



# El estilo de enseñanza de las matemáticas en Japón

\*José Melitón Montiel Castillo



\* Profesor y diseñador curricular egresado como licenciado en educación primaria por la Benemérita Escuela Normal Veracruzana y como licenciado en pedagogía en la Universidad Veracruzana. Cuenta con una maestría en desarrollo humano por el Instituto de Psicología y Educación de la Universidad Veracruzana y con una especialidad en psicología educativa y cognitiva por la Universidad Nacional de Yokohama, Japón. Actualmente diseña cursos y coordina diplomados de actualización magisterial para la Secretaría de Educación de Veracruz (SEV) y para la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).



**SUMARIO:** 1. Resumen/Abstract; 2. Introducción; 3. Etapa 1: introducción (captar la atención del alumno y estimular su deseo por aprender); 4. Etapa 2: presentación de un problema matemático (tomado del libro de texto); 5. Etapa 3: resolución del problema (en forma individual y/o por equipos con tiempo suficiente); 6. Etapa 4: comparación de procedimientos y discusión de resultados; 7. Etapa 5: evaluación. 8. Etapa 6: conclusión y resumen; 9. Etapa 7: Cuadernillo de prácticas complementario; 10. Generalidades acerca de la educación matemática en Japón; 11. Conclusiones; 12. Fuentes de consulta.

## 1. RESUMEN

En este artículo se describe el estilo de enseñanza que los docentes de educación primaria en Japón utilizan con regularidad para impartir sus clases de matemáticas. Dicha metodología posee un carácter activo y reflexivo que mantiene a los estudiantes “pensando por periodos de tiempo considerable”. En el documento se incluyen anécdotas y fotografías tomadas en distintas escuelas de Japón durante el periodo de observación o investigación (aproximadamente 2 años).

**PALABRAS CLAVES:** clase de estudio, curiosidad, contexto, educación matemática, feedback, funcionalidad, libro de texto, material didáctico, matemáticas divertidas, participación, pensamiento matemático, solución de problemas, respeto, trabajo en equipo.

### ABSTRACT

This article describes the style of teaching that teachers in elementary school in Japan regularly used to teach math classes is described. This methodology has an active and reflective nature that keeps students' thinking for substantial periods of time. "Anecdotes and photographs taken at various schools in Japan during the period of observation or research (about 2 years) are included in the document.

**KEYWORDS:** kind of study, curiosity, context, mathematics education, feedback, functionality, textbook, teaching materials, math fun, participation, mathematical thinking, problem solving, respect, teamwork.

## 2. INTRODUCCIÓN

*“El simple hecho de sumar  $8 + 7$  no estimula el pensamiento matemático de los niños. Los maestros deberíamos pedir a los niños que expliquen por qué la respuesta es 15”*  
José Melitón Montiel Castillo  
Profesor de educación básica.



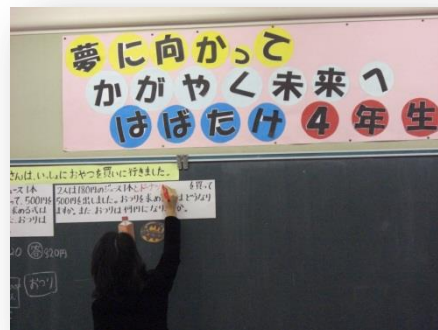
En el siguiente texto se exponen algunas generalidades y detalles característicos del estilo de enseñanza de las Matemáticas en Japón, centrando nuestra atención en aspectos relacionados a la “solución de problemas matemáticos”, estrategia de enseñanza llevada magistralmente a la práctica por una gran cantidad de docentes en todos los niveles educativos de Japón.



Infraestructura moderna: Escuela primaria de Shizuoka, Japón.

En Japón las clases de matemáticas se llevan a cabo en un promedio de 40 a 50 min diarios. Dentro de la mayoría de las clases en las escuelas japonesas es posible identificar el siguiente estilo de enseñanza:

### 3. ETAPA 1: INTRODUCCIÓN (CAPTAR LA ATENCIÓN DEL ALUMNO Y ESTIMULAR SU DESEO POR APRENDER).



Los profesores generalmente presentan una breve introducción de 3 a 5 minutos acerca del tema que se desarrollará. Durante esta introducción los maestros realizan preguntas directas a los alumnos sobre algunas situaciones o problemas a resolver de manera



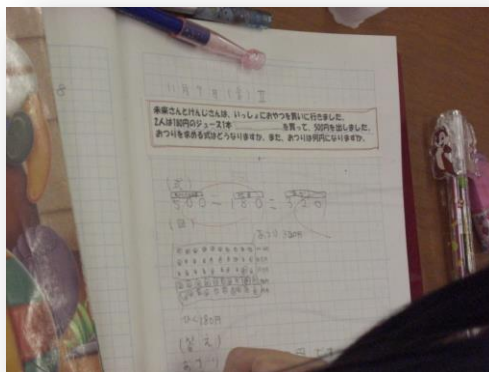
mental. Por ejemplo, una maestra en la Escuela Primaria Honsho (Escuela ubicada en Sakuragicho) inició su clase preguntando a los alumnos que comprarían en ese día con una cantidad determinada de dinero, posteriormente, tomando en cuenta las participaciones de estos alumnos mostró un problema relacionado con la compra de diversos artículos con una determinada cantidad de dinero.

