar, los principios se mencionan a continuación:

- a) Principio de la constructividad. El aprendizaje de la matemática es una actividad constructiva perseverante de los conceptos, está antes que el análisis de la formación de conceptos matemáticos; el estudiante debe construir y elaborar dichos conceptos.
- b) Principio dinámico. Según este principio, los estudiantes revelan experiencias, las cuales son concretas, mediante el uso del material adecuado y los juegos.
- c) Principio de la variabilidad de perspectiva. El estudiante tiene varias y diversas formas de percibir; las diferencias son personales, individuales, por la diversidad de materiales, formas perceptivas, características relevantes y diferentes.

### **Richard Skemp**

Para Arias-Huerta (2017), otro de los teóricos que aportó para esta metodología fue Richard Skemp, quien analizó la diferencia entre comprensión relacional (saber qué) y comprensión instrumental (saber hacer). Estos dos tipos no siempre van unidos

- a) Comprensión instrumental. Dentro de este criterio, el autor deja en la capacidad de resolver una operación matemática utilizando las reglas generales, lápiz y papel. Para llegar a la resolución de problemas, los estudiantes necesitan al docente para aprender los pasos.
  - b) Comprensión relacional. Se basa en tener la capacidad de explicar el conocimiento seguido para resolver el problema. Los mismos estudiantes crean una estructura conceptual, para que puedan crear sus propias estrategias al resolver problemas, aunque no se encierran en una sola manera, ya que los estudiantes, la mayoría de veces, toman conciencia de que hay diferentes posibilidades.
-

## El modelado de barras

La enseñanza de la estrategia del modelado de barras, es otra de las bases del “Método Singapur”. El modelado es una de las más de 10 estrategias y heurísticas del plan de estudios de matemáticas de Singapur. Esta estrategia es la más potente y relevante de todas, y una de las características principales del programa de “Método Singapur”; el motivo es su versatilidad y variabilidad de posibilidades de aplicación.

Aunque se habla de “Modelado de Barras”, no existe una única estrategia de modelado, sino que hay diversos tipos de modelado con diferentes enfoques y características. Pero todos ellos tienen en común que desarrollan un pensamiento lateral y creativo en el alumno.

El Modelado permite crear una representación de los datos y sus relaciones, usando la representación para buscar las operaciones necesarias para hallar la solución al reto planteado.

En el Método Singapur hay muchas estrategias de resolución, pero el modelado es la más importante; tanto que es una técnica de enseñanza de las matemáticas por sí misma. El modelado es tan versátil, que se han desarrollado diferentes tipos de modelado, enfocados a la rapidez de resolución, la facilidad de representación, la facilidad de traslación a las operaciones.

Kho (1987) Establece cuatro razones por las cuales se debería usar el modelado en la enseñanza.

Primera; Ayuda a los alumnos a tener una mayor comprensión de conceptos.

Segunda; Ayuda a los alumnos a establecer un plan por secuencias o pasos, para la resolución de los problemas matemáticos.

Tercera; Es comparable, pero mucho menos abstracto, que los métodos algebraicos y, por último; Estimula a los alumnos a involucrarse en la resolución de problemas desafiantes.

Con estas consideraciones mencionadas por Kho, deducimos existen tres formas principales y diferentes de estructuras de modelado, estas estructuras los estudiantes las pueden aprender para solucionar los problemas planteados.

## El Pentágono para la enseñanza según el método Singapur

El Ministerio de Educación de Singapur plantea cinco principios básicos para enseñar las matemáticas que se aplican en los distintos niveles. De esta manera existe un eje central alrededor de estos elementos, el cual es la “Resolución de problemas matemáticos”, orientando a los estudiantes a que apliquen los conceptos bajo una variedad de situaciones no lineales. (Turizo, 2018, pág. 193)

---

## **El pensamiento Crítico**

Para este artículo realizaremos una conceptualización dentro del marco teórico referente a la forma en que se abordará el concepto de pensamiento crítico. No es una definición fácil de concretar dado que se puede abordar y entender desde diferentes ángulos dependiendo de la época y los autores con los que se aborde. Lo que sí se puede afirmar es que el pensamiento crítico es un tipo de pensamiento elevado, el cual necesita ser desarrollado durante las etapas de la vida y que alcanza un punto de concreción máximo, cuando el pensamiento se vuelve reflexivo para todas las decisiones y actos que se realicen cotidianamente.

El pensamiento crítico, es un modo de pensamiento mediante el cual la persona que lo realiza mejora la calidad de los procesos mentales, haciendo suyos estructuras y conexiones inherentes al acto de pensar, y estas ideas, son sometidas a los análisis dimensionales que la teoría indica como parte de las variables que estudia el pensamiento crítico.

En la revisión de la literatura disponible al respecto de su definición, podemos encontrar que existen desde ya hace más de una década diferentes constructos que intentan darle dirección a este concepto, entre los cuales encontramos enfoques y teorías dependiendo del autor que se maneje. Dado lo anterior en este trabajo se utilizó la definición del pensamiento crítico ofrecida por Facione en 1990, el cual dice que este proceso puede definirse como “un pensamiento elaborado o juicio que depende de la propia persona que busca un objetivo dando como resultado habilidades de interpretación análisis evaluación e inferencia” (Facione 1990; 2007).

