



ESTRATEGIAS PARA FAVORECER LA COMPETENCIA “VALIDAR PROCEDIMIENTOS Y RESULTADOS” EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN DOS MODALIDADES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

JOSÉ DE JESÚS PADRÓN DE LEÓN

ESTUDIANTE DEL PROGRAMA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN EL INSTITUTO DE CIENCIAS
EDUCATIVAS DE LA UASLP
padron-junior@hotmail.com

MARÍA DEL ROSARIO AUCES FLORES

FACULTAD DE PSICOLOGÍA E INSTITUTO DE CIENCIAS EDUCATIVAS DE LA UASLP
charo_auces@hotmail.com

RESUMEN

Este informe de investigación se basa en un estudio comparativo que se hizo de dos modalidades en el nivel de secundaria: generales y telesecundaria, para identificar y comparar las estrategias de enseñanza que se aplican en los ejes temáticos y los diferentes tipos de estrategias de aprendizaje que se promueven en los alumnos para validar y argumentar procedimientos matemáticos. Para ello, se tomaron como base las estrategias en la organización y los momentos de la clase enunciados por Guy Brousseau (1994) favoreciendo el desarrollo de las competencias matemáticas como lo establece el *Plan y Programas de estudio 2011*.

Palabras clave: estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje, competencias matemáticas, educación secundaria.

INTRODUCCIÓN

El compromiso y la responsabilidad que el docente adquiere al insertarse a su campo laboral son de vital importancia para lograr que los alumnos alcancen las competencias necesarias para la





vida. En la actualidad, México demanda que el profesor sea un ente creativo, innovador, inteligente, competente, reflexivo y con una ética profesional acorde a la función que desempeña en el aula de clase, es por ello que el interés particular de la presente investigación es identificar cuáles estrategias de enseñanza emplean los docentes y qué tipo de estrategias de aprendizaje propician en los alumnos que pueden estar favoreciendo o, por lo contrario, obstaculizando el desarrollo de la competencia matemática de validar procedimientos y resultados.

PROBLEMATIZACIÓN

La elección del tema surgió a partir de la experiencia de trabajo que se ha tenido con alumnos de secundaria al abordar la asignatura de Matemáticas. Según el *Plan y Programas de Estudio 2011*, el desarrollo de la clase se realiza en cuatro momentos: verbalización, resolución del problema, puesta en común e institucionalización. En la fase de verbalización y puesta en común se ha observado la dificultad que experimentan los alumnos para argumentar la forma en la que han resuelto la situación problema que se les ha planteado al inicio de la clase.

El presente trabajo se esfuerza por enfatizar, a través de las estrategias de enseñanza, el rol que juega el docente frente a grupo aunado a la actividad que, por su parte, realizan los alumnos al utilizar sus estrategias para apropiarse del conocimiento. La interacción, argumentación, razonamiento, interpretación y valoración constituyen algunos de los principales rasgos deseables de la educación básica, por ello hablar de que un joven desarrolle una serie de atributos es encaminar acciones de enseñanza que provoquen que el alumno pueda argumentar y razonar diferentes situaciones problema. Por tanto, esta competencia es fundamental para promover el “aprender a aprender” y “aprender para la vida”.

MARCO TEÓRICO

La enseñanza de las matemáticas requiere básicamente, como cualquier disciplina académica, el dominio de la materia y la forma de enseñanza. Según Monereo (1998), la enseñanza no se refiere sólo a que el alumno sea un mero receptor de la información, que se dedica a seguir las instrucciones al pie de la letra, es importante que analice lo que se ve en clase y lo relacione con nuevos conocimientos. En el mismo sentido, Mahieu (2002) opina que el profesor, además de apoyar, orientar, estructurar y guiar al alumno, es “... la persona a quien se recurre gracias a los





dispositivos puestos en práctica y que favorece esa transformación del educando, que se ha vuelto autor de esa elaboración y ya no mero ejecutante”. (p. 49)

De igual forma, es necesario considerar las relaciones que se dan en el aula, dentro de la clase, la forma en que el docente se posiciona frente a los jóvenes, la manera en que se expresan e interactúan (verbal o corporalmente), las estrategias de enseñanza que estructura y definen la formulación de preguntas encaminadas al contenido y que determinan el tipo de aprendizaje que éste adquiere, así como el empeño y entusiasmo que ponga al resolver las actividades propias de las Matemáticas.

