

Estudio de una clase pública realizada por profesores japoneses en La Serena, Chile.

Catalina Cvitanic y Adriana Mundaca

Resumen: El presente artículo es la descripción de una clase de Matemáticas dictada por un profesor japonés, en un curso del primer ciclo de la escuela chilena. En él se describe la metodología, los contenidos desarrollados y el objetivo. Se recoge la impresión de profesores chilenos respecto del evento y luego se compara con la misma experiencia realizada en Argentina

Palabras claves: Educación Matemática, estudio de clases, modelo de clases japonesas, resolución de problemas, conocimientos escolares seguros, corazón alegre.

Catalina Cvitanic es Dra. en Matemáticas, docente del Departamento de Matemáticas de la Universidad de La Serena. cvitanic@userena.cl

Adriana Mundaca es Profesora de Matemáticas. Docente del Departamento de Educación de la Universidad de La Serena. adrianamatem@gmail.com

Abstract: The present article is the description of a Mathematics class given by a Japanese teacher, in a first cycle course of the Chilean school. The methodology, the contents dealt and the objective. The impressions of the Chilean teachers concerning the event are presented and then there is a comparison with the same experience developed in Argentina .

Key words: Mathematical education, classes study, model of Japanese classes, problem solving, school knowledge, happy heart.

I. Introducción

En Chile se está desarrollando desde hace dos años el Proyecto “Mejoramiento de la Matemática con apoyo técnico del Japón” lo cual ha permitido dictar clases públicas en distintos puntos del país y realizar su estudio. En este contexto, se presenta la descripción de la clase realizada por el Profesor Yasuhiro Hosomizu, de la Escuela Primaria Anexa a la Universidad de Tsukuba, a estudiantes de 4° año básico del Colegio Japón de La Serena, el día viernes 12 de octubre de 2007.

La clase fue presenciada por un público de aproximadamente 400 personas, entre docentes y estudiantes de formación inicial, de la Región de Coquimbo.

En Japón se denomina: “la vista de conocimientos escolares” a la capacidad de los niños de dominar el conocimiento o la técnica a través del tratamiento activo, la reflexión y expresión por sí mismos, de la resolución de problemas. Actualmente son llamados “conocimientos escolares seguros” y apuntan al equilibrio entre conocimiento, comprensión, expresión, tratamiento (técnica), manera de pensar y la propia actividad para desarrollar tal capacidad con interés y entusiasmo.

La educación del “corazón alegre” se puede promover tanto en lo moral como en todas las actividades de la vida en la escuela, incluyendo la matemática. De esta forma, el planteamiento de la clase de matemática se orienta a la búsqueda de los conocimientos escolares seguros y del corazón alegre.

Un aspecto muy importante en la planificación de clases es la búsqueda de “escenas que impresionen a los niños” como las siguientes:

- Una escena donde hay una contradicción: “¿Ah? ¡Qué raro!” “Vamos a aclarar”.
- Una escena complicada: “Es un confuso desorden”. “Vamos a aclarar”.
- Una escena trabajosa: “Tiene dificultad”. “Vamos a facilitar”.
- Una escena ambigua: “No está clara”. “Vamos a aclarar”.
- Una escena tratada matemáticamente: “Lo comprendo”. “¿Pero por qué?”.

- “¡Bien ordenado!” “¿Siempre se puede decir de esta manera?”
- Una escena en la que hay expresiones numerales y belleza de figuras: “¡Bien ordenado!” “¿Por qué?” “¿Siempre se puede decir así?”
- Una escena desunida e incompleta: “No está ordenado” “¿Por qué?” “¿Se puede arreglar?”
- Una escena imposible: “¡No se puede!” “¿Por qué?”
- Una escena solucionada y con posibilidades de ser ampliada: “Quiero mejorar” “Quiero facilitar, aclarar y adecuar a todos los casos”.
- Una escena donde no se tiene confianza en sí mismo: “Puede ser que...”
- “¿Pero es correcto?”
- Una escena donde se deba expresar la propia opinión: “Porque...”, “Por ejemplo...” “Lo entiendo claramente”.
- Una escena donde se promueva la indagación: “En ese caso...” “Hasta qué parte se le puede aplicar”.
- Una escena donde hay algo nuevo: “¡No lo sabía!” “¡Qué interesante!” “Quiero aclararlo”.
- Una escena que aclara lo desconocido: “¡No lo sabía!” “Lo comprendo” “¿Se puede ver otro ejemplo?”
- Una escena que convence fácilmente: “¡No lo sabía!” “¡Lo comprendo!” “¡Qué interesante!” “¿Se puede ver otro ejemplo?”

