

Javier Campos
Carmen Montecinos
Alvaro González
(Editores)

MEJORAMIENTO ESCOLAR EN ACCIÓN



MEJORAMIENTO ESCOLAR EN ACCIÓN

MEJORAMIENTO ESCOLAR EN ACCIÓN

Centro de Investigación Avanzada en Educación
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Coordinación edición

Javier Campos
Carmen Montecinos
Alvaro González

Traducción artículos internacionales

Catalina Jadue

Diseño y diagramación

Giampiero Zunino

Impresión

Salesianos Impresores S.A.

“Las informaciones contenidas en esta publicación pueden ser usadas mientras se cite la fuente”

I.S.B.N.: 978-956-345-542-7

Esta publicación fue financiada por PIA- CONICYT Proyecto CIE-05.

Agosto 2011.

Índice

INTRODUCCIÓN	7
SECCIÓN FORMACIÓN DOCENTE Y ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS Y CIENCIAS	13
Pedagogías de la equidad en la formación de profesores. <i>Christine E. Sleeter</i>	15
Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la indagación. <i>Wynne Harlen</i>	33
Buenas prácticas de enseñanza de la física: el caso de un docente secundario de un establecimiento municipal. <i>Corina González Weil, Paulina Bravo González, Yasnina Ibaceta Guerra, José Cuturrufo</i>	49
El estudio de clases: enfoques sobre la resolución de problemas en la enseñanza de matemáticas en la experiencia japonesa. <i>Masami Isoda</i>	65
¡Sí, es posible! Un caso de enseñanza de matemática. <i>Raimundo Olfos, Soledad Estrella, Claudia Del Sol</i>	81
SECCIÓN CONVIVENCIA	103
Aprender en una comunidad inclusiva. <i>Mara Sapon-Shevin</i>	105
Aprender de la experiencia: indagando juntos buenas prácticas en convivencia escolar. <i>Luis Sánchez, Marco Carvajal, Marcia Huerta, Felipe Ahumada, Andrés Henríquez, Michels Murúa, Rosita Galaz, Doris Lillo, Brunilda Cuadra, Armando Lazo, Guillermo Rojas, Myriam Guajardo, Alexandra Tapia, Perla Aranda, Alvaro Ayala, Macarena Morales, Verónica López</i>	115
SECCIÓN LIDERAZGO	137
Hacia una Agenda posreforma: un nuevo marco para el liderazgo. <i>Gary L. Anderson</i>	139
Prácticas de gestión y prácticas de liderazgo: desde el relato de los directivos. <i>Juana Castro Navarrete, Hugo Castillo Salinas, Astrid Arratia Carvajal, Tatiana Rosas León, Teresa Oyarzún Barrera, Alejandra Castro Tobar, Luis Ahumada, Fabián Campos, Sergio Galdames</i>	159
SECCIÓN RELACIÓN UNIVERSIDAD, SISTEMA ESCOLAR Y COMUNIDAD	181
La asociatividad entre la universidad y los centros escolares para la investigación educacional <i>Alvaro González, Javier Campos, Carmen Montecinos</i>	183

El estudio de clases: enfoques sobre la resolución de problemas en la enseñanza de matemáticas en la experiencia japonesa

Masami Isoda¹

Introducción

El estudio de clases es una actividad científica para profesores que intentan erigir sus propias teorías para desarrollar y compartir buenas prácticas. El producto del estudio de clases no se limita a lo que cada participante aprende de una clase ni a la discusión reflexiva posterior a la misma. Cada participante reproduce la clase bajo las teorías que ha desarrollado acerca de la práctica en su respectivo contexto. En cuanto al significado personal, sus teorías son en ese momento un conocimiento didáctico, que funciona como su teoría local sobre la enseñanza para sus prácticas. En el caso de Japón, las revisiones regulares del currículo proveen los temas de investigación para el estudio de clases a nivel nacional (Isoda *et al.*, 2007). Como resultado de la confrontación de los profesores a un mismo tópico desde el interior de una escuela a todo el sistema escolar, las teorías locales son integradas en una teoría de la enseñanza compartida. Las revistas para profesores y los académicos que realizan estudios de clases apoyan esta teorización proponiendo términos técnicos necesarios para mejorar la práctica.

