

POTENCIALIDADES DEL MÉTODO DE ENSEÑANZA JAPONÉS DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA BÁSICA EN PORTOVIEJO

EL MÉTODO DE ENSEÑANZA JAPONÉS DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA BÁSICA

AUTORES: José Grismaldo Pico Mieles¹

Yamilia Bárbara Cruz Álvarez²

Gabriel García Murillo³

Oscar Santiago Barzaga Sablón⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: jgpico@utm.edu.ec

Fecha de recepción: 21 - 06 - 2018

Fecha de aceptación: 17 - 08 - 2018

RESUMEN

El presente trabajo es un análisis metacognitivo, orientado al empleo de los métodos matemáticos japoneses de solución de problemas matemáticos en los escolares portovejenses. El conjunto de acciones y operaciones que la conforman propicia la implementación simultánea de diversas técnicas, fundamentalmente de naturaleza algorítmica, lógica y heurística para la solución de nuevos problemas. El estudio tiene como objetivo analizar la experiencia de la enseñanza de las matemáticas, según el método japonés e incorporar los aspectos más relevantes ajustados a la realidad de la enseñanza básica en Portoviejo. Los resultados que se exhiben son expresión del empleo de los siguientes métodos teóricos: la abstracción científica, el análisis – síntesis e inducción- deducción, el método histórico-lógico, el método comparativo y la modelación científica.

PALABAS CLAVE: Metodología de las matemáticas; solución de problemas matemáticos; solución de problemas; didáctica de las matemáticas.

POTENTIALITIES OF THE JAPANESE TEACHING METHOD OF MATHEMATICS FOR THE LEARNING OF MATHEMATICS IN BASIC EDUCATION IN PORTOVIEJO

¹ Magister. Profesor de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.

² Licenciada en Educación, Enseñanza de las Matemáticas. Magíster en Nuevas Tecnologías Educativas. Profesora de Matemáticas del Colegio Arcoíris. Portoviejo. Manabí. Ecuador. E-mail: yamiliabarbarac@gmail.com

³ Magíster en Administración de Telecomunicaciones. Profesor Auxiliar de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. E-mail: grgarcia@utm.edu.ec

⁴ Ph.D. Profesor Principal a Tiempo Completo de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo. Ecuador. E-mail: obarzaga52@gmail.com

ABSTRACT

The present work is a metacognitive analysis, oriented to the use of the Japanese mathematical methods of solving mathematical problems in the students of Portoviejo, by the faculty. The set of actions and operations that make it conducive to the simultaneous implementation of various techniques, fundamentally algorithmic nature, logic and heuristic for the solution of new problems. The aim of the study is to analyze the experience of teaching mathematics, according to the Japanese method, and to incorporate the most relevant aspects adjusted to the reality of basic education in Portoviejo. The results that are displayed are an expression of the use of the following theoretical methods: scientific abstraction, analysis - synthesis and induction - deduction, the historical-logical method, the comparative method and scientific modeling.

KEYWORDS: Methodology of mathematics; solving mathematical problems; problem solving; mathematics didactics.

INTRODUCCIÓN

En la misma medida en que se fue desarrollando la sociedad, el empleo de las matemáticas experimentó un auge mayor, planteando nuevos retos para su enseñanza y aprendizaje. A finales del pasado siglo XX, bajo la influencia de la denominada Revolución Científico-Técnica, la didáctica de la enseñanza de las matemáticas alcanzó una velocidad sin precedentes.

La publicación de la tesis doctoral de Lakatos, (Proofs and Refutations), en 1976, en los últimos 30 años, ha impactado positivamente en los cambios profundos que se han producido en las concepciones de la Matemática y su enseñanza. La producción científica es voluminosa durante esta etapa; hoy día se publican más de 350 revistas referidas al campo de la Educación Matemática, Didáctica de la Matemática, o Matemática Educativa. Es evidente, que no existe unidad de criterios con relación a la denominación de lo que es en la actualidad una joven ciencia (Sierpinska et al., 1998; Malara, 1997; Gascón, 1998; Dreher, A. & Kuntze, S, 2015, Macías, Sánchez, J, 2015, Arteaga, B. & Macías, J, 2016, Arnal, M., Arteaga, B., Baeza, M.A., Cid, A. I., Claros, F.J., Joglar, N., Macías, J., Sánchez, T. y Tolmos, P, 2016).