Otro ejemplo es el caso de una maestra de la Escuela Primaria de Yokohama (Escuela ubicada en Yamate) quien para estimular a sus alumnos introdujo su clase de probabilidad mediante un juego en el que los alumnos debían tomar desde el interior de una bolsa negra y sin observar, una carta de baraja. Esto aparte de ser entretenido despertó la curiosidad de los alumnos por el tema de la clase: “probabilidad”.



#### 4. ETAPA 2: PRESENTACIÓN DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO (TOMADO DEL LIBRO DE TEXTO)

El segundo de los pasos que la mayoría de los maestros realiza es la presentación de un problema. Este problema matemático siempre es tomado del libro de texto de matemáticas. En algunas ocasiones, como el caso de una maestra de la Escuela Primaria Inariday (Escuela ubicada en Nishi Yokohama) se escribía previamente el problema y se realizaba una fotocopia grande que posteriormente se pega en un pizarrón visible para todos los alumnos (probablemente mediante esta actividad, algunos maestros buscan obtener algunos minutos más para sus clases sin la necesidad de perder tiempo escribiendo dicho problema).



### 5. ETAPA 3: RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA (EN FORMA INDIVIDUAL Y/O POR EQUIPOS CON TIEMPO SUFICIENTE)



El tercer de los pasos es la resolución del problema (individual o por equipos). Después de que los maestros escriben o colocan en el pizarrón una fotocopia grande con el problema, los alumnos inmediatamente comienzan a copiar en su libreta dicho problema. En algunas ocasiones algunos alumnos optan por copiarlo directamente desde el pizarrón a su libreta. En una de las clases que observé en la escuela Honcho, la maestra, tomando en cuenta que en ocasiones los alumnos consumen mucho tiempo escribiendo directamente el problema en sus libretas decidió fotocopiar el problema y repartirlo a sus alumnos en pequeñas hojas de papel que los alumnos pegaron en sus libretas.

Esta etapa es una de las más importantes dentro de las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Durante esta etapa los alumnos acostumbran utilizar una gran variedad de procedimientos para resolver los problemas, por ejemplo en la Escuela Primaria Futoo (Ubicada en Nippa) la maestra a cargo del segundo grado pidió a sus



alumnos que escribieran en una fotocopia que les proporcionó las tablas de multiplicar utilizando alguno de los procedimientos previamente aprendidos, por ejemplo:

a) " $7 \times 2 = 2 \times 7$ "    b) " $7 \times 2 = 7 + 7 = 14$ "    c) " $7 \times 2 = 7 + 7 = 14 \dots 7 \times 3 = 14 + 7 = 21$ "

Sin embargo dio la oportunidad a sus alumnos de crear algún otro procedimiento nuevo para obtener el resultado correcto. Es importante mencionar que durante este proceso la mayoría de los maestros otorgan un tiempo considerable a sus alumnos para resolver el problema, alrededor de 10 a 15 minutos. Otro ejemplo lo pude observar en una escuela primaria ubicada en Shizuoka, en donde el maestro de sexto grado dio un tiempo considerablemente largo a sus alumnos para resolver el problema individualmente, inclusive posteriormente concedió algunos minutos más para que compararan en parejas o pequeños equipos los resultados y los procesos utilizados.

## **6. ETAPA 4: COMPARACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

El siguiente de los pasos es la comparación de procedimientos y discusión de resultados, durante esta etapa la mayoría de los maestros tienen acostumbrados a sus alumnos para que pasen frente al grupo y den una explicación general del procedimiento que utilizaron.

Por ejemplo una maestra aprovechando que algunos alumnos resolvieron rápidamente el problema escrito en el pizarrón, les entregó un cartoncillo grande en el cual deberían nuevamente escribir el procedimiento que utilizaron para posteriormente colocarlo frente al grupo y explicarlo ( Esta estrategia a parte de ahorrar tiempo, evitando que los alumnos escriban nuevamente el procedimiento en pizarrón, permite que los alumnos que terminaron rápidamente nuevamente se concentren escribiendo el problema y pensando la manera para explicar su resultado).

