



XVI COLOQUIO NACIONAL DE FORMACIÓN DOCENTE DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

“Docente por Vocación, Competente por Convicción”

LA REPRESENTACIÓN MEDIANTE ESQUEMAS AYUDA A LOS ESTUDIANTES A DAR SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE FÍSICA

Eje Temático: Ciencias Experimentales

I. Q. Jesús Carlos Zamudio Sánchez

Escuela Preparatoria de la Universidad Autónoma de Guadalajara

Trabajo: 334 633 0865

Celular: 331 448 6733

Correo electrónico: jzamudiouag@yahoo.com.mx

San Luis Potosí, San Luis Potosí, octubre de 2015

Justificación.

De un tiempo a la fecha a la investigación en educación en ciencias le interesa profundizar en la naturaleza representacional, saber cómo se organizan las representaciones y qué procesos de cambio requieren.

Uno de estos es la investigación titulada “Representaciones en Resolución de Problemas: Un estudio de caso con problemas de optimización”, realizado por: Villegas, Enrique Castro y José Gutiérrez (2009), muestra que existe una fuerte relación entre el éxito en la resolución de problemas matemáticos de optimización y la habilidad en la construcción, empleo y articulación de las representaciones.

Citando a Lesh, Post y Beher (1987), los autores corroboran que “los buenos resolutores de problemas tienden a ser suficientemente flexibles en el uso de varios sistemas de representaciones, y que ellos instintivamente cambian a la representación más conveniente en cualquier momento del proceso de resolución” (p.38).

Para resolver problemas, los estudiantes deben tener una idea clara y precisa del planteamiento que se les hace. Cuando de Física se trata, y en las ciencias naturales y exactas en general, es esencial la extracción de la información con la que debe idear una estrategia o procedimiento que es necesario para encontrar la respuesta a la pregunta planteada en el enunciado, esto puede facilitarse si se tiene la capacidad de hacer bosquejos representativos de la realidad presentada. Los estudiantes de nivel medio superior con dificultad para resolver problemas creen que para lograrlo, lo más importa es identificar el tipo de problema.

El éxito de esta estrategia no consiste precisamente en las altas calificaciones obtenidas por los estudiantes, sino en la drástica disminución en los índices de reprobación en la materia de Física, lo cual hace que los promedios grupales se ven favorecidos.

Lo más interesante es el cambio que los estudiantes manifiestan hacia una actitud positiva hacia el estudio de la Física, ya que consiguen darle un sentido práctico y real a las situaciones que se le plantean.

Con base en la experiencia, este taller debe contribuir a fortalecer las Competencias 3. “Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios” y 4 “Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional”, del Perfil del Docente de la Educación Media Superior.

Esta forma de trabajar en el aula hace más evidente las debilidades y fortalezas de los estudiantes y posibilita desarrollar la planificación del curso considerando las características de los estudiantes, adecuando el programa a las necesidades de conocimiento, incorporando una nueva estrategia de aprendizaje que requiere de actividades quizá distintas a las que ya se utilizan, con materiales docentes comunes y que son útiles tanto para el trabajo individual como colectivo y que produce resultados coherentes con el logro de los objetivos de aprendizaje basados en competencias.

Por ser necesaria en el docente la comprensión y el análisis de situaciones que pueda plantear a sus estudiantes, requiere de un conocimiento más profundo de los contenidos y poder expresarlos de manera adecuada, coherente y correcta tanto en forma oral como escrita al desarrollar los temas que imparte, por lo que también impacta a la cuarta competencia

Fundamentación

El docente, dependiendo de su carga académica, gran parte de su tiempo lo dedica en el diseño, instrumentación y evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, y es realmente poco el que puede dedicar a la investigación de nuevas técnicas o estrategias.

En esta propuesta, se pretende compartir una estrategia que ha sido utilizada exitosamente durante los últimos dos años con estudiantes de Física del Nivel Medio Superior y que consiste básicamente en auxiliar a los estudiantes a mejorar la comprensión de los conceptos y aplicarlos adecuadamente en la resolución de problemas, mediante representaciones mentales de las situaciones que se plantean y que pueda plasmar en un dibujo esquemático.

Para iniciar, por cuestiones de sentido práctico, deben establecerse los conceptos de representación, de manera que el participante viva la experiencia que después pueda replicar con sus estudiantes.

Con este punto de partida en grupos pequeños de 3 o 4 participantes representarán un concepto, utilizando cada grupo una diferente forma de representación, compartiendo la experiencia y su grado de aplicabilidad en su caso particular.

El siguiente paso es hacer una presentación, poniendo énfasis en las representaciones mediante dibujos y esquemas que son las que sólo requieren papel y lápiz, así como la necesidad de crear un código de símbolos que sean de uso común para todos.