El “Enfoque de Resolución de Problemas”, que se ha hecho conocido como el enfoque de enseñanza japonés, ha sido bien descrito por Stigler y Hiebert (1999). En Japón este enfoque representa una teoría compartida para desarrollar a los niños mientras aprenden matemáticas por sí mismos

¹ Centro para la investigación sobre cooperación internacional en desarrollo educacional.

y abarca la enseñanza de aprender cómo aprender, lo que significa adquirir las matemáticas por y para sí mismos, y es el resultado de más de cien años del estudio de clases. Otro producto importante del estudio de clases está constituido por las teorías para el currículo, descritas como una variedad de términos técnicos en las guías para el docente usadas por los profesores y educadores matemáticos para compartir el conocimiento pedagógico del contenido. Estos dos importantes logros están descritos en la revista de la Sociedad Japonesa de Educación Matemática (Isoda y Nakamura, 2010). En este artículo se explica el significado de los productos del estudio de clases, y luego se ilustra el enfoque de resolución de problemas. Para explicar este enfoque se usa el caso de un proyecto de estudio de clases al interior de una escuela.

Qué es el estudio de clases y cuáles son sus productos

¿Qué es el estudio de clases?

Hay varias concepciones del estudio de clases. En muchos artículos en inglés el estudio de clases se concibe como una forma de mejoramiento escolar basado en el desarrollo profesional que se genera en una escuela. En el caso de Japón, existe una concepción más amplia del estudio de clases, y se le reconoce por las características que se describen a continuación:

- 1. Es un proceso continuo:** El ciclo del estudio de clases consiste en planear (preparar la clase), hacer y ver (implementar y observar la clase) y reflexionar (discusión sobre la clase) involucrándose con otros profesores.
- 2. Posee varias dimensiones:** En lo personal es desarrollo profesional. Como clase pública, es un estudio de clases sistemático a nivel de toda la escuela, la región y el país.
- 3. Cubre temas pertinentes:** Los temas de estudio y los objetivos varían. Ejemplos de temas de estudio son el desarrollo del pensamiento matemático, el aprendizaje por/para uno mismo desarrollar, refor-

mar o mejorar. Los objetivos, relacionados con el currículo, se especifican en cada clase. En el caso de Japón, el objetivo en general está descrito por el enunciado: “por medio de A, los estudiantes pueden aprender/comprender/ser capaces de hacer B”, ya que el currículo japonés exige a los profesores enseñar “a cómo aprender” y a obtener logros en relación a metas.

4. **Es flexible en el plan de la clase:** No existe un formato fijo, generalmente se desarrolla/mejora dependiendo del tema del estudio de clases. A diferencia de algunos países que recomiendan un conjunto de planificaciones de clases como una parte del currículo nacional, el estudio de clases se pone en marcha para enfrentar nuevos desafíos e impulsar un nuevo formato de planificación y nuevos enfoques de enseñanza.
5. **Articula las concepciones de los profesores:** Los profesores llevan a cabo estudios de clases para desarrollar a los estudiantes en el aula y hacer que se desarrollen a sí mismos, y no para que los investigadores observen un aula a través de su telescopio. Aunque los investigadores sean partícipes de la investigación, si no entienden los objetivos de los profesores para el desarrollo de los niños y si no trabajan junto con ellos, estarán sólo realizando las actividades de observador de un investigador social. En este sentido el estudio de clases recomienda que los investigadores sean profesores que busquen la mejora del curso, como también que los profesores sean investigadores que analicen la comprensión de los niños.
6. **Es flexible en sus metas:** El estudio de clases usualmente evalúa los logros en relación con el tema de estudio y el objetivo. Al mismo tiempo, las metas del estudio de clases cambian dependiendo de los participantes y no siempre son las mismas, como se muestra en los siguientes ejemplos: enfoque de enseñanza modelo, nuevas ideas para el enfoque tradicional, comprensión de objetivos, lo que los estudiantes aprenden antes de la clase, lo que se aprendió y lo que no pudo ser aprendido en la clase, los valores de los profesores, los valores de los estudiantes, desarrollo profesional, ideas para la reforma curricular, teoría de la enseñanza de las matemáticas, etc.

7. **Comparte el patrimonio:** El ciclo del estudio de clases trasciende generaciones. Generalmente se abre a profesores noveles y a experimentados que cambian de nivel o ámbito escolar. En este contexto, experiencias similares usualmente se reconocen como nuevas experiencias con nuevos desafíos. Por esta razón, el estudio de clases desarrolla la comunidad de aprendizaje.