Un caso similar lo pude observar en la Escuela Primaria de Sakamoto (Escuela ubicada en Nishiyokohama), donde los alumnos después de escribir en una fotocopia diversas figuras diseñaron un cubo. La maestra colocó directamente en el pizarrón los procedimientos que los alumnos utilizaron para diseñar el cubo.

Otro ejemplo lo pude observar con el maestro de sexto grado de la Escuela Primaria Futoo, durante una de sus clases de geometría, tres alumnos pasaron al pizarrón escribiendo tres diferentes procedimientos de tres diferentes ejercicios. Es importante mencionar que al igual que este maestro, la mayoría de los maestros que observé acostumbran realizar permanentemente cuestionamientos a los alumnos acerca del procedimiento utilizado. En el caso de dicho maestro, cuando los alumnos escribieron las operaciones que realizaron para obtener el resultado, les pidió que los números y operaciones que utilizaron fueran relacionados directamente con la figura a la que correspondía.



Durante esta etapa los maestros dan la posibilidad a todos los alumnos para participar, por ejemplo, el mismo maestro de la Escuela Primaria de Shisuoka dio la oportunidad de que pasaran al pizarrón alrededor de 14 alumnos, los cuales aportaron diversos procedimientos y comentarios sobre la resolución del ejercicio. En el caso de que los alumnos resuelvan por equipo el problema (Clase de 4o. grado en Escuela Primaria Ynaridad) generalmente un representante, elegido por el propio equipo es el encargado de dar la explicación del procedimiento utilizado.

## **7. ETAPA 5: EVALUACIÓN.**

En algunas ocasiones son los propios alumnos quienes se encargan de evaluar sus propios resultados a partir del cuadernillo de respuestas complementario al libro de texto (Alumnos de sexto grado de la escuela primaria Futoo). En otras ocasiones la maestra o el maestro son los encargados de revisar los resultados en las libretas de los alumnos o en fotocopias que los alumnos hayan resuelto. Un caso muy interesante fue el observado en una escuela en la que la maestra decidió compilar los resultados de tres diferentes ejercicios en hojas de papel bond grande, con la intención de monitorear el porcentaje de alumnos que habían resuelto correctamente cada uno de los ejercicios y de la misma manera contemplar en cuál de los tres ejercicios los alumnos habían tenido más dificultad. En algunos casos la evaluación se lleva a cabo por equipos (Escuela primaria Futoo) en donde los alumnos, que individualmente estuvieron trabajando o por equipos en la resolución de ejercicios de libro de texto se organizaron para co-evaluarse comparando sus resultados. Los maestros también piden a sus alumnos que escriban detalladamente el procedimiento que utilizaron. El mismo maestro de sexto grado de la escuela Primaria de Shisuoka ha acostumbrado a sus alumnos a que escriban también en sus notas de la clase aquellos aspectos en los que tuvieron dificultades para la resolución de los ejercicios.

## **8. ETAPA 6: CONCLUSIÓN Y RESUMEN**

La mayoría de los maestros acostumbra escribir nuevamente la conclusión o conclusiones que se obtuvieron en la clase en hojas grandes de papel bond que posteriormente colocan en algún lugar visible del salón, esta conclusión permite a aquellos alumnos que no lograron aprender el contenido durante los 45 minutos de la clase nuevamente estudiarlo de manera personal y de ser así como puede observar en la Escuela Primaria Tokiwadai seguir el procedimiento para resolver el problema.

## **9. ETAPA 7: CUADERNILLO DE PRÁCTICAS COMPLEMENTARIO.**

A diferencia de México, en donde se utiliza un solo libro de texto para el ciclo escolar en turno, en las escuelas de educación elemental en Japón, las clases son apoyadas por dos libros de texto, cada uno de estos se estudia en dos periodos aproximados a 6 meses, cumpliendo así con el ciclo de un año. Estos libros se complementan de un cuadernillo o libro de prácticas, en el cual los estudiantes pueden resolver múltiples ejercicios y

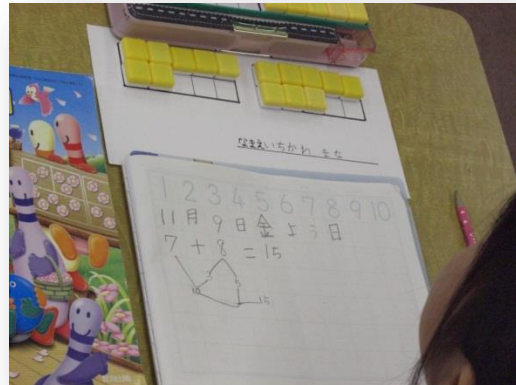


problemas complementarios relacionados al tema o contenido estudiado en el libro de texto del primer o segundo periodo del ciclo que se cursa. Este libro o cuadernillo de prácticas incluye un apartado especial en el cual los niños pueden consultar los resultados correctos y así realizar una autoevaluación de sus respuestas.