## **Estrategia metodológica**

La determinación del enfoque de estudio señala a lo cuantitativo como el tipo de trabajo que se desarrolló. Además de las consideraciones metodológicas de los que estudian el tema, se pretende darle un soporte numérico y estadístico a esta información, por lo cual se ha elegido un enfoque con esas características en el análisis de los datos y resultados. El tipo de investigación que describe este documento, es del tipo estudio descriptivo y cuasi experimental, usando una técnica basada en la observación y la investigación en acción.

## **Desarrollo**

---

A continuación se enumeran los pasos seguidos en la ruta metodológica para la ejecución de los estudios aplicados en este trabajo de investigación.

- 1.- Selección de la muestra;
- 2.- Selección del instrumento.
- 3.- Aplicación inicial del instrumento de medición del desarrollo de pensamiento crítico a la Población estudiada “pre-test”;
- 4.- Recopilación y análisis de los resultados obtenidos.
- 5.- Implementación del modelo de enseñanza de las matemáticas denominado “Método Singapur” a la muestra en estudio.
- 6.- Aplicación final del instrumento de medición del desarrollo de pensamiento crítico a la Población estudiada “post-test”;
- 7.- Recopilación, análisis y comparación de los resultados obtenidos.

### **Descripción del instrumento**

El cuestionario de evaluación del desarrollo del pensamiento crítico seleccionado fue el de Watson y Glasser consta de cinco etapas o secciones. Cada una de estas secciones está diseñada para abordar en específico un aspecto diferente del desarrollo del pensamiento crítico del individuo, están estas cinco pruebas constituidas por las siguientes habilidades; la capacidad de inferencia, la capacidad de construir suposiciones, la capacidad de realizar deducciones, también encontramos la capacidad de interpretar la información y por último la capacidad de evaluar argumentos dados.

### **Resultados**

Una vez que se ha ejecutado el método y realizando las pruebas correspondientes a la población, en primer lugar se hace el planteamiento de las hipótesis por medio de la relación de sus medias como se muestra en la figura.

**Figura 2.- Planteamiento de hipótesis.**

t de student para muestras relacionadas.		
Planteamiento de Hipótesis		
H1	$\mu_1 < \mu_2$	Alternativa
H0	$\mu_1 = \mu_2$	Nula

Fuente. Elaboración propia.

A partir de los datos obtenidos en los instrumentos de valoración a los sujetos de muestra, se utilizó la prueba “t de student” para la comprobación de las hipótesis planteadas, obteniendo los resultados presentados en la siguiente imagen.

Figura 3.- determinación de valores críticos de la prueba.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Pre- test	Post-Test
Media	4.81481481	5.32407407
Varianza	1.70871354	2.06432278
Observaciones	24	24
Coefficiente de correlación de Pearson	0.21196906	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	23	
Estadístico t	-1.44599761	
P(T<=t) una cola	0.08083403	
Valor crítico de t (una cola)	1.71387153	
P(T<=t) dos colas	0.16166806	
Valor crítico de t (dos colas)	2.06865761	

Fuente. Elaboración propia.

## Conclusiones

Después del análisis de los datos y de la aplicación de la estadística inferencial de validación de hipótesis, se puede concluir que la implementación durante un semestre del método de enseñanza denominado “Singapur”, no genera un cambio significativo en el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico en estudiantes del segundo año del bachillerato. Se recomienda para resultados significativos en estudios posteriores, variar las dimensiones de análisis y la temporalidad para que ésta sea más extensa y los resultados pudieran llegar a ser más notorios o evidentes en caso de existir.

## Referencias

- Arias T. Arrunategui, C., Julca L., y Zúñiga, K. (2017). *Mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias matemáticas Tempranas mediante la aplicación del método de Singapur, las clases eurítmicas y Los grupos interactivos en los niños y niñas de 4 años del aula “tulipanes” de la Institución educativa.* (Tesis de licenciatura). Universidad Pedagógica Nacional Monterrico. Lima, Perú.
- Facione, P.(1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction.* Millbrea, CA: The California Academic Press.
- González, L. (2015). *Efecto del método Singapur en el desarrollo de competencias matemáticas para niños de 3 de primaria.* Tesis de maestría. Universidad de la Costa CUC. Barranquilla, Colombia. <https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>
- Koh, K. (1987). *Surface and structural similarity in analogical transfer. Memory & Cognition*, núm. 15(4), Pág.332–340. <https://doi.org/10.3758/BF03197035>.
- PLANEA, (2017). Resultados Nacionales 2015. *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes.*Instituto Nacional para la Evaluación de la educación INEE. <http://www.inee.edu.mx/index.php/planea>
- PLANEA, (2018). Resultados Nacionales 2015. *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes.*Instituto Nacional para la Evaluación de la educación INEE. <http://www.inee.edu.mx/index.php/planea>.
- Ossa-Cornejo, C.J., Palma-Luengo, M.R., Lagos-San Martín, N.G., Quintana-Abello, I.M., & Díaz-Larenas, C.H. (2017). *Análisis de instrumentos de medición del pensamiento crítico.* Ciencias Psicológicas, 11(1), 19 - 28. doi:10.22235/cp.v11i2.1343.
- Tapia, R.A. (2020), *El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas.* *Muro de la Investigación*, 2020 núm. (2): julio-diciembre Universidad Peruana Unión, Perú. ISSN: 2523-2886. Pag 16-20. Doi: <https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322>.
- Turizo, L., Carreño, C. & Crissien, T. (2019). *El Método Singapur: reflexión sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.* *Pensamiento Americano*, núm.12(23) 183-199. DOI: <https://doi.org/10.21803/pensam.v12i22.255>.
-