Entre las particularidades de la educación matemática en Japón, es de uso frecuente el modelo: “Resolución de problemas”, el cual se aplica desde los años ochenta.

La estructura de una clase está basada en un modelo de cuatro pasos:

- (1) Presentación del problema de matemáticas.
- (2) Resolución por sí mismos: Discutir y pensar el problema con todos los chicos de la clase.
- (3) Pensamiento cooperativo: Aclarar y mejorar las opiniones.
- (4) Resumen.

Es importante considerar que el objetivo de matemática en Japón es fijar en los niños los conocimientos matemáticos y desarrollar la capacidad de pensar matemáticamente. Es por esto que la elaboración de textos y guía para docentes obedece a un proceso cuidadosamente diseñado y supervisado por el Estado.

Otro aspecto de la metodología japonesa, inserto en su cultura, es “El estudio de la clase” que se realiza desde hace más de 130 años y es una instancia para que los docentes impartan mejor la clase y fortalezcan la enseñanza técnica. El estudio de la clase mejora ciertamente la enseñanza que imparte el docente y también la de los participantes en la clase, porque cuando se conocen ideas diferentes a la de uno mismo se crea un espacio de reflexión.

II. Plan de la clase desarrollada en La Serena

1. Tema: "Cálculos interesantes".

2. Sobre el tema de estudio: a través de la clase de matemática, se pretende que los niños dominen "la capacidad segura" de poder encontrar el problema, aprender, reflexionar, juzgar, y actuar por sí mismos. También se desea educar a los niños para que se aficionen a la matemática y reflexionen. Se quiere crear la situación para que los niños digan "¡Ah!", "¡Qué raro!", "¿Por qué?", "¡Qué interesante!" o "¡Lo comprendo!".

Se planea la clase para que los niños se apropien del problema por sí mismos y progresen en el estudio participando activamente en la clase. Se intenta que aprecien la alegría de descubrir algo nuevo a través del cálculo. Si el objetivo de la clase sólo fuera que los niños puedan calcular rápida o correctamente, ésta se podría realizar enseñando la manera de hacerlo y/o repitiendo ejercicios, pero lo que se pretende va más allá de eso. La clase está planeada para desarrollar la capacidad de reflexionar disfrutando la matemática. El desafío planteado les permite sentir la alegría de descubrir la regla y de ampliar o proyectar el problema.

El plan de la clase comienza con el **Primer Cálculo Interesante:**

(1) Elegir un número de dos dígitos	39
(2) Cambiar la cifra de las decenas por la cifra de las unidades	93
(3) Al número mayor restar el número menor (los números de (1) y (2))	$93 - 39 = 54$

La suma de la cifra de las decenas y la cifra de las unidades del número que resulta es un múltiplo de 9 (0, 9, 18, etc.)

Como los niños ya conocen la tabla del 9, el descubrimiento de la regla les permitirá experimentar alegría en el aprendizaje matemático. Si no encontraran tal resultado o se equivocaran en el cálculo, el profesor tendrá la oportunidad de guiarlos para que descubran su error, haciendo preguntas tales como: "¿No hay algo dudoso?" o "¿Está correcto?"

El siguiente paso es ofrecer a los niños la posibilidad de formular una nueva pregunta para que sientan la alegría de ampliar el problema por sí mismos: "¿Qué problema podemos resolver ahora?" Se espera que ellos propongan trabajar el problema con tres dígitos.



El Profesor Yasuhiro Hosomizu y alumnos (as) de Cuarto Año Básico del Colegio Japón de La Serena.

A este lo llamaremos Segundo Cálculo Interesante:

(1) Elegir un número de tres dígitos	395
(2) Cambiar la cifra de las centenas por la cifra de las unidades	593
(3) Al número mayor restar el número menor (los números de (1) y (2))	$593 - 395 = 198$

En este caso, la cifra de las decenas del número que resulta es 9, y la suma de la cifra de las centenas y la cifra de las unidades es 9. Al parecer es difícil, pero es relativamente fácil descubrir la regla utilizando el cálculo para dos dígitos.