Uno de los productos que más se puede compartir es una descripción de un enfoque modelo. En algunos países un enfoque modelo en ocasiones equivale a un manual de enseñanza, con la secuencia de las preguntas del profesor y de las respuestas de los niños y se espera que todos los profesores lo sigan como en un local de hamburguesas. Por otro lado, en el caso del estudio de clases es natural trabajar hacia un modelo, porque el estudio de clases usualmente incluye el propósito de crear algo nuevo en su grupo, basado en el propio tema de clases. Usualmente, los nuevos desafíos conllevan alguna dificultad a superar. Por lo tanto, en el contexto del estudio de clases, un enfoque modelo se traduce en un enfoque iluminador y un recurso importante para adaptar un modelo al aula de cada profesor. A veces esto significa una cuestión de mejoramiento para fines específicos. En este sentido, el estudio de clases es una ciencia reproductiva para los profesores.

¿Cuáles son los productos del estudio de clases?

No hay límites para los productos del estudio de clases. En el proyecto de estudio de clases de la APEC², dirigido por Isoda e Inprasitha desde el año 2006, se han realizado estudios de clases para desarrollar una buena práctica en miras de la mejora del Pensamiento Matemático (2007), la Comunicación Matemática (2008), y la Evaluación (2010). El proyecto buscaba difundir el movimiento del estudio de clases para mejorar las prácticas de enseñanza. Los educadores matemáticos han estado desarrollando una comunidad de estudio de clases con los profesores de enseñanza básica en cada país. En este contexto, se les preguntó a especialistas de 19 países involucrados en este

² APEC Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico

proyecto APEC cómo el estudio de clases era productivo o influyente en sus países (ver Tabla 1) (Isoda y Inprasitha, 2008). La mayoría de estos países ha estado en la etapa de introducción del estudio de clases. En este contexto, el desarrollo de teorías respecto a la enseñanza de las matemáticas aún no es muy común.

Tabla 1. Resultados consulta a especialistas de los países participantes en el proyecto APEC.

Usos del estudio de clases en matemática	Porcentaje
Útil para mejorar la calidad de la enseñanza de matemáticas.	100 %
Influyente en otras materias.	93 %
Utilizado para desarrollar un enfoque de enseñanza novedoso.	93 %
Utilizado para la mejora del currículo.	80 %
Utilizado para compartir los modelos de enseñanza.	80 %
Utilizado para el desarrollo de los profesores.	80 %
Utilizado para el desarrollo de los estudiantes.	80 %
Utilizado para desarrollar teorías prácticas y locales sobre la enseñanza de las matemáticas.	53 %

Por otra parte, en algunos países como Japón, el profesor no puede reconocer la teoría de educación matemática fuera de su práctica. Existen investigaciones que han mejorado las teorías de educación matemática a través de la experiencia práctica. Gravemeijer (2007) explica en su investigación “Matemática en Contexto” el proceso de desarrollo de la teoría local de enseñanza en Holanda basado en la práctica en el aula.

Historia del estudio de clases japonés desde la perspectiva del tema

En el caso de Japón, las teorías de los enfoques de enseñanza y las teorías sobre las materias de estudio han sido resultado del estudio de clases. Esta costumbre guarda profunda relación con el hecho de que cada estudio de clases se realiza según un tema de estudio en particular. A continuación, en la Tabla 2 se ven ejemplos de temas de estudio compartidos (Nagasaki, 2007).

Tabla 2. Ejemplos de los Temas del Estudio de clases y su Evolución en el Tiempo

	Tema del estudio de clases	
1880s	El método Pestalozzi y el Método de diálogo (que comprende la argumentación entre profesores y estudiantes).	No sólo limitado a las matemáticas.
1910s	Matemáticas para la vida (implica el planteamiento del problema).	No sólo limitado a las matemáticas.
1930s	Integración del currículo en las matemáticas (comprende los problemas de solución abierta).	Desde la década de 1900.
1950s	Movimiento central del currículo basado en estudios sociales.	Durante la ocupación después de la Segunda Guerra Mundial.
1960s	Pensamiento matemático (la forma japonesa de la matemática moderna).	Relacionado con la matemática moderna.
1970s	Enfoque de problemas de solución abierta y Enfoque de resolución de problemas.	Para desarrollar el pensamiento matemático.
1980s	Resolución de problemas.	Relacionado con Estados Unidos.