## 10. GENERALIDADES ACERCA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN JAPÓN.

Regularmente los docentes escriben en el pizarrón algunos ejercicios matemáticos, los estudiantes los copian y responden por sí mismos en sus libretas, durante el proceso de resolución los niños son supervisados por él o la docente (Fujimi High School).

### PROBLEMA MATEMÁTICO DE SEXTO GRADO.



El docente comienza el desarrollo de su clase solo escribiendo en el pizarrón un “problema matemático contextualizado” (cuantos litros se pueden colocar en el contenedor de leche; si se colocan juntos  $\frac{1}{3}$  de litro y  $\frac{1}{2}$  litro), después de esto, los alumnos automáticamente comienzan a responder el problema de forma individual. El maestro supervisa algunos productos y se dedica solo a observar a los estudiantes que trabajan en la resolución del problema (Escuela primaria de Shizuoka).

### CONCENTRACIÓN DE LOS ALUMNOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.







Es interesante contemplar cómo un alto porcentaje de los alumnos de un grupo permanecen concentrados y trabajando en la búsqueda del o de los procedimientos adecuados para resolver el problema matemático. En la fotografía se puede contemplar la organización de los alumnos, en esta posición “estratégica”, los niños pueden observar y escuchar las argumentaciones de lo que sus compañeros comentan, así como sus posibles respuestas. A través de esta organización se facilita la participación, discusión y retroalimentación entre los alumnos (Escuela primaria de Shizuoka).

## DISTRACCIÓN DE LOS ALUMNOS



Durante esta clase, algunos alumnos no pudieron concentrarse en la resolución del problema, por ejemplo, este alumno (parte superior derecha de la foto) estuvo más interesado en la discusión grupal que en la resolución personal del ejercicio, cuando logro aumentar su interés, se integró a un equipo y participó activamente. (Escuela primaria de Shizuoka).

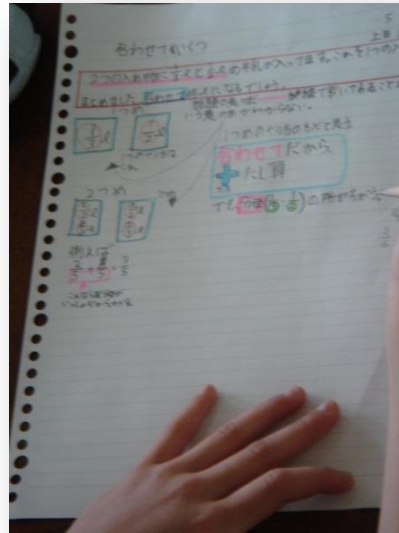
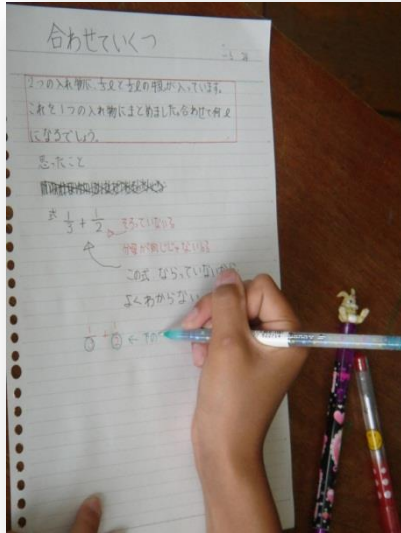
## USO DE DISTINTOS PROCEDIMIENTOS DURANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.





Durante la resolución de problemas los alumnos utilizaron diversos procedimientos para responder el mismo ejercicio, algunos de ellos escribieron dibujos, y otros elaboraron gráficas y diagramas. (Escuela primaria de Shizuoka).

### NOTAS Y APUNTES DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.



Es interesante contemplar los apuntes de los estudiantes, en este registro, ellos anotan ideas acerca del procedimiento que utilizaron, al mismo tiempo escriben algunas notas a un lado de la resolución sobre el aspecto que se les dificultó durante el proceso (los maestros regularmente revisan las notas de los alumnos y así tienen la oportunidad de visualizar este tipo de comentarios y retroalimentar o apoyar a los estudiantes que así lo requieran).