Se considera que los núcleos científicos, dedicados a la Matemática Educativa, han ido surgiendo contemporáneamente. La IMU (International Mathematical Union), está a la vanguardia estos núcleos, en cuyos estatutos, se declara fomentar y apoyar las actividades matemáticas en cualquiera de sus aspectos: pura, aplicada o educacional. En 1908, se creó la ICMI (International Commission on Mathematical Instruction), asociación que tiene el objetivo de organizar y dirigir la esfera educacional del desarrollo de la matemática, en la actualidad, esta organización patrocina cuatro grupos de estudio y diferentes conferencias regionales.

El evento de mayor magnitud que celebra la ICMI es el ICME (International Congress of Mathematics Education). Ellos han celebrado numerosos

congresos, que se caracterizan por la gran asistencia y representatividad de las delegaciones. Es necesario destacar que, en los últimos ICME, los grupos de trabajo abordaron el estudio de la formación inicial y permanente del profesorado, haciendo énfasis en el método de solución de problemas, donde tuvo una notable participación la delegación japonesa, aportando sus experiencias y valoraciones teóricas con respecto al método de solución de problemas en las matemáticas.

Los investigadores aquí reunidos señalaron un importante problema para futuras investigaciones: la necesidad de desarrollar en el maestro una actitud más positiva hacia las matemáticas, una confianza creciente en la resolución y el planteamiento de problemas, y una habilidad para crear situaciones adecuadas para la resolución de problemas (Dreher, A. & Kuntze, S, 2015).

El CLAME, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, constituido en América Latina, ha organizado más de catorce eventos denominados RELME (Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa), el principal objetivo consiste en desarrollar el intercambio científico regional, dirigiendo sus acciones hacia el perfeccionamiento de los sistemas escolares de América Latina.

Los primeros intentos por perfeccionar la enseñanza de la Matemática, en América Latina, fueron realizados por la destacada pedagoga Dulce María Escalona, a mediados del siglo pasado. La modernización de las matemáticas limitó este esfuerzo, reorganizándolo hacia la elaboración de programas nuevos y textos para la asignatura (Torres, P, 1996,p.5).

El perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, en no pocos países, en la segunda mitad de la década de los 70, originó cambios sustanciales en la enseñanza de las matemáticas, sustentado sobre sólidas bases científicas y con una marcada orientación hacia el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

A finales de los años 80 y principios de los 90, se llevó a cabo otra renovación de los planes de estudios y libros de texto para la Enseñanza Media, por parte de un experimentado grupo de pedagogos Latinoamericanos, labor que continúa aún, orientada al perfeccionamiento de los programas de estudio, con respecto al enfoque metodológico general. En la actualidad en los programas de enseñanza de las matemáticas secundarias básicas se establece como principio fundamental la presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos, económico-laboral y científico-ambiental, y no solo desde la propia lógica de la asignatura.

Es evidente, que Iberoamérica se ha desarrollado un poderoso sistema de investigación en Matemática Educativa. A pesar de los éxitos en lo que a la didáctica y aprendizaje de la enseñanza de las matemáticas, existen notables dificultades en este orden. Los informes de investigación evidencian limitaciones significativas, a lo que hay que agregar la resistencia de los sistemas Educativos Nacionales. Al respecto los expertos del programa iberoamericano

IBERCIMA han señalado que: “un análisis elemental sobre la situación general de la enseñanza de la matemática y las ciencias demuestra que esta es muy deficiente en la mayoría de los países del área [...]” (Macías-Sánchez, J, 2015).

Teniendo en cuenta los logros de la enseñanza de las matemáticas en Japón, el cual constituye un referente a nivel mundial, no pocos países, estudian su metodología de enseñanza, por tales razones, pretendemos asumir, lo mejor de la experiencia japonesa en la impartición de las matemáticas y adaptarlas al contexto portoviejense. El estudio tiene como objetivo analizar la experiencia de la enseñanza de las matemáticas, según el método japonés e incorporar los aspectos más relevantes ajustados a la realidad de la enseñanza básica en Portoviejo.