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

El *Programa de Estudios 2011* de esta asignatura propone cuatro competencias matemáticas para valorizar el desempeño de los alumnos:

1. Resolver problemas de manera autónoma.
2. Comunicar información matemática.
3. Validar procedimientos y resultados.
4. Manejar técnicas eficientemente.

Estas competencias “... no son independientes unas de otras, sino que están entrelazadas” (SEP, 2010, p.118) dado que todas se ven favorecidas en los tres grados de la educación secundaria de manera simultánea a través de la organización de los contenidos a lo largo del currículo.

En las sesiones de Matemáticas habrá que entender que, validar procedimientos y resultados, se puede utilizar por los alumnos como herramienta cognitiva para convencer, mediante argumentos escritos o verbales, a los pares y al mismo docente de que los procedimientos que proponen son correctos o más eficaces que otros, mediante la consistencia lógica y secuenciada de las ideas.

ENFOQUE DE LA ASIGNATURA

El enfoque problematizador inició en 1993 y se consolidó hasta la Reforma de la Educación Secundaria en el 2006. En la Reforma Integral de Educación Básica en el 2011 se incluye la teoría de Brousseau (1994) con la metodología de la enseñanza de las Matemáticas. Se pretende





que se aprendan Matemáticas mediante la resolución de situaciones problemáticas para el logro de los propósitos de la Educación Secundaria.

MOMENTOS DE LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Si se toma como eje la corriente francesa de Didáctica de la Matemática resulta relevante enunciar los cuatro tipos de situaciones que menciona Brousseau (1994) respecto a las acciones llevadas a cabo durante los diferentes tiempos de la práctica educativa: a). las situaciones de acción (verbalización) son en las que se genera una interacción entre los alumnos y el medio físico; b). Las situaciones de formulación (resolución del problema) tienen como objetivo la comunicación de información entre pares; c). Las situaciones de validación (puesta en común) son aquellas es las que se trata de convencer a uno o varios interlocutores acerca de la validez de las afirmaciones que se hacen; y d). Las situaciones de institucionalización que están destinadas a establecer convenciones sociales.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El método de enseñanza implica la definición de estrategias de enseñanza que se pueden subdividir en tres etapas localizables: pre instruccionales, instruccionales y las post instruccionales (Barriga, (2000) (Véase Tabla 1).

“Las preinstruccionales son aquellas que preparan y alertan al estudiante en relación al qué y cómo va a aprender; esencialmente tratan de incidir en la activación o la generación de conocimientos y experiencias previas... Las instruccionales se utilizan durante el desarrollo de una sesión, secuencia, contenido o bloque temático, para la atención, detección de la información principal, la codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje, así como la estructuración e interrelación de las ideas importantes... Las post instruccionales son aquellas que se pueden llevar a la práctica al final del proceso de enseñanza y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten inclusive valorar su propio aprendizaje” (Díaz Barriga, 2000, p. 143).