### DISCUSIONES POR EQUIPOS





Después de algunas cuantas participaciones de los niños frente al resto de sus compañeros, el profesor otorga un periodo de tiempo a los alumnos para que nuevamente revisen sus procedimientos, la diferencia radica en que, en este segundo momento, los niños se agrupan en equipos y compararan sus procedimientos con los miembros del equipo. Durante este proceso, la mayoría de los estudiantes se muestran interesados y participativos.

### **DISCUSIÓN DE PROBLEMAS DESPUÉS DE CLASE.**



Regularmente, la atmosfera en algunas clases de matemáticas es de mucha concentración e interés. Gran parte de los estudiantes no se percatan que el horario de la clase ha terminado y aún continúan discutiendo aspectos de la resolución del problema. Finalmente el maestro escucha algunas otras participaciones y decide cerrar la clase explicando algunos tópicos centrales inherentes al problema. (Escuela primaria de Shizuoka).

### **RETROALIMENTACIÓN DEL DOCENTE.**





Durante cada una de las participaciones de los alumnos, el maestro realiza diversas preguntas acerca de tópicos específicos de la resolución. Regularmente va generando nuevas preguntas a partir de las participaciones y discusiones de los alumnos. El maestro atiende y realiza retroalimentación en la mayoría de las participaciones, también organiza las participaciones, las discusiones y es un mediador entre los conocimientos previos de los niños y las estrategias utilizadas para resolver el problema.

### **EMPATÍA ENTRE EL DOCENTE Y EL ALUMNO.**



La empatía del docente con su clase es permanente; se encarga de originar una amplia atmosfera de confianza para propiciar la participación de los estudiantes. Durante el desarrollo de la clase de matemáticas la mayoría de los alumnos se muestran relajados, y nunca se les fuerza a participar, los alumnos participan activamente por sí mismos.

### **PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS ESTUDIANTES.**





En cada momento de la clase, los alumnos tienen la iniciativa de contribuir en la resolución del problema. En esta fotografía se puede observar a los estudiantes esforzándose en diseñar de la mejor forma posible la exposición de sus procedimientos frente al resto del grupo.

### EXPLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS.

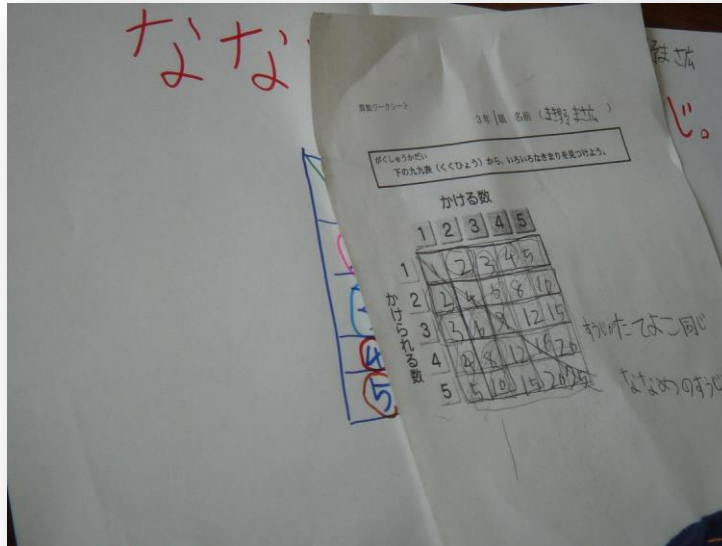


En estas fotografías se puede observar la participación de los estudiantes, así como la explicación, elocuencia y seguridad, durante esta clase de matemáticas. un gran número de estudiantes participan directamente y utilizan al pizarrón como una herramienta visual para explicar sus procedimientos al resto de sus compañeros. En la siguiente fotografía también se puede observar la evolución en la resolución del procedimiento.



