

Descripción y análisis didáctico de una clase modelo de Japón

Catalina Cvitanich* y Adriana Mundana**

Resumen

El presente escrito es la descripción que realizan dos docentes universitarias chilenas de una clase de Matemática observada en el sistema de Educación Media japonés. En él se evitan en lo posible las opiniones de las observadoras, así como las disquisiciones teóricas para que sea el lector quien establezca conclusiones y realice la inevitable comparación con la realidad nacional. La actividad forma parte de un proyecto del Ministerio de Educación encaminado a mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en Chile.

Palabras claves: Educación matemática, función exponencial, didáctica.

Abstract

The present work presents the description elaborated by two Chilean university teachers about a Mathematics class carried out in a Japanese High School where it was observed by the authors. This description avoids personal opinions as well as theoretical disquisitions so that it is the reader who will reach his/her own conclusions and also make the unavoidable comparisons with our domestic reality.

This activity was performed as part of a program sponsored by the Chilean Ministry of Education directed to improve the quality of the teaching of Mathematics in Chile.

Key Words: Mathematical Education, exponential function, didactic

* Doctora en Matemáticas. Docente del Departamento de Matemáticas de la Universidad de La Serena, Chile.

** Magíster (c) en Educación. Docente del Departamento de Educación de la Universidad de La Serena, Chile.

INTRODUCCIÓN:

En noviembre de 2005, el Ministro de Educación de Chile de esa época, Señor Sergio Bitar, y el Señor Toshiyuki Ezuka, Representante de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), firmaron en Santiago un Convenio para un Proyecto de Mejoramiento de la Educación Matemática en Chile. El período de duración del Proyecto es de tres años: diciembre de 2005 a diciembre de 2008.

El CPEIP es responsable del manejo y de la coordinación de las actividades del Proyecto. Hay un Comité Coordinador del Proyecto (CCP), formado por profesionales del Ministerio de Educación.

Se realizará 3 pasantías, (una cada año); en cada una de ellas participan dos profesionales técnicos del MINEDUC, y diez académicos (dos por cada una de cinco universidades, de entre las quince contempladas en el Proyecto).

En el marco del Proyecto, un grupo formado por dos profesionales del MINEDUC y dos académicos de cada una de cinco universidades, realizó la primera pasantía considerada (11 de febrero al 15 de marzo de 2006).

Las universidades así representadas son: Universidad de la Serena, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de Santiago de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Católica de Temuco.

El objetivo del Proyecto es «mejorar la calidad y habilidad en la enseñanza, de los docentes de Universidades en el área de Matemáticas que están comprometidos en el Programa de Formación Continua de Profesores en servicio».

Los resultados esperados del proyecto son: «Los participantes de la pasantía de estudio comprenden los métodos pedagógicos en Matemáticas de Japón»; «Se mejoran las propuestas de formación continua en el área de Matemáticas y su implementación por las Universidades participantes en la pasantía de estudios»; «Se mejora el contenido de los Términos de Referencia de los programas de formación continua en el área de Matemáticas diseñados por el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigación Pedagógicas» (CPEIP), del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC).

Las actividades del proyecto contemplan:

- Desarrollo de pasantías de estudio en Japón en el área de Educación Matemática.
- Organización de Seminarios en Chile de estudio y difusión de los temas de las pasantías.
- Diseño de propuestas de formación continua en matemática, acordes con el estudio realizado en Japón, en las Universidades participantes. Implementación,

por parte de las Universidades, de las propuestas diseñadas.

- Diseño de Términos de Referencia mejorados de los programas de formación continua por el CPEIP.

Los niveles escolares objetivos del Proyecto son los cursos del Segundo Ciclo de Enseñanza Básica. Sin embargo, los métodos pedagógicos del Primer Ciclo están incluidos en la pasantía de estudio en Japón, para comprender la base de los métodos.

El modelo de la clase japonesa tiene muchas virtudes aplicables a nuestra realidad nacional. Aquí presentamos el análisis de una clase observada en Japón, referida a la enseñanza de funciones.

«CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONES CON EXPONENTE»

Curso: Tercer año de Secundaria (Equivalente a Primer año de Enseñanza Media en Chile)

Escuela: Secundaria Anexa a la Universidad de Tsukuba

Fecha: 28 de Febrero de 2006.