Tabla1. Estrategias de enseñanza

Pre instruccionales	
Actividad focal introductoria.	Buscan atraer la atención, activar los conocimientos previos o incluso crear una apropiada situación motivacional de inicio.
Discusión guiada.	Procedimiento interactivo a partir del cual, profesor y alumnos, hablan acerca de un tema determinado.
Actividad generadora de información previa.	Permite activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado.
Objetivos e intenciones.	Describen las actividades de aprendizaje y los efectos que se pretenden conseguir al finalizar una sesión, episodio o ciclo escolar.
Instruccionales	
Señalizaciones intratextuales.	Se destacan aspectos importantes del contenido temático dentro del texto.
Señalizaciones extratextuales.	Aquellas que se adjuntan al discurso original como subrayados, inclusión de notas al margen.
Confirmación.	Destacar que lo que ha sido dicho por un alumno, queda legitimado y se considera correcto.
Repetición.	El docente repite lo que ha dicho un alumno con la finalidad de remarcar lo que a su juicio tiene significado.
Reformulación.	Ofrece una versión más ordenada de lo que los alumnos han opinado.
Elaboración.	Consiste en ampliar la opinión de un alumno cuyo punto de vista no ha quedado suficientemente claro.
Rechazar e ignorar.	Acompañadas de explicaciones sobre el por qué no se consideran adecuadas.
Post instruccionales	
Ilustraciones descriptivas.	Muestran cómo es un objeto físicamente. Ayudan a comprender cuando es difícil describir en términos verbales.
Ilustraciones algorítmicas.	Describe procedimientos para después aplicarlos y solucionar problemas.
Gráfica de arreglo de datos.	Ofrecer comparaciones visuales y facilitar el acceso a un conjunto de datos o cantidades en forma de gráficas de sectores, de barras, etc.
Preguntas intercaladas.	Aquellas que se plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza, se insertan en partes importantes del texto cada determinado número de párrafos.

Nota: Fuente: Elaboración propia basada en las Estrategias de Enseñanza que propone Díaz Barriga (2000).

Por otro lado, Velásquez y Frola (s.a) mencionan que “las estrategias de aprendizaje son el medio a través del cual se logran los aprendizajes esperados y se desarrollan competencias en los





alumnos” (p.22), los anteriores sugieren que éstas se favorezcan por medio de la interacción entre pares y que a partir de las cuales se obtengan productos que los alumnos sean capaces de comunicarlos y defenderlos ante sus compañeros o el docente.

MARCO METODOLÓGICO

Para identificar las estrategias de enseñanza del docente y las estrategias de aprendizaje que se promueve en los alumnos para favorecer el desarrollo. La investigación se dividió en cinco fases, que se desarrollaron durante los ciclos escolares 2013-2014 y 2014-2015. En la primera se delimitó el objeto de estudio y su tratamiento metodológico, en la segunda se diagnosticó un grupo de 42 alumnos de 3er grado una Secundaria General Urbana y, en la tercera se diagnosticó un grupo de 21 jóvenes del mismo grado de una Telesecundaria rural con un grado de marginación alto. En la cuarta etapa se hizo el análisis comparativo con fines explicativos y no solo descriptivos del tema que se investigó, en la última, se presentan los resultados y las conclusiones preliminares.

El enfoque metodológico fue mixto ya que se emplearon técnicas cuantitativas tales como las listas de cotejo, las encuestas de tipo estadístico para caracterizar a la población, los cuestionarios con preguntas cerradas y técnicas cualitativas como cuestionarios y encuestas con opción a algún comentario así también como la observación y el diario de clase.

El tipo de observación en que se orientó el proyecto es la sistemática y no participante dado que existe un propósito el cual considera indagar cuáles son las estrategias de enseñanza de las que hace uso el profesor para fomentar una de las competencias matemáticas más importantes dentro del proceso, así como las estrategias de aprendizaje de las cuales hacen juego los alumnos para adquirir o hacer suyo el conocimiento.

Una vez que se obtuvo una amplia gama de información de ambas instituciones, dio el paso al concentrado de los mismos para su interpretación, se utilizaron hojas de cálculo del programa Excel, en el caso de la entrevista estructurada se transcribió del formato de audio en donde originalmente se encuentra y poder identificar en el diálogo aspectos que coincidían con la observación y aquellos relevantes que escaparon de la óptica en el momento.





RESULTADOS

En lo que respecta a la distribución grupal en la clase de Matemáticas en la Secundaria General, se rescató, que el docente responsable consideró fundamental el trabajo en equipo, por lo que los alumnos se encontraban uno frente a otro para confrontar sus posibles soluciones a las actividades que el profesor les proponía. Por el contrario, en la Telesecundaria la distribución del grupo era de forma tradicional, en filas y todos viendo hacia el pizarrón. Es de rescatar que tanto el libro del alumno como el del maestro indicaban puntualmente cuándo trabajar de manera individual, binas, equipos o grupalmente como característica del *Modelo Educativo para el Fortalecimiento de Telesecundarias* por lo que se desintegraban filas según lo indicara la simbología del texto.