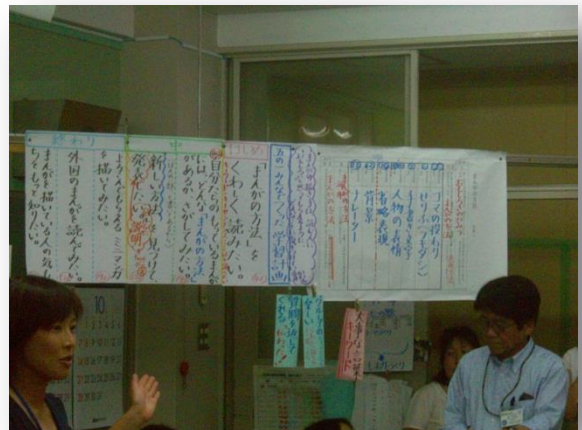


## MATERIAL DIDÁCTICO.



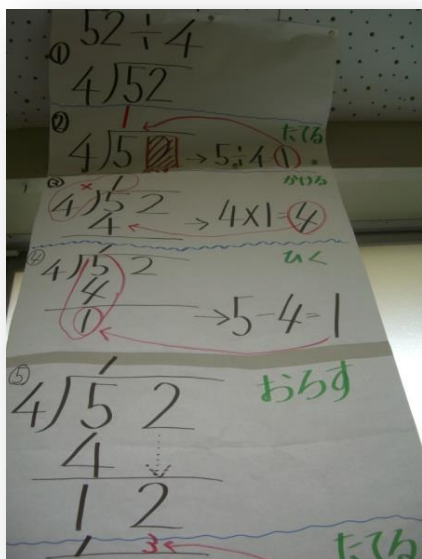
En esta clase, todos los alumnos se apoyaron de un tabla de multiplicación previamente fotocopiada por el docente. Hacen uso de la ubicación horizontal y vertical para obtener el resultado de una multiplicación.

## MATERIAL VISUAL DE APOYO





Regularmente, los maestros acostumbran diseñar material didáctico visible y colocado en algún área del salón, que permita en forma autónoma a los niños consultar algún conocimiento o procedimiento analizado anteriormente, esta actividad funge como una especie de “tendedero pedagógico”.



## CLASE DE ESTUDIO



En Japón, la capacitación y/o actualización docente es un tema de suma consideración, periódicamente, cada una de las escuelas tiene la obligación de organizar una clase



modelo e invitar a todos aquellos interesados a trabajar en el análisis y discusión de una clase o clases ofrecidas durante un periodo determinado de tiempo en una escuela.

Al concluir las observaciones, los maestros de la escuela y profesores invitados, se reúnen en un espacio específico a discutir aspectos tales como: fortalezas y debilidades de la clase o de la didáctica observada, sugerencias, posibles modelos de mejoría a partir de la improvisación, etc.

Escuela primaria futoo (clase con figuras geométricas y subdivisión de alumnos por nivel de comprensión lógica matemática)



En algunas escuelas, durante la enseñanza de la asignatura de matemáticas, los maestros de un grado específico, clasifican a los alumnos en tres diferentes grupos de estudio, por ejemplo todos los estudiantes de sexto grado atienden la clase a la misma hora, trasladándose al salón correspondiente dependiendo su nivel.

La estrategia de enseñanza utilizada por los maestros en este tipo de clases de “Nivelación” regularmente atraviesa los siguientes pasos:

- a) Escribir un problema en el pizarrón (tomado del libro de texto de matemáticas)
- b) Los alumnos copian el problema en su libreta
- c) El maestro da una breve explicación del contenido (utiliza material concreto, por ejemplo: una caja de cartón).
- d) Los alumnos permanecen concentrados gran parte del tiempo en la explicación del maestro.
- e) A partir de preguntas que realiza a los alumnos el maestro escribe las conclusiones sugeridas para la resolución del problema.
- f) Los alumnos copian la explicación que él o la maestra escriben en pizarrón.
- g) Algunos alumnos participan directamente escribiendo sus procedimientos para la resolución en el pizarrón.





- h) Los alumnos construyen nuevas figuras geométricas apoyándose en la orientación del maestro y en instrucciones presentadas en el libro de texto de matemáticas.

Para las clases de matemáticas, los alumnos utilizan dos libros de texto: uno corresponde al periodo de abril-octubre y el otro corresponde al periodo del 15 de octubre hasta concluir el ciclo escolar.



Los libros utilizados en cada ciclo están complementados por un cuadernillo de respuestas, que la mayoría de los alumnos utilizan para autoevaluarse y corregir sus errores.

Libros de texto de matemáticas.



Los alumnos japoneses de nivel primaria estudian dos libros, en diferentes periodos, que son complementados por dos cuadernillos: uno para practicar la resolución de ejercicios y otro con los resultados de los ejercicios.



Es muy común que en una clase de matemáticas los maestros apoyen a los niños con discusiones y elaboración de contenidos sobre la lección. Las soluciones de los problemas de los libros siempre son presentadas de tal manera que los niños permanentemente deban hacer conexiones para presentar el proceso utilizado en sus resoluciones.

Los maestros japoneses consideran que los conocimientos deberían ser acumulativos, de grado a grado: *“Si una operación es enseñada bien la primera vez no hay necesidad de repetir la discusión posteriormente”*.

Los libros japoneses ponen énfasis en las proporciones, radios y operaciones mixtas. Problemas como  $(4 \times 6) - 3$  son comunes. También aparecen más problemas que requiere de la lectura, de la inferencia de informaciones, de la lectura y comprensión de gráficas, tablas, etc.

En Japón, desde al año 1956 el desarrollo del pensamiento matemático de los niños ha sido el propósito principal de la educación básica y superior.