Nombre del profesor: Masahiko Sakamoto

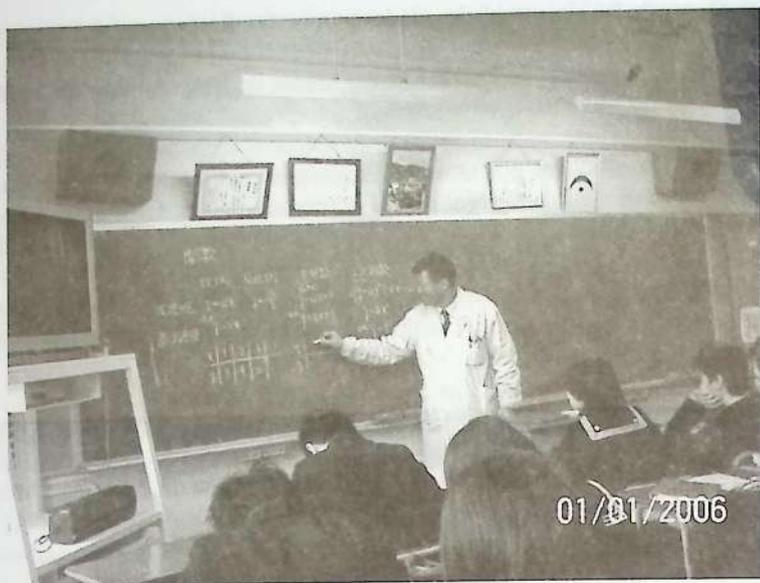
Objetivos de la clase: Conocer la función exponencial a través del gráfico, su tabla de valores y el algoritmo de las diferencias.

Primera Actividad:

- Se inicia la clase con un comentario que hace el profesor acerca del estudio del gráfico de una función exponencial. Muestra la portada y la Pág.143 del texto usado en Chile en Octavo año de Enseñanza Básica, y señala que se enseña ese contenido en dicho curso, mientras que en Japón se incluye en primer año de Bachillerato.
- Dialoga con los alumnos y alumnas revisando lo que saben acerca de las funciones de primer grado $y = ax + b$, y de segundo grado $y = ax^2$, ambas con $a \neq 0$.
- Se refiere a la relación entre la tabla de valores, la fórmula que describe una función y su representación en un gráfico. Incluye en sus comentarios, la relación entre función, ecuación y proporción. Así surge la idea de establecer relaciones entre x e y .

El profesor escribe la pizarra $y = ax$, $y = \frac{a}{x}$





- Pregunta a los estudiantes si el valor de a puede ser igual a cero e indica que es muy importante definir su valor. Ejemplifica su afirmación con $a = 2$, escribiendo la fórmula $y = 2x$.
- Les comenta que van a experimentar con las tablas y los gráficos. A continuación completa la siguiente tabla de valores:

x	1	2	3
y	2	4	6

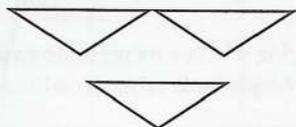
La utiliza para confirmar que los temas ya estudiados son comprendidos por los estudiantes.

El paso siguiente consiste en realizar la tabla de valores para la función $y = 2x + 3$:

x	1	2	3	4
y	5	7	9	11

Realiza manipulaciones de cálculos a través de las diferencias.

x	1	2	3
y	2	4	6



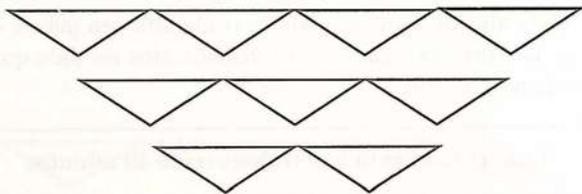
x	1	2	3	4
y	5	7	9	11



El profesor invita a los alumnos a completar la tabla de valores para la función $y = x^2$.

Al igual que antes realizan las diferencias sucesivas.

x	0	1	2	3	4
y	0	1	4	9	16



Hasta el momento han transcurrido 10 minutos

El profesor señala que verá el tema del gráfico y pregunta a sus alumnos y alumnas si recuerdan el carácter de la función diferencia de dos.

Alude al hecho de que cuando se trata de función de primer grado se obtienen los ceros en la primera fila de las diferencias y cuando se trata de función de segundo grado los ceros aparecen en la segunda fila.

Segunda Actividad:

El profesor señala que la función $y = 2x$ está presente en áreas de la economía y pide a los alumnos y alumnas que completen la tabla de valores

x	1	2	3	4
y	2	4	8	16

A continuación les entrega una hoja de papel milimetrado y les pide que grafiquen en el primer cuadrante las siguientes funciones:

$$y = 2x$$

$$y = 2x + 3$$

$$y = ax^2 \text{ (a } \neq 0)$$

$$y = 2^x$$

Hasta el momento han transcurrido 20 minutos

Después de un tiempo breve, el profesor anima y pide a los estudiantes que revisen sus gráficos con sus compañeros.

Luego revisa los gráficos en el pizarrón. Pide que evalúen la función $y = 2x$ con valores intermedios tales como $x = 1/2$ o $x = 3/2$ les indica que $2^{1/2} = \sqrt{2}$, y que $2^{3/2} = 2\sqrt{2}$. Les advierte que lo estudiarán en el bachillerato, pero por el momento pueden usar el resultado.

De esta manera logra que los alumnos y alumnas identifiquen puntos de intersección en los gráficos de las funciones dadas. Para visualizarlos les pide que marquen con lápiz de color los puntos de corte.