En los contextos de ambas modalidades se desarrolló un apartado que evidenció qué estrategias de enseñanza empleó el docente responsable del grupo durante el desarrollo de algunas temáticas y durante los diferentes momentos de la clase teniendo así un comparativo de las mismas que queda de la siguiente manera.

TABLA 2. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA COMUNES Y DIFERENTES ENTRE AMBAS MODALIDADES

	General.	Telesecundaria.
Comunes	<ul style="list-style-type: none">▪ Confirmación.▪ Repetición.▪ Reformulación.▪ Elaboración.▪ Rechazar.▪ Ignorar.▪ El discurso docente: entre explicar y convencer.▪ Señalizaciones intra textuales.▪ Ilustraciones.▪ Lluvia de ideas/Tormenta de ideas.▪ Gráfica de arreglo de datos.▪ Analogías.▪ Cuadros de doble columna.	<ul style="list-style-type: none">▪ Lluvia de ideas.▪ Analogías.▪ Confirmación.▪ Repetición.▪ Reformulación.▪ Elaboración.▪ Rechazar.▪ Ignorar.▪ El discurso docente: entre explicar y convencer.▪ Señalizaciones intra textuales.▪ Ilustraciones.▪ Gráfica de arreglo de datos.▪ Cuadros de doble columna.
Diferentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Ecuaciones de colores.▪ Cuadros sinópticos.▪ Discusión guiada.▪ Organizador comparativo.▪ Objetivos e intenciones como estrategia de enseñanza.▪ Preguntas/Obtención mediante pistas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Historieta.▪ Cómic.





Nota: Fuente: Elaboración propia.

Como lo muestra la Tabla 2, dentro de las diferencias se puede notar que el docente de Telesecundaria empleó la estrategia de Historieta y Cómic con el propósito de evaluar una secuencia de aprendizaje, cambiar la rutina de un examen típico a ofrecer la oportunidad al alumno de expresar, a través de imágenes y texto, lo más significativo para ellos. Ambas actividades tuvieron ciertas condiciones para poder evaluarlos como la de plasmar una situación del contexto en el que viven en donde fueran relacionando lo analizado en clase, que dicho producto esté dirigido a compañeros de su misma edad por lo cual tenían que darse a entender, ser descriptivos, e incluso reiterativos en su explicación.

Los alumnos de ambas instituciones utilizan los conocimientos previos y tratan de recordar situaciones de la vida cotidiana que puedan ser útiles para comprender los contenidos que están analizando, además de que integran información de diferentes fuentes para complementar su aprendizaje. Se hace notar que en la escuela Secundaria General los alumnos toman más en cuenta lo que dice el profesor redactando notas en el cuaderno a diferencia de las Telesecundarias en donde el hacer gráficos, esquemas y tablas funciona para su aprendizaje.

En este avance del apartado del comparativo se pueden relacionar las estrategias de enseñanza con las estrategias que utilizaban los alumnos así como los efectos que las primeras tuvieron en los grupos atendidos (Véase Tabla 3).