Orígenes del estudio de clases

El estudio de clases japonés se originó en 1872 cuando se creó el código de Educación, y la Escuela Normal (Universidad de Tsukuba) y la Escuela Básica Anexa a la Escuela Normal fueron abiertas al mismo tiempo (Isoda *et al.*, 2007). El estudio de clases comenzó con la observación de los métodos de enseñanza en la instrucción para todo el curso, la que en un principio se introdujo en esas escuelas, con lo que se fue más allá de la cultura de las escuelas de templo o los métodos de tutoría. La gente observaba las formas de enseñar para saber cómo hacerlo. La Escuela Normal publicó el Canon de los profesores en 1873, la que ya se había referido al protocolo para entrar a la sala de clases para hacer observaciones, con el objeto de no producir problemas durante las mismas.

Origen del desarrollo del pensamiento de los estudiantes y del aprendizaje por/para sí mismos

En ocasiones, profesores generalistas y los investigadores en gestión educacional mejoran la función de desarrollo profesional asociada al estudio de clases, pero no se preocupan de la preparación de los contenidos disciplinarios ni de los enfoques de enseñanza para el mejoramiento. Si el estudio de clases no contempla el contenido y la perspectiva del profesor sobre el desarrollo infantil, no se satisface el sentido del estudio de clases. La historia del estudio de clases ha sido descrita con un nuevo tema y un nuevo enfoque para el desarrollo infantil, ya que éstos, de por sí, son los objetivos del estudio y representan la reforma, el mejoramiento, o el foco del estudio en sí mismo.

La primera guía sobre el estudio de clases conocida para profesores en Japón con estas características es la “Reforma de los Métodos de Enseñanza” de 1883. El tema del estudio de clases era la metodología Pestalozzi del enfoque de enseñanza para todos los temas, pero no era el mismo que la versión original en alemán porque había sido importada por la New York Oswego Normal School y adaptada a la realidad japonesa. En aquellos días el estudio de clases, junto con el sistema escolar, había sido introducido en

Japón como una iniciativa del gobierno en una forma descendente.

Otra característica relevante de la primera guía es el establecimiento de un enfoque de enseñanza modelo mediante el cuestionamiento (“Hatsumon”, como se le llama hoy en día) *para formar estudiantes que piensen por sí mismos*. Con el propósito de mejorar el estilo de diálogo en la comunicación en el aula en la enseñanza para todo el curso, el enfoque modelo en sí fue descrito con diálogos como los de Platón y Confucio. Los diálogos modelo, para poder representar el proceso en un número limitado de páginas con un costo de publicación alto, son un proceso recomendado para permitir a los profesores planificar sus clases. Las guías para profesores en Japón han mantenido la costumbre del modelo de diálogo porque es más productivo. Desde el punto de vista de los profesores que están buscando reproducir su enfoque basándose en el enfoque modelo, el estilo de descripción de diálogo modelo es adecuado ya que un protocolo minucioso en cuanto a los datos sólo describe el pasado como un objeto de interpretación y no busca el diseño de nuevas prácticas.

Los orígenes del enfoque de resolución de problemas

Shimizu (1924) escribió el libro “Enseñar matemáticas a enseñanza básica utilizando el planteamiento de problemas”. En él explicaba un enfoque de enseñanza innovador, proponiendo que una actividad para aprender matemáticas comienza con el planteamiento que hacen los niños del problema. En esa época, el principio de enseñanza japonés: “Aprender por/para sí mismos” había sido descrito por los profesores y educadores que escribieron la guía de enseñanza para profesores.

El enfoque de resolución de problemas japonés, conocido como el proceso de “plantear un problema”, “resolución independiente”, “comparación y discusión” y “resumen y aplicación”, se conoció en Estados Unidos mediante un estudio comparativo sobre la resolución de problemas llevado a cabo durante la década de 1980 por Tatsuro Miwa y Jerry Becker. Este ejerció una influencia en el mundo mediante el estudio de video TIMSS en la década de 1990 (Stigler y Hiebert, 1999). Jerry Becker y Shigeru Shimada

(1997) explicaron el enfoque desde la perspectiva de los problemas de solución abierta. La idea de Shimada en sí se originó en los años 40. Es un buen enfoque para introducir el estudio de clases en cualquier escuela (Inprasihta, 2006). Los enfoques de resolución de problemas, en combinación con el estudio de clases, se han diseminado por el mundo desde Japón mediante los estudios comparativos y los programas de formación pedagógica para los países en vías de desarrollo a partir de la década de 1980, a través de los programas de la Agencia de Cooperación Internacional a partir de 1993 (Isoda *et al.*, 2007) y de los proyectos de la APEC, desde 2006.