El pensamiento matemático es considerado como una especie de paquete en el que se desenvuelven tres variables:

- Problema (situación)
- Persona (quien ataca o resuelve el problema)
- Estrategia (fuerza impulsora de los conocimientos y habilidades).

En las escuelas japonesas se promueven formas creativas de disfrutar y divertirse con las matemáticas. Los maestros ofrecen a los niños situaciones problemáticas que no pueden ser resueltas por una sola vía.

Desde hace varias décadas el nivel académico de los estudiantes japoneses en el área de matemáticas ha sido internacionalmente reconocido, sin embargo las autoridades educativas de este país trabajan en dos vertientes; la adquisición de conocimientos y habilidades matemáticas y “la aplicación” funcional de dicho saber a situaciones particulares de la vida cotidiana.

En las clases de matemáticas se pone un énfasis particular en la solución de problemas aportada por los estudiantes y en la discusión y comparación de procedimientos. En esta asignatura las soluciones de los estudiantes son presentadas generalmente a partir de expresiones matemáticas que reflejen una coherencia y reflexión previa. En las clases de matemáticas, no sólo se destaca la solución de problemas, sino también la comunicación de las ideas (soluciones) de los niños.

Los materiales para la enseñanza de las matemáticas (incluidos los libros de texto) han sido adaptados a las necesidades y ritmo de aprendizaje de los niños.



Una de las estrategias utilizadas para facilitar y estimular la disposición de los niños para aprender es regularmente el establecimiento de un clima de confianza y de comunicación auténtica, permanente y congruente con los niños.

Es necesario que cada alumno tenga la libertad individual necesaria para avanzar de acuerdo a sus propias habilidades e interés en la solución de problemas matemáticos.

Para estimular el pensamiento matemático de los niños, los maestros deberían poner énfasis en la resolución de problemas basados en la discusión de distintos procedimientos. Cada resultado de importancia debe al menos ser obtenido por dos métodos distintos.

Analizar las estrategias y las dificultades de los alumnos durante la resolución de problemas, es considerado como un requisito indispensable para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las actividades matemáticas en el aula.

Las matemáticas son consideradas como un área emocionante y creativa que puede ser apreciada por todos los estudiantes. Por lo tanto, para promover habilidades y competencias en los estudiantes es necesario que el aprendizaje de las matemáticas sea representado en situaciones problemáticas de forma verbal, numérica, geométrica o simbólica.

## 11. CONCLUSIONES

Una buena lección de matemáticas se caracteriza por considerar lo siguiente:

1. Se promueve y mantiene la motivación de los niños por aprender.
2. El objetivo de la lección es claro para los niños.
3. La metodología de enseñanza es flexible.
4. Las diferencias individuales de los niños son tomadas en cuenta.
5. Se pone un énfasis especial en el desarrollo de la autonomía de los niños.
6. Los alumnos aprenden de sus pares (compañeros).
7. La principal preocupación de la lección no es la velocidad de aprendizaje, sino el producto del aprendizaje.
8. Lo que se aprende en clase es aplicado y utilizado dentro y fuera de la escuela.
9. Se acentúa el producto de aprendizaje.
10. Se fomenta la actitud del niño hacia el aprendizaje.

Recomendaciones básicas para la enseñanza de las matemáticas.

- ✓ Diseñar material didáctico adaptado a la edad de los niños que se atiende, para lograr incrementar la disposición de los niños por aprender matemáticas.
- ✓ Como una buena estrategia para incrementar la disposición de los alumnos es importante que los maestros tomen en consideración la forma de hablar a los niños, en especial el tipo de lenguaje formal de las matemáticas: círculo, líneas, etc. usar y



manejar.