TABLA 3. COMPARATIVO: ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje	Efectos en el grupo
Confirmación de participaciones.		Genera un nivel de confianza y seguridad.
Repetición de participaciones.	Recoger información que proporciona el profesor organizándola en un gráfico, toma de notas rápidas en el libro o el cuaderno.	Aceptación de que lo que se dijo es correcto.
Reformulación de participaciones.		Disipación de dudas y aclarar pensamientos u opiniones.
Elaboración de participaciones.		Mayor entendimiento del tema.
Rechazar participaciones.	Recuperar conocimientos previos.	Temor a participar.
Ignorar participaciones.	Recuperar conocimientos previos.	Apatía, desinterés y temor a participar.
El discurso docente: entre explicar y convencer.	Toma de apuntes y cuestionar.	Especialmente favorece a los alumnos auditivos.
Señalizaciones intra textuales.	Resumen con ideas importantes del tema.	Toma de apuntes y cuestionar.
Ilustraciones.	Creación de un organizador gráfico con la ilustración o las ideas importantes.	Siguen de manera visual la explicación.
Lluvia de ideas/tormenta de ideas.	Activación de conocimientos previos mediante situaciones que hayan vivido de forma cotidiana.	Se genera un diálogo.
Analogías.	Regresión en las páginas del libro de texto o cuaderno, organizador gráfico y escritura en el cuaderno de ideas importantes.	Mayor entendimiento y tener seguridad de que lo que aprendió lo hizo de manera correcta.
Ecuaciones de colores.	Esquemas mediante la toma de notas en clase.	Orientación y guía del tema desarrollado.
Cuadros sinópticos.	Ampliar la información proporcionada por el profesor mediante diversas fuentes.	Mayor entendimiento, se aclara el pensamiento.
Cómic.	Recordar información de algún tema, recurrir a la toma de notas, creación de gráficos y relacionar el contenido con la vida cotidiana.	Nivel de confianza y seguridad.
Historieta.		





Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Un obstáculo muy evidente en los alumnos es la habilidad de expresar con claridad los procedimientos realizados, aspecto que se evidenció principalmente durante las puestas en común en donde la mayoría de los equipos de trabajo no lograban organizar una comunicación en la cual incluyeran lenguaje matemático, por lo que es importante que el docente introduzca paulatinamente el lenguaje propio de la asignatura durante el desarrollo de la sesión.

La estrategia docente que obstaculiza el aprendizaje de los alumnos es rechazar o ignorar participaciones ya que el docente “solicita” que el alumno participe de manera individual en espera de “respuestas correctas” a procedimientos estandarizados; sin considerar (o aun sabiéndolo) que no cuentan con los conocimientos necesarios para resolver la situación que se presenta. Lo anterior provoca pena y temor a equivocarse y a que los compañeros se burlen de lo que vayan a decir porque falta la estructuración de la idea.

Las estrategias de enseñanza más efectivas que permiten superar lo anterior son confirmación, reformulación, repetición y elaboración de participaciones, lluvia o tormenta de ideas e ilustraciones puesto que plantean situaciones reales que los motivan a generar soluciones, el docente aclara las dudas y la comprensión de conceptos previos, promueve el debate y permite el intercambio de ideas e hipótesis de solución en un clima de confianza y respeto.

Las estrategias de enseñanza, en sí mismas, no muestran su efectividad, éstas pueden valorarse en función de su implementación desde los principios pedagógicos que plantea la





Reforma Integral de la Educación Básica 2011, entre los que destacan: generar un ambiente favorable de aprendizaje y promover el trabajo colaborativo para construir el aprendizaje. El clima de confianza y respeto en el aula, la importancia del “error cognitivo”, el trabajo en equipo y en colaboración genera el intercambio de hipótesis, aclaran las dudas en la comprensión y construcción de conceptos, acercando al alumno al gusto e interés por validar procedimientos y resultados en Matemáticas.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Díaz Barriga, F. y Hernández R., G. (2000). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (pp. 137-229) México: McGraw-Hill.
- Mahieu, P. (2002). *Trabajar en equipo*. México: Siglo Veintiuno Editores, S.A. de C.V.
- Monereo, C. (1998). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: Formación del profesorado y aplicación en el aula*. México: Cooperación española.
- SEP. (2010). *Reforma Integral de la Educación Básica. Diplomado para Maestros de Primaria: 2° Y 5° grados Módulo 2 “Planeación y estrategias didácticas para los campos de lenguaje y comunicación, y pensamiento matemático”*. México: SEP
- SEP. (2011). *Programa de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas*. México: SEP
- Velásquez J. y Frola P. (s.a). *Estrategias de aprendizaje y rúbricas de evaluación*. México: Frovel Educación