Plan de enseñanza:

Esta clase se podría desarrollar en la unidad de “Resta”, aunque en este caso fue planeada como una clase especial.

Orientación de la clase*:

Objetivo: A través de la actividad de realizar “el cálculo interesante”, se pretende que los niños dominen la “resta” de números de dos cifras y tres cifras, y a la vez aprecien la alegría de descubrir reglas.

*Observación: Se trató de conservar la originalidad del texto entregado por el Profesor Hosomizu, no obstante para una mejor comprensión fue necesario realizar modificaciones en la traducción, en base a nuestra experiencia pedagógica y conocimiento del sistema japonés adquirido en una pasantía a la Universidad de Tsukuba.

Desarrollo:

Actividad de estudio	Observación
<p>1. Hacer ejercicios con el Primer Cálculo Interesante.</p> <p>Ejemplos: 1) $\begin{array}{r} 96 \\ -69 \\ \hline 27 \end{array}$ 2) $\begin{array}{r} 54 \\ -45 \\ \hline 9 \end{array}$ 3) $\begin{array}{r} 81 \\ -18 \\ \hline 63 \end{array}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Vamos al desafío del Primer Cálculo Interesante</p> </div> <p>2. Pensar sobre el punto interesante del Primer Cálculo Interesante.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando se suma la cifra de las decenas con la cifra de las unidades el resultado es 9. - Con muchos ejemplos se puede observar que siempre aparecen los mismos números: Son los números de la tabla de 9. 	<p>Hacer varios ejercicios e intentar que los niños descubran la regla del Primer Cálculo Interesante.</p> <p>Descubrir el nivel de conocimiento de los niños.</p> <p>Pedir a los niños que si se dan cuenta algo lo escriban en su cuaderno.</p> <p>Tratar cuidadosamente el proceso de descubrir la regla "con todos" para que "oh..." cambie a "¡¡OH!!".</p> <p>Estimular a los niños que empiecen a trabajar por ensayo y error.</p>
<p>3. Hacer el Segundo Cálculo Interesante.</p> <p>Ejemplos: 1) $\begin{array}{r} 753 \\ -357 \\ \hline 396 \end{array}$ 2) $\begin{array}{r} 954 \\ -459 \\ \hline 495 \end{array}$ 3) $\begin{array}{r} 871 \\ -178 \\ \hline 693 \end{array}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Vamos al desafío del Segundo Cálculo Interesante</p> </div> <p>$(7-3) \times 9 = 36$ $(9-4) \times 9 = 45$ $(8-1) \times 9 = 63$ $(7-3) \times 99 = 396$ $(9-4) \times 99 = 495$ $(8-1) \times 99 = 693$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando se suma la cifra de las centenas y la cifra de las unidades el resultado es 9. - La cifra de las decenas siempre es 9. - Los resultados siempre están relacionados con la tabla de 9. 	<p>Intentar que los niños entiendan la manera de hacer el Segundo Cálculo Interesante.</p> <p>Hacer varios ejercicios e intentar que los niños descubran la regla del Segundo Cálculo Interesante.</p> <p>Descubrir el nivel de conocimiento de los niños.</p> <p>Estimular a los niños para que utilicen el método del Primer Cálculo Interesante: "¿Por qué se puede hacer así?"</p> <p>Estimular a los niños que piensen en el caso de números de 4 cifras.</p>

III. Análisis de la clase

El estudio de la clase como una metodología, tanto en la estructura de la clase como en la reflexión crítica entre docentes, nos permite realizar un análisis en base a estos dos aspectos.

Respecto a la estructura de la clase se pudo observar la forma en que el profesor entusiasmó a los niños desde hacerles presentarse uno a uno, preguntarles qué sabían de Japón (apoyando su idea con un mapa) hasta conseguir que nombraran los deportes que conocían. Es notable que, aunque la clase se realizó en idioma japonés, con traductor, el profesor consiguiera un ambiente de tranquilidad donde cada alumno(a) pudo desarrollar sus ideas matemáticas. Con un desplazamiento ágil por el escenario logró que adquirieran confianza para involucrarse en la búsqueda de observaciones de regularidades en el cálculo de sustracciones obtenidas entre números que cumplían la condición dada. Aquí fue relevante que los propios alumnos escogieran los números, asegurándose el profesor mediante preguntas, comentarios breves o palabras claves que expresaran correctamente lo que estaban pensando.