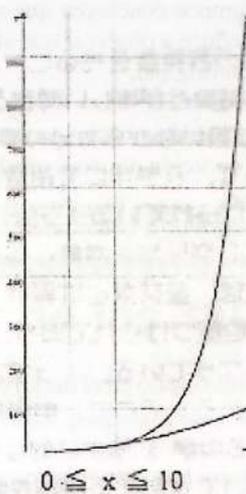
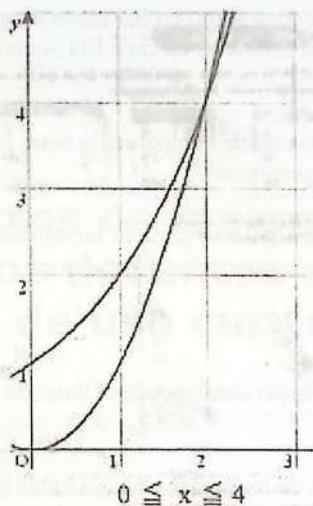
Hasta el momento han transcurrido 40 minutos

Ahora pide que usen sus gráficos y tablas de valores de las funciones $y = 2x$, $y = x^2$,

$y = 2^x$ para comparar los valores de y cuando x toma el mismo valor en el primer cuadrante. I

Pregunta qué ocurre cuando x aumenta. Y si las curvas se cortan en algunos puntos.

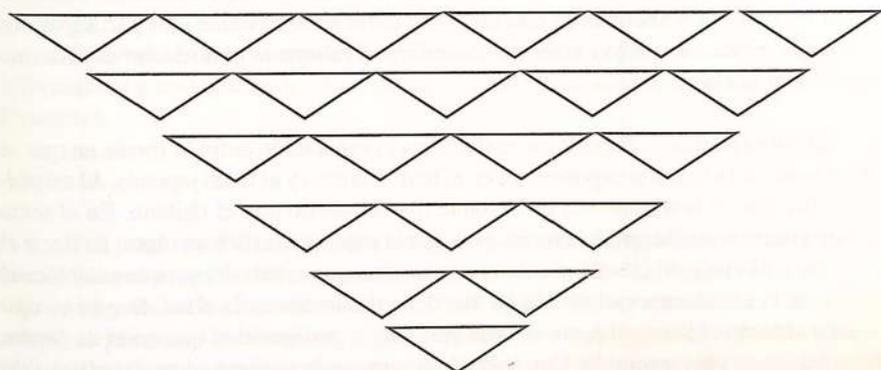
El profesor revisa las respuestas que proponen los alumnos.



Tercera Actividad:

Trabaja con las diferencias en el recorrido de la función $y = 2x$

x	1	2	3	4	5	6	7
y	2	4	8	16	32	64	128



Los alumnos concluyen que no llegan a cero como en los casos anteriores. El profesor los induce a observar que al hacer las diferencias en cada fila vuelve a aparecer la sucesión original.

De esta manera consiguen establecer otro tipo de comparación entre las funciones lineal (proporción directa), cuadrática y exponencial.

El profesor deja como tarea para la clase siguiente graficar las mismas funciones en los demás cuadrantes. Da por finalizada la clase a los 50 minutos.

Análisis:

El método usado en el desarrollo de esta clase corresponde al llamado «Método de Discusión».

El profesor nos comenta que al momento de realizar la clase ya había terminado de enseñar las materias correspondientes al programa de Tercer Grado. Nos señala que eligió el tema de la función exponencial como una manera de hacer partícipes a sus alumnos y alumnas de la Educación en Matemáticas en Chile.

Esperaba además establecer una conexión con los aprendizajes futuros. En este caso coeficiente diferencial y función derivada. Durante la clase los alumnos trabajaron con el algoritmo de las diferencias sucesivas, lo cual nos indica que ya lo conocían.

El profesor no profundiza acerca de este algoritmo así cómo tampoco hace mención sobre el concepto de razón de cambio. No sabemos si al revisar la tarea en clase siguiente realizará alguna formalización al respecto. De acuerdo a lo que nos manifestó en la explicación de la clase suponemos que sólo pretende formar un puente entre los contenidos aprendidos y la función derivada, la cual se estudiará más adelante.

Los alumnos y alumnas de esta clase nos parecieron bastante más participativos que los observados en otras clases de secundaria. Trabajaron con mucho entusiasmo durante toda la clase.

En su exposición, el profesor realizó una comparación entre la forma en que se trata el tema de la función exponencial en el texto chileno y el texto japonés. Al respecto nos dice que el texto japonés es bastante más explícito que el chileno. En el texto japonés vienen todas las indicaciones para que el profesor realice su clase. Es decir el texto no es sólo un conjunto de materias y guías sino que es una norma que establece el método de la enseñanza y el nivel con que debe desarrollarse la clase. Según su opinión, en el texto chileno, el tema se trata con mayor profundidad que en el de Japón. Sin embargo, es más resumido. Con lo cual, para preparar su clase, el profesor debe ser más experimentado y creativo.