DESARROLLO

Limitaciones del proceso de enseñanza de las matemáticas en la enseñanza básica

En Portoviejo, Ecuador, con las transformaciones del enfoque metodológico, los profesores de matemáticas formulan importantes interrogantes: ¿cómo lograr que los alumnos planteen y resuelvan sus propios problemas? y ¿cómo evaluar el desarrollo de los procesos psicológicos asociados?. Las dificultades en el Sistema Educativo portoviejense son evidentes, los estudiantes están lejos dominar plantearse problemas, los docentes, en general, carecen de recursos y motivación para el desarrollo de su actividad pedagógica.

Un conjunto de hechos empíricos corroborados a través de un diagnóstico a profesores del Sistema de Enseñanza Ecuatoriano, en Portoviejo, aplicado a estudiantes y profesores, evidencian algunas de las limitaciones fundamentales de la enseñanza de las matemáticas:

- 1) Insuficiencias en el desarrollo del proceso de formulación de problemas, tanto del profesor en formación como del que se encuentra en servicio.
- 2) Los resultados de los exámenes de ingreso en la asignatura de matemáticas a la universidad revelan un dominio de la misma muy bajo. Es notable que cuando los enunciados de las preguntas no aparecen en forma tradicional, los resultados obtenidos son todavía peores. Esto es una muestra de que los estudiantes no se enfrentan a problemas con enunciados y enfoques diversos, lo cual presupone una búsqueda constante de problemas nuevos por parte del docente. En sentido general, el estudiante no es partícipe de una enseñanza que lo lleve a asumir una actitud activa, inquisitiva y perseverante ante las matemáticas, el docente no lo hace de manera implícita, ni explícita.
- 3) No obstante, la continua preparación del claustro, no existe evidencia de acciones dirigidas a estimular el proceso de formulación de problemas matemáticos en los diferentes niveles de la enseñanza.

Es evidente, que los estudiantes portoviejenses, tienen dificultades para la solución de problemas, en sentido general y en específico, en la solución de problemas matemáticos, la ausencia de una cultura matemática es un factor

condicionante, así como su limitado empleo tanto en la ciencia como en la vida diaria.

Sin embargo, uno de los países vanguardistas en la enseñanza eficiente de las matemáticas con una elevada cultura matemática y en la solución de problemas es el sistema educativo japonés. De dicho modelo educativo se pueden tomar las mejores experiencias y utilizarlas para contrarrestar las limitaciones en la enseñanza de las matemáticas antes señaladas.

Aspectos significativos del método de enseñanza de las matemáticas en Japón

Una de las ciencias milenarias, es la Matemática, data de la antigüedad, y a través de los siglos, ha sido empleada con fines diversos. En calidad de ciencia es extraordinariamente dinámica y cambiante, su aparato conceptual sufre modificaciones rápidas y hasta su propio objeto de estudio, aunque de manera más lenta, experimenta cambios significativos. La Matemática es un hecho cultural universal de elevada complejidad, los objetos que aborda son organizados lógicamente en relaciones, dependencias y modelos, vinculados a la solución de problemas. Un mundo actual sin las matemáticas, es prácticamente imposible. “Un mundo así constituiría un verdadero caos, una antítesis del cosmos” (Sierpinska A. , 1998,p.1)

En este sentido, la Escuela Japonesa, ha tenido notables avances a lo largo de muchos años, lo que se refleja en el nivel científico técnico alcanzado por la sociedad nipona, el elevado nivel de sus científicos, el rigor científico de la enseñanza de las matemáticas y de las demás ciencias, incluidas las sociales. El método de enseñanza nipón se caracteriza por la aplicación eficiente del método de determinación y solución de problemas prácticos y su vínculo con la realidad práctica.