Se utilizó la revisión de los escritos en los cuadernos para conducir la clase. El pizarrón como elemento organizador, plasmó la "historia" de la clase.

Se consiguió progreso en la clase cuando los alumnos relacionaron los resultados con la tabla del nueve, ordenando los casos en columnas para cada múltiplo. Aquí surge una idea que los japoneses incorporan en forma permanente en sus clases: "pensar con orden" y se refiere fundamentalmente a que los estudiantes al plasmar un orden en sus observaciones, mediante ejemplos, tarjetas o material didáctico, consiguen descubrir las reglas o algoritmos involucrados en el problema que intentan resolver. Esto fue fundamental, en este caso, para que descubrieran la regla.

Hubo momentos de trabajo individual y de colaboración, haciendo que revisaran cuadernos de compañeros(as). Se logró mantener el interés cuidando de no anticipar resultados por parte del alumnado.

Al momento de concluir, se les invitó a que desafiaran, con lo aprendido, a sus hermanos mayores y padres. A pesar de no haber desarrollado el segundo cálculo interesante, la clase fue exitosa en términos de aprendizaje para los alumnos.

Con respecto al segundo aspecto: reflexión crítica, el profesor Hosomizu explicó el propósito de la clase en base al plan de enseñanza y describió la actitud del alumnado. Se infirió el reconocimiento del profesor a la diversidad de capacidades cognitivas de los alumnos (as) y el interés porque todos (as) aprendan.

A este punto podemos agregar algunas reflexiones hechas por

profesores presentes en la clase dictada por el profesor Hozomizu:

- **Daphne Castillo Yáñez**, Magister en Educación con mención en Matemática, ex académica Universidad de La Serena:

“Me referiré a las clases observadas y a la discusión profesional que se realiza en Japón. Me he planteado una pregunta simple por encontrarse al principio de la historia de cada individuo: ¿De qué depende el hecho de que un niño que entra a una escuela llegue a encontrar fascinante el quehacer propio de la Matemática y otro en cambio se convierte en profundo aborrecedor de ella para toda la vida?

Las actitudes señaladas anteriormente apuntan a que, al menos, existe un enorme caudal de afectividad en torno al quehacer matemático y que la toma de posición inicial respecto de la Matemática, es capaz de generar actitudes que perduran toda la vida.

El profesor Hozomizu, trabajó con la Pedagogía del Afecto. ¡Qué hermoso! Propició un ambiente favorable para que los alumnos adquirieran confianza y seguridad en sí mismos, se preocupó de sus características afectivas para que sintieran agrado y aceptación a la clase y una disposición organizada de pensar, sentir y actuar hacia los eventos y situaciones que él planteó y que implicaban aprendizaje matemático.

Otra pregunta, ¿qué objetivos mediatos persigue el Proceso Enseñanza Aprendizaje de Matemática?

El profesor se preocupó bastante de la parte relacionada con Objetivos Formativos: utilizó simplicidad graduable. La amplia gama de situaciones que presentó a los niños pudieron ser analizadas por ellos con estrategias propias y permitió que pudieran desarrollar la imaginación, establecer analogías, generalizar, combinar estrategias, otorgó los elementos necesarios para que el niño lograra ejercitar por sí solo y con éxito su capacidad de resolver, discutir situaciones y problemas cuya solución contribuirá al desarrollo de su personalidad en formación. Logró que los alumnos sintieran la alegría de descubrir algo nuevo.

Sobre la metodología usada en Japón me agrada la realización de clases conducidas por un profesor y que otros docentes observen, ya que esto genera un espacio de estudio a partir del análisis de lo observado produciéndose una discusión profesional sobre lo observado.

Resumiendo pienso que es una experiencia muy positiva, debiera ser aplicada en nuestro país, fueron unas clases excelentes. Felicitaciones al profesor y a los organizadores. Me quedo con el *slogan* dicho por el profesor: “Feliz enseñando, Feliz aprendiendo”.