- ✓ Es necesario otorgar a los alumnos libertad para avanzar en la resolución de problemas acordes a sus propias habilidades e intereses.
- ✓ Para estimular, el pensamiento matemático de los niños los maestros deben poner énfasis en la resolución de problemas, a partir de la discusión colectiva de las posibles soluciones de un problema se puede incrementar la capacidad de resolución y generar formas de pensamiento mejores.
- ✓ Analizar las estrategias y dificultades que los niños poseen durante la resolución de problemas es indispensable para mejorar la forma de enseñar y aprender actividades matemáticas en el aula.
- ✓ Cada uno de los resultados de importancia debe ser obtenido al menos por dos métodos diferentes.
- ✓ Es importante que los alumnos representen situaciones problemáticas verbalmente, numeralmente, geoméricamente o simbólicamente.
- ✓ Es importante que los alumnos discutan todas aquellas posibles soluciones. Esta es una etapa considerada como vital dentro de la clase.
- ✓ El docente necesita proporcionar a los alumnos situaciones en que puedan aprovechar problemas que no puedan ser resueltos a través de un solo procedimiento y no solo la búsqueda de resultados rápidos.
- ✓ Es de vital importancia implementar el desarrollo de matemáticas divertidas desde los primeros años de estudio. Es entendido que los niños, jóvenes o adultos que no les gusta las matemáticas no saben como disfrutar de esta área de estudio. De aquí la necesidad de generar experiencias de aprendizaje matemáticas divertidas e interesantes.
- ✓ Los alumnos tienen la oportunidad de complementar sus ideas a través de la interacción con él maestro o con el resto de sus compañeros.
- ✓ Estimular el uso de expresiones matemáticas a partir de la enunciación de las soluciones elaboradas por los alumnos.
- ✓ Para la clase de matemáticas en particular, la reflexión y coherencia en clase, y la elaboración de procesos de solución y énfasis en expresiones de matemáticas son básicos.
- ✓ En las clases de matemáticas se pone énfasis no solo en la resolución de problemas sino también en la concientización y comunicación de ideas.
- ✓ Es importante hacer que los alumnos adquieran conocimientos y habilidades, y a su vez aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana.

## 12. FUENTES DE CONSULTA

Ávila, A. (2004) La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas. SEP: México.

Carraher Terezhna, et al (1995) Las matemáticas en la vida cotidiana: psicología, matemáticas y educación, en la vida diez, en la escuela cero. México, siglo veintiuno editores, pp. 11- 23.



- Carraher Terezinha, et al (1995) Cultura aritmética y modelos matemáticos, en En la vida diez, en la escuela cero. México, siglo veintiuno editores, pp. 149 – 171.
- Chevallard, Y; Bosch M.; Gascón J. (1997), Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje, Barcelona, Horsori.
- Escobar, E. (2003) Juan Enrique Pestalozzi. Porrúa: México
- Gardner, H. (2005) Inteligencias múltiples, la teoría en la práctica. Paidós: España.
- Kilpatric, J. (1995) Educación matemática. México: Editorial Iberoamérica.
- Kline, M. (1976) El fracaso de la matemática moderna; porque Juanito no sabe sumar. México: Siglo XXI.
- Masahiro Nasu (2006) Kyoushi to iu shigoto to jyughou gijyutsu. Japón: Gyousei
- Meece, Judith (2000) Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para Educadores, México, McGraw-Hill/SEP (Biblioteca para la actualización del maestro).
- Pérez, D. (2007) La enseñanza de las ciencias y la matemática, tendencias e innovaciones. Editorial popular: España.
- SEP (1995) Juega y aprende matemáticas. SEP: México.
- Chevallard, I. (1997) Estudiar matemáticas. Barcelona: Horsori.
- White, M. (1987) The Japanese Educational Challenge, a Commitment to Children. Kodansha International.
- Gerald K. (1996) Teaching and Learning in Japan. Cambridge University Press.
- Edward R. (1998) Dimensions of Contemporary Japan. Education and Schooling in Japan since 1945. Garland Publishing, Inc.
- Okano Tsuchiya (1999) Education in contemporary Japan. Cambridge University Press.
- Ikuo Amano (1990) Education and examination in modern Japan. University of Tokyo press.
- Rohlen, T. (1998) Education and training in Japan Volume I. Edited by Thomas Rohlen and Chris Bjork.



William K. (1998) Examining the educational production functions: U.K., U.S.A., and Japanese models. Cummings.

Ravith, D. (1986) Japan's smart schools. The New Republic.

Stevenson, H. (1992) Why Asian students still outdistance Americans.

White, M. (1985) Japanese education: How do they do it?

Holloway, S. (1986) Concepts of ability and effort in Japan and the United States.

Nobou K. (1992) Teacher internship and the culture of teaching in Japan.

Lewis, C. (1998) Creativity and Japanese education.

"Education and training in Japan Volume II" Edited by Thomas Rohlen and Chris Bjork (1998)

Kotloff, L. (1996) And Tomoko wrote this song for us.

White, M. (1993) Elementary schools: harmony and cooperation.

Stevenson, H. (1991) Japanese elementary school education.

Stigler, J. (1988) Cross-cultural studies of mathematics teaching and learning: recent finding and new directions.

Hill, B. (1990) Breaking the rules in Japanese schools: Kousoku ihan, academic competition, and moral education.

Rohlen, T. (1980) The juku phenomenon: an exploratory essay.

Pozo, J. et al. (1998) La solución de problemas. México: Santillana.

Polya, G. (1996) ¿Cómo plantear y resolver problemas? México: Trillas.

Magnus, H. (1997) El diablo de los números. España: ediciones siruela.