Al respecto, en el artículo “Estudio de clases japonés: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global”, la autora Mena, L. (2007) expone las experiencias positivas de la aplicación del método de enseñanza de las matemáticas japonés en Chile. En torno a la calidad de la educación matemática en Japón expresó:

“...del Estudio de Clases sobre las decisiones curriculares gubernamentales y del comportamiento de los profesores en las aulas de Japón, queda a la vista una educación matemática eficiente y vanguardista. De hecho, los resultados en matemáticas de Japón en las mediciones TIMSS y PISA,..” (Mena, 2007,p.11)

Con respecto al prestigio internacional del método de enseñanza de las matemáticas japonés el mismo autor declaró:

“El Estudio de Clases, Jugyou Kenkyu, o bien “Lesson Study” según se lo conoce internacionalmente, ha contribuido a la investigación de la enseñanza de la matemática en Japón, impactando las decisiones curriculares nacionales con la mirada realista del profesor, frente a las necesidades y aspiraciones de un país moderno que educa a toda su nación. (Mena, 2007,p.21)

El Estudio de Clases se ha instalado armoniosamente en el sistema educativo japonés en el marco de la racionalidad y consistencia de un sistema que se perfecciona a sí mismo con ajustes curriculares periódicos, coordinados con la elaboración y distribución de textos escolares nacionales y la formación continua del profesorado.

En relación a los objetivos del sistema de enseñanza japonés Adriana Mundaca Bugueño (2008), de la Universidad de La Serena de Chile, valoró que los objetivos principales en la enseñanza de matemáticas en Japón se refieren siempre al conocimiento y las habilidades (skills), al pensamiento y los métodos, al disfrute de la actividad matemática, y al uso de las matemáticas en la vida diaria.

Según se declara en los objetivos generales de los programas para los distintos niveles de enseñanza, consideramos particularmente interesantes y posibles de aplicar en algún sentido en nuestro país, los siguientes aspectos específicos referidos a la enseñanza en Japón: la actividad docente es preparada y conducida por los propios docentes, redactan el plan de la clase, la observan y la analizan posteriormente en función del aprendizaje de los estudiantes; observación de la clase conlleva un estudio con el objeto de analizar ¿en qué medida se cumplieron los objetivos propuestos?, si el plan de la clase facilitó el aprendizaje de los estudiantes y ¿cómo mejorar el plan de la clase?, en caso de ser necesario; la estructura de la clase responde a la concepción de aprendizaje de Matemática y a la construcción socialmente de su saber. (Mundaca & Cvitanic, 2008)

En síntesis, la clase se convierte en un escenario en que el alumno es el principal actor, encontrando disfrute en el desarrollo de las actividades y en la que se da mayor sentido y riqueza al desarrollo del pensamiento matemático y a la apropiación de métodos comunicables; los profesores establecen un nexo con los contenidos de las clases anteriores en una lógica, los temas se trasladan y no se yuxtaponen; la denominan conexión tipo engrudo; el profesor selecciona una situación problemática que a los niños les parezca interesante de abordar, que permita distintas estrategias de resolución y que involucre un concepto matemático, o bien desarrollo de alguna habilidad o del pensamiento matemático; seleccionan un método para el desarrollo de la clase (Dreher, A. & Kuntze, S, 2015).

Se estudia un problema alrededor del cual se desarrolla la clase, esto facilita la comprensión a fondo del concepto matemático involucrado y da una mayor posibilidad de que los niños lo adquieran, de que perdure en el tiempo, y de que facilite la adquisición de otros nuevos; diseñan actividades y preparan preguntas que permitan: buscar regularidades, conjeturar, comparar, relacionar contenidos, constatar o demostrar propiedades; todo ello, de acuerdo a los niveles o cursos y anticipan estrategias y respuestas posibles de los alumnos con apertura a recibir algunas no previstas y en esta concepción de aprendizaje, el principal rol del alumno consiste en aceptar y responsabilizarse

del estudio de las situaciones problemáticas planteadas por el profesor (Arteaga, B. & Macías, J, 2016).

Recomendaciones para la aplicación de experiencias vinculadas con el modelo de enseñanza de las matemáticas

El análisis de las limitaciones de la enseñanza de las matemáticas en Portoviejo, sugiere tomar las mejores experiencias en la esfera de la enseñanza de las matemáticas, lo que no significa copiar experiencias de otras regiones del mundo por interesantes o exitosas que parezcan. Se trata de tomar lo mejor de esas experiencias y adaptarlas a las condiciones históricas sociales del Ecuador y en especial, de Portoviejo.