La teoría local para el enfoque de resolución de problemas

Dependiendo de las exigencias de los movimientos de reformas nacionales, de los profesores y del distrito escolar, cada escuela básica japonesa usualmente establece un tema para el proyecto de estudio de clases a nivel institucional que toma un año. Los subsectores más importantes de los proyectos de estudio de clases realizados en las escuelas básicas son lenguaje (japonés), matemáticas o los subsectores generales. Estos últimos en general relacionan temas curriculares transversales, como salud mental y física. Por más de 50 años la mejora de la enseñanza de las matemáticas para obtener mejores resultados respecto al currículo ha sido un tema relevante del estudio de clases (Isoda, Arcavi y Mena, 2007). Particularmente, en estos días, el rendimiento en japonés, matemáticas y ciencias en PISA ha sido menor debido a la reducción del 20% del currículo en 1999.

En Japón los enfoques de resolución de problemas son compartidos para desarrollar las capacidades de los niños para que piensen y aprendan por ellos mismos. Para medir sus logros hay dos conjuntos de problemas en la evaluación nacional: el primer tipo se concentra en comprensión y las habilidades y el segundo tipo se concentra en el pensamiento matemático incluyendo la argumentación matemática. Ambos tipos de problemas se basan en los estándares del currículo nacional. Los problemas del segundo tipo están profundamente relacionados con el enfoque de resolución de problemas.

Lista de verificación para aplicar el enfoque de resolución de problemas

Isoda *et al.* (2009) introduce una lista de verificación (ver Tabla 3) para explicar y compartir esta teoría local escolar del enfoque de resolución de problemas. Detrás de esta lista hay una teoría sobre el enfoque de resolución de problemas. Por ejemplo, la diferencia entre problema (la actividad o tarea matemática) y problemática (el problema) es clave ya que la problemática es necesaria para que los niños aprendan por sí mismos y también está relacionada con el objetivo de la clase. Sin la problemática, cualquier respuesta recogida es una buena respuesta. Cuando hay distintos tipos de respuestas los niños pueden discutir cuáles son las apropiadas. Por otro lado, cuando las escuelas comienzan a usar las listas de verificación en sus proyectos, la mayoría de los profesores no entiende el objeto de cada lista de verificación, porque en el caso de esta escuela no saben cómo enseñar matemáticas bien, aun cuando tienen la oportunidad de ver el enfoque de resolución de problemas de otros profesores. Después de realizar el proyecto de estudio de clases a nivel de escuela por un año y medio, teniendo el estudio de clases una vez por mes en cada nivel, los profesores comprendieron bien el propósito de las listas y obtuvieron un gran rendimiento.

Tabla 3. Lista de Verificación de la Planificación de Clase (Isoda, 2009; Isoda y Olfos, 2009).

Planteamiento del problema	Autoevaluación*
1. En la clase se establecen tareas, desafíos para resolver de diversas maneras, aplicando el conocimiento adquirido previamente, y se presenta el contenido que se debe aprender.	4 3 2 1
2. La clase está planificada con tareas o desafíos (problemas dados por el profesor) y problemas (problemáticas desde los estudiantes) y promueve el estar consciente del problema (problemáticas).	4 3 2 1
3. El profesor esperaba métodos y soluciones.	4 3 2 1
Resolviendo Problemas	
1. Los niños pueden recordar y aplicar lo que ya han aprendido.	4 3 2 1