- **Elsa Liliana Velis Castillo**, Profesora de Educación General Básica, Mención Educación Matemática (año 2006):

“Apreciando una clase abierta o por la senda del profesor Hosomizu... El inicio es la presentación de un problema o desafío, que será el contenido único de la clase (primera diferencia con nuestro trabajo). Luego, me impacta la simpleza con que trabaja y va desarrollando la actividad (también será única) cuidando, con alegría y prontitud cada llamado de los alumnos, valorando el trabajo de cada uno, incluyendo los errores, los que anota en la pizarra, porque al fin y al cabo es el producto del trabajo de un niño o una niña, los que al final de la clase podrán rectificar su propio error. Visualizo cómo en un accionar tan sencillo, va conduciendo al grupo de alumnos a “descubrir” o a “crear” la solución al problema planteado, de una forma alegre y directa; de modo que cada uno de los alumnos y alumnas realiza un trabajo matemático activo, personal y creativo. Cada niño o niña se convierte en un investigador que logra captar los conceptos y que sabe o intuye que tiene valor matemático, pero que en ningún momento se los ha dado el profesor.

La actividad propuesta por el profesor Hosomizu, supone un trabajo de planificación cuidadoso, donde lo esencial no es el desempeño del docente sino la manera de trabajar del niño o niña y del tipo de material, ya que de éste depende el tipo de acciones que realice a nivel concreto y las posteriores operaciones mentales que logra establecer.

Quisiera pensar que el profesor Hosomizu vino desde tan lejos a esparcir semillas a tierra fértil... ¿Germinarán en la próxima estación, o ¿debemos esperar largamente para que florezca el desierto?...”.

IV. La misma clase como taller de reflexión entre docentes argentinos

En Buenos Aires, Argentina el profesor Hosomizu dictó una clase pública centrada en la reflexión de los alumnos de 5^º Año de Primaria a la que fuimos invitadas como especialistas a la revisión y reflexión crítica de la misma.

Se realizó el día jueves 18 de Octubre del presente año en la Escuela Bilingüe NICHIA GAKUIN (dependiente del Instituto Privado Argentino-Japonés) con auspicio de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y con la presencia del connotado profesor argentino Abraham Arcavi, quien actualmente se desempeña en el Instituto de Ciencias Weizmann, en Israel.

Posteriormente a la clase, el Profesor Hosomizu, le propuso a los profesores argentinos realizar la formalización matemática del problema. En el primer caso, es decir con dos dígitos fue él quien les entregó la solución:

Un número de dos cifras se escribirá como $10a + b$, entonces al cambiar la cifra de las unidades por la cifra de las decenas se tiene el número $10b + a$.



De izquierda a derecha:
 Sr. Tadashi, traductor;
 Dr. Abraham Arcavi;
 Dra. Catalina Cvitanic;
 Prof. Hosomizu y
 Prof. Adriana Mundaca.

Luego su resta es: $(10a + b) - (10b + a) = 9a - 9b = 9(a - b)$ es decir un múltiplo de 9. Más aún dado el número ya se sabe por cuánto se deberá multiplicar 9 para obtener el resultado.

Por ejemplo $82 - 28 = 9(8 - 2) = 54$.

En el caso de tres dígitos los profesores pudieron realizar la formalización:

Un número de tres cifras se escribe como $100a + 10b + c$, entonces al cambiar la cifra de las unidades por la cifra de las centenas se tiene el número $100c + 10b + a$.

Luego su resta es:

$$(100a + 10b + c) - (100c + 10b + a) = 99a - 99c = 99(a - c) = 100(a - c) - (a - c)$$

Así por ejemplo: $825 - 528 = 99(8 - 5) = 99 \times 3 = (100 \times 3) - 3 = 300 - 3 = 297$
 $632 - 236 = 99(6 - 2) = 99 \times 4 = (100 \times 4) - 4 = 400 - 4 = 396$

Con los ejemplos los profesores descubren otra propiedad interesante: cada vez que un dígito se multiplica por 99 resulta un número de tres dígitos donde la cifra de las decenas es 9 y al eliminar esta cifra queda exactamente el resultado de la multiplicación del dígito por 9.

Referencias Bibliográficas

- Apuntes de clases elaborados por el Profesor Hosomizu.
- Material impreso, entregado durante la Pasantía en Japón 2006.