Por tales razones se sugiere lo siguiente en relación a la enseñanza de las matemáticas:

- Orientar la enseñanza de las matemáticas y otras ramas del conocimiento hacia el empleo del método de solución de problemas.
- Vincular la enseñanza de las matemáticas con la vida y la especialidad del estudiante.
- Se deben realizar estudios conjunto donde participan los profesores que enseñan matemáticas en la discusión periódica, trazado de estrategias y discusión de las formas óptimas de enseñanza de las matemáticas.
- El desarrollo de actividades escolares vinculadas con el desarrollo de una cultura matemática, donde la familia tiene un rol esencial.
- El desarrollo de una cultura matemática en el claustro de profesores, y su capacitación constante en relación con la enseñanza de las matemáticas.
- Considerar que todas las ciencias han atravesado por un proceso de matematización complejo, por lo que en cada asignatura, tanto los profesores como los alumnos, deben emplear adecuados métodos matemáticos para la solución de problemas en la asignatura o especialidad.
- El desarrollo de eventos nacionales e internacionales entorno a la enseñanza e las matemáticas.
- La realización de actividades de carácter competitivo o no que estimulen la enseñanza de las matemáticas, en las instituciones docentes.
- Divulgar empleando los medios de difusión masiva los logros en el aprendizaje y en las investigaciones en las que se aplican métodos matemáticos.

CONCLUSIONES

Todo el análisis anterior evidencia las limitaciones del sistema de enseñanza de las matemáticas en Ecuador y en contraste la calidad del método Japonés de enseñanza de las matemáticas, por tales razones, es pertinente asumir las mejores experiencias del método japonés y aplicarlo al contexto educativo

ecuatoriano, en específico en Portoviejo, en correspondencia con las necesidades educativas y sociales del Ecuador.

La sociedad portovejense, necesita del desarrollo de un pensamiento y una cultura matemática, en calidad de condición indispensable para poder alcanzar un desarrollo social sostenible, encaminado a la solución de problemas de la sociedad ecuatoriana.

Se recomienda realizar un diagnóstico del estado de las enseñanzas de las matemáticas en la enseñanza básica, en Portoviejo, estableciendo los logros y deficiencias y en este sentido trazar estrategias que favorezcan la introducción del método de enseñanza nipón.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnal, M., Arteaga, B., Baeza, M.A., Cid, A. I., Claros, F.J., Joglar, N., Macías, J., Sánchez, T. y Tolmos, P. (2016). Una propuesta que facilita el uso eficaz de los libros de texto a los futuros profesores de matemáticas. Póster en XX Simposio SEIEM 2016. Málaga, 8-10/9/2016.

Arteaga, B. & Macías, J. (2016). La representación en la resolución de problemas matemáticos como diagnóstico de estrategias metacognitivas. Comunicación en XVI Congreso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Matemáticas, ni más ni menos. Jerez de la Frontera, 4-7/7/2016.

Dreher, A. & Kuntze, S. (2015). Teachers' professional knowledge and noticing: The case of multiple representations in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 88(1), 89-114.

Education, J.S. (2000). *Mathematics Programs in Japan: Elementary, Lower & Upper Secondary Schools*. Santiago de Chile.

Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de la matemática como disciplina científica. *Reserches en Didactique des Mathématiques*, 18(1), 7-34.

Macías-Sánchez, J. (2015). *Diseño y estudio de situaciones didácticas que favorecen el trabajo con registros semióticos*. [Tesis Doctoral]. Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid.

Malara, N. A. (1997). An international view on didactics of mathematics as a scientific discipline. University of Modena. Proceedings of working group 25 of ICME 8,.

Mena, L. (2007). *Estudio de clases japonés: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global*. Valparaíso, Chile: Universidad Pontificia de Valparaíso.

Mundaca, B., & Cvitanic, A. (2008). *Acerca de los métodos pedagógicos en matemáticas de Japón y sus posibles aplicaciones en Chile*. Valparaíso, Chile: Universidad la Serena.

Sierpinska, A. (1998). Some themes for discussion. *World Mathematical Year 2000. Newsletter 6 of IMU*, pp.1-2.

Torres, P. (1996). *Didácticas cubanas en la enseñanza de la Matemática*. . La Habana: Colección PROMET, Editorial Academia.