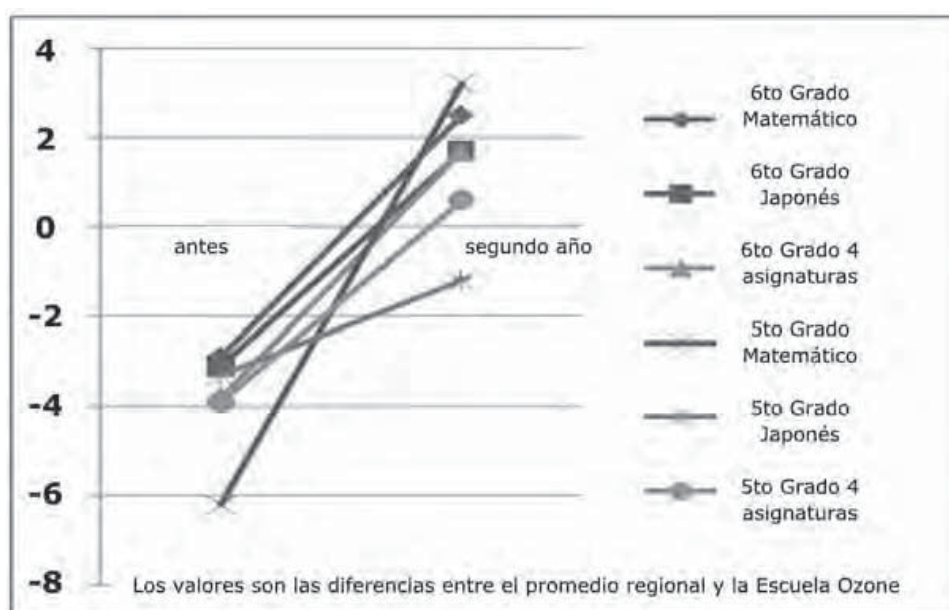
2. Las ideas de los estudiantes están previstas.	4 3 2 1
3. Las soluciones inadecuadas están previstas y ya están preparadas las ayudas y recomendaciones para los estudiantes.	4 3 2 1
4. El profesor, al andar por la sala, observa y ayuda a los niños para asegurarse de que estén usando la representación matemática para solucionar los problemas.	4 3 2 1
5. Las notas en los cuadernos son escritas y registradas de manera que ayuden al alumno a hacer su presentación a la clase.	4 3 2 1
Comparación y discusión	
1. Los pasos (validación, comparación, similitud y generalización o selección) son planeados para realizar una discusión comparativa.	4 3 2 1
2. Las ideas que han de considerarse se presentan en un orden que ya está previsto.	4 3 2 1
3. El método para escribir las hojas de presentación es planificado con antelación y se dan las instrucciones.	4 3 2 1
4. Además de desarrollar la capacidad de explicar, también se promueven las capacidades de los niños de escuchar y de cuestionar.	4 3 2 1
5. Cuando las ideas se unen (se generalizan), es importante que los niños las vivan por sí mismos.	4 3 2 1
6. La reorganización o integración de las ideas se da con fluidez a partir de la presentación y comunicación de los niños.	4 3 2 1
Resumen de la clase	
1. Las actividades se incorporan de forma que los niños vivan por sí mismos el valor de las ideas y los procedimientos que se generalizan.	4 3 2 1
2. El resumen de la clase se ajusta a los objetivos y problemas (la problemática) de la clase.	4 3 2 1
3. Se reconoce que tanto las respuestas correctas como incorrectas (para la tarea) tienen algo de bueno en la fundamentación de sus ideas.	4 3 2 1
4. Se posibilita que los niños experimenten el disfrutar y maravillarse de aprender.	4 3 2 1

* Escala para la autoevaluación: 4 (Logrado) a 1 (No logrado).

Logros del proyecto de estudio de clases en matemáticas aplicando listas de verificación

Después de un año y medio de aplicación del proyecto de estudio de clases en matemáticas en la Escuela Básica Ozone, mediante el uso de listas de verificación para la enseñanza de matemáticas, el rendimiento en esta materia mejoró de la forma que se explica a continuación (Isoda *et al.*, 2009). Se observó que la capacidad de pensamiento matemático de los niños, clave para el aprendizaje por/para sí mismo, mejoró. El rendimiento de los niños en 5^{to} básico aumentó 15 puntos en una prueba de pensamiento matemático, en comparación con el promedio de las escuelas de toda la prefectura. La Figura 1 muestra que el efecto del estudio de clases en matemáticas a nivel escolar durante un año y medio no sólo se limita a la mejora del rendimiento de matemáticas de los niños, sino que también tiene una influencia positiva sobre otras materias como en lenguaje (japonés), ciencias y ciencias sociales. Así, los estudios de clases sobre el enfoque de enseñanza de las matemáticas que utiliza las listas de verificación pueden tener influencia sobre otros subsectores de enseñanza. De hecho, en la escuela básica Ozone un profesor imparte casi todos los subsectores. La conciencia de los niños sobre el empoderamiento en las matemáticas permitió que aumentara su interés en el aprendizaje y que se desarrollaran sus ganas de estudiar.

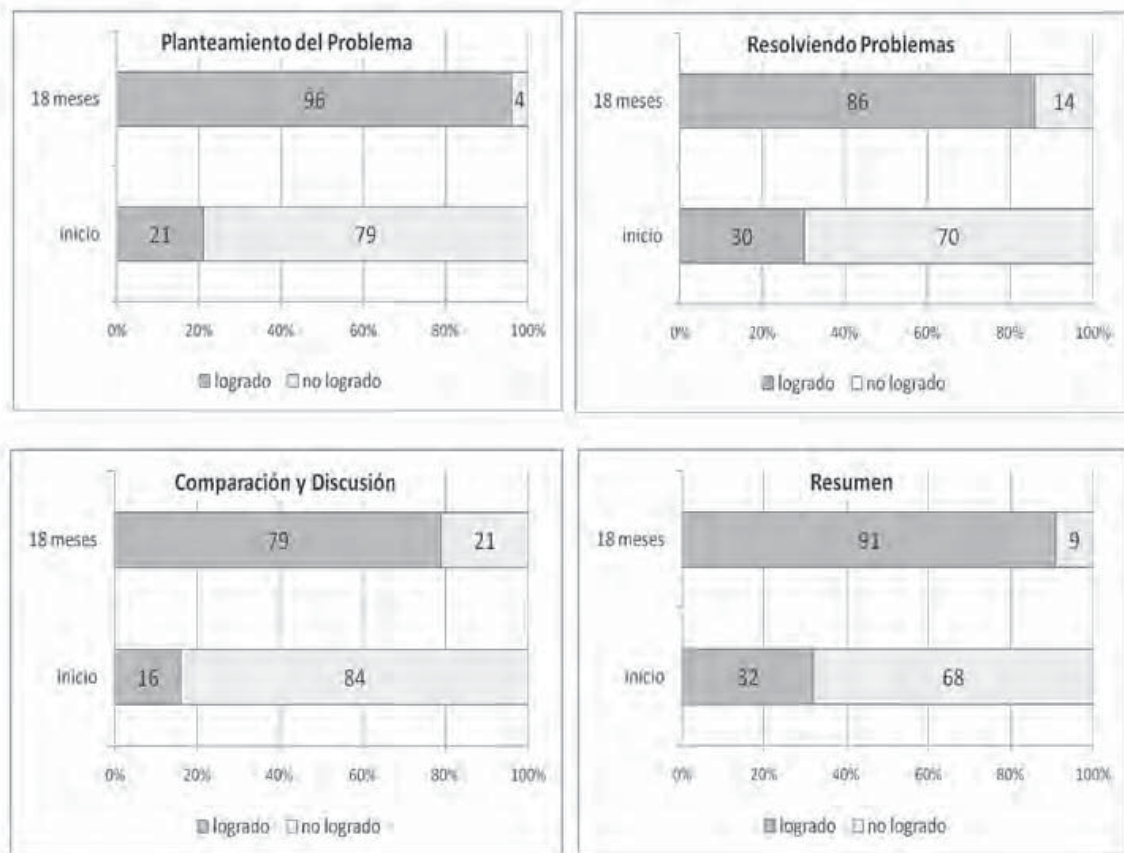
Figura 1. Diferencias entre los valores obtenidos en la Escuela Ozone y los valores regionales



Para mejorar la enseñanza en el aula es importante que los profesores y los estudiantes tengan objetivos en común. Para compartir los objetivos, teorías como las del enfoque de resolución de problemas y la teoría del currículo han sido aprendidas durante el proceso de estudio de clases. La escuela de enseñanza básica Ozone creó una lista de verificación de la planificación de clases basada en el enfoque de resolución de problemas (Isoda *et al.*, 2009). También se utilizaron otras listas, como la lista para que los niños aprendan a aprender y la de planificación de clases y algunas más, como la lista de planificación de uso de la pizarra (Isoda, 2009) y otra mejorada para América Latina de Isoda y Olfos (2009). Estas dan la oportunidad de que los niños comprueben por sí mismos al reflexionar sobre lo que debe mejorarse.

La Figura 2 es el resultado de las autoevaluaciones de los profesores respecto a una lista de verificación de la planificación de clases con el fin de cerciorarse que el método de enseñanza y el enfoque de resolución de problemas han sido adecuados. Dicha figura compara el rendimiento en el momento de inicio y después de un año y medio. Al comienzo de esta investigación (1,5 años antes del estudio de clases), los profesores no estaban seguros de los significados de las palabras que estaban en la lista de verificación de la planificación de clases. Al asumir el desafío de este proyecto que se aplicaría en toda la escuela por un año y medio, los profesores ganaron confianza en su propio método de enseñanza. Con la mejora de las prácticas de los profesores a lo largo del proyecto, el rendimiento de los alumnos mejoró no sólo en matemáticas. Este fue el resultado de los estudios de clases colaborativos realizados por los profesores de la escuela Ozone.

Figura 2. Mejoramiento de la docencia a través del Estudio de Clases según lista de verificación en Escuela Ozone



Consideraciones finales

Este artículo ilustró el desarrollo histórico del estudio de clases japonés en matemáticas, y explicó cómo las teorías de la enseñanza de las matemáticas se han desarrollado en el tiempo. Para explicar el caso de las teorías locales desarrolladas este artículo usó el ejemplo de la escuela de enseñanza básica Ozone, la que emplea el enfoque basado en la escuela. Los logros de esta escuela representan solo uno de los casos de estudio de clases a nivel de escuela respecto al enfoque de resolución de problemas. Al igual que otros estudios de clases, las actividades son realizadas por las escuelas y estas también desarrollan sus teorías locales. Estas son desarrolladas por los profesores con el apoyo de investigadores o supervisores para mejorar sus prácticas diarias. Las teorías compartidas del enfoque de resolución de problemas japonés y la teoría del currículo para las buenas prácticas están bien descritas en la *Revista de la Sociedad Japonesa de Educación Matemática para EARCOME 5* (Isoda y Nakamura, 2010).

Referencias

- Becker J, Shimada S. (Eds.)(1997). *The open-ended approach: A new proposal for teaching mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Gravemeijer K. (2007). *Emergent modeling and iterative processes of design and improvement in mathematics education*. Recuperado enero 30, 2009, desde <http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/>
- Inprasihta M. (2006). Open-Ended Approach and Teacher Education. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*, 25 169-177. Tsukuba: University of Tsukuba,
- Isoda M. (2004). *History of Japanese Mathematics Education in English, Spanish and French*. Recuperado enero 30, 2009, desde <http://www.jica.or.id/english/publications/reports/study/topical/educational/index.html>
- Isoda M. (2007). Where did Estudio de clases Begin, and How Far Has It Come? En M. Isoda, M. Stephens, Y. Ohara y T. Miyakawa (Eds) (2007). *Japanese Estudio de clases in Mathematics*, 5-11. Singapore: World Scientific.
- Isoda M, Arcavi A, Mena A. (Eds) por (2007). *El estudio de clases japonés en matemáticas: Su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Isoda M, Inprasitha M (2008). *APEC Estudio de clases Project: Looking Back and Expansion among APEC member economies*, Recuperado enero 30, 2009, desde <http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/>
- Isoda M, Olfos R. (2009). *El Enfoque de Resolución de Problemas: En la Enseñanza de la Matemática*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Isoda M, Nobuchi M, Morita M. (2009). *Designing Problem Solving Class with Basic Standards given by check sheets*. Japan: Meijitosyo-publisher (escrito en Japonés).
- Isoda M, Nakamura T. (Eds) (2010). Special Issues for EARCOME 5. *Journal of Japan Society of Mathematical Education*. Vol.92, (11y12).

- Nagasaki E. (2007). How Has Mathematics Education Changed in Japan? M. Isoda, M. Stephens, Y. Ohara y T. Miyakawa (Eds). *Japanese Estudio de clases in Mathematics*, 57-60. Singapore: World Scientific.
- Shimizu J. (1924). *Teaching Elementary School Mathematics through Problem Posing*. Tokyo: Meguro Shoten (escrito en japonés).
- Stigler J., Hiebert J. (1999). *The Teaching Gap*. New York: Free Press.