Ahora, nuevamente en grupos pequeños (que pueden ser los mismos o diferentes) resolverá una situación problemática, la misma para todos, en donde cada grupo elaborará su plan de solución y que representará mediante un dibujo o esquema. Parte esencial de la evaluación es la claridad y precisión en la descripción de los pasos, la fidelidad con que se represente la situación problemática.

Ya que el participante tuvo la oportunidad de estar en contacto con la estrategia, ya está en condiciones de elaborar por lo menos una clase en la que pueda aplicarla. En esta parte es importante que el docente tenga claro que no sólo evaluará la respuesta.

Finalmente en grupos pequeños diseñarán el plan para una clase en la que incluirán el instrumento de evaluación proceso y que será utilizado finalmente para evaluar su desempeño en el taller.

Evidencias

A partir del ciclo escolar 2013 – 02 se inició con la implementación de esta estrategia en Escuela Preparatoria de la Universidad Autónoma de Guadalajara, debo aclarar que no ha sido la única estrategia que se ha implementado desde entonces a la fecha, pero es la que más ha contribuido al mejoramiento en los resultados.

En la escuela tenemos dos grupos de cada nivel en bachillerato, uno en el turno matutino, que es el que tiene más estudiantes y el otro en el turno vespertino que tiene un poco menos. Contamos con un sistema de evaluación continua que cuenta con una base de datos y que registra las calificaciones individuales con un entero y un decimal y que proporciona un concentrado de las evaluaciones en la forma en que se presentan las calificaciones en la siguiente tabla en donde se exhiben los resultados de los tres últimos años

Ciclo Escolar	No. Alumnos	CALIFICACIONES OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES EN LAS CLASES DE FÍSICA					Promedio
		9.1 a 10	8.1 a 9	7.1 a 8	6.0 a 7	Rep.	
2015 01	62	7	20	25	10	0	8.0
2014 02	51	4	25	14	8	0	7.9
2014 01	54	5	26	8	13	2	7.4
2013 02	60	10	18	1	24	7	8.4
2013 01	61	9	20	4	19	9	8.1
2012 02	61	9	20	4	19	9	7.3

Es notorio en estos datos como el número de alumnos reprobados va disminuyendo y la tendencia de las calificaciones va adoptando la tendencia central entre 7.1 y 9.

Estructura

Las competencias genéricas y atributos que se ven fortalecidas en los estudiantes, son aquellas que tienen relación con la comunicación, la toma de decisiones y la solución de problemas. Las que pueden ser:

Se autodetermina y cuida de sí

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
 - Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
 - Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
 - Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.
 - Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
 - Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
 - Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

Se expresa y se comunica

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
 - Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
 - Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
 - Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.

Piensa crítica y reflexivamente

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
 - Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
 - Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
 - Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
 - Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
 - Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
 - Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.
 - Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

Trabaja en forma colaborativa

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
 - Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
 - Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
 - Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

De la misma manera, en cuanto a las Competencias Disciplinarias Básica de Ciencias experimentales pueden mencionarse:

2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

De las Competencias y atributos que Expresan el Perfil del Docente de la Educación Media Superior, que ya fueron señaladas y justificadas con antelación son:

3. “Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios” En los atributos:
 - Diseña y utiliza en el salón de clases materiales apropiados para el desarrollo de competencias.
 - Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.
4. “Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional”. En los atributos:
 - Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
 - Aplica estrategias de aprendizaje y soluciones creativas ante contingencias, teniendo en cuenta las características de su contexto institucional, y utilizando los recursos y materiales disponibles de manera adecuada.
 - Promueve el desarrollo de los estudiantes mediante el aprendizaje, en el marco de sus aspiraciones, necesidades y posibilidades como individuos, y en relación a sus circunstancias socioculturales.

Para el desarrollo del taller las estrategias que se proponen pueden variar, dependiendo de las características del grupo que se forme, pero en general puede decirse que debe incluirse la exposición, dada la necesidad de sentar las bases del trabajo a desarrollar, los fundamentos, prácticos y procedimentales que han sido utilizados; La discusión en grupo puesto que deben llegar a acuerdos necesarios para tomar decisiones y la técnica de solución de problemas que es el elemento sustantivo de esta actividad.

La distribución tentativa del tiempo estimado para cada actividad a realizar durante el desarrollo del taller se especifica en el siguiente cronograma, considerando una duración de cuatro horas y en donde se contempla sólo un receso.

No.	Actividad	1 hr.	2 hr.	3 hr.	4 hr.		
1	Análisis de la metodología. Expresar su opinión y sugerencias sobre la misma	■					
2	Actividad grupal: Formas de hacer representaciones	■	■				
3	Exposición de resultados de la actividad		■				
4	Discusión de las ventajas y desventajas de las representaciones gráficas.		■				
5	Actividad grupal: Solución de situación problemática incluyendo representaciones		■	■			
6	Receso			■	■		
7	Exposición de resultados			■	■		
8	Diseño de un plan de clase.				■	■	
9	Exponer su portafolio de evidencias y recibe aportaciones del grupo					■	■
10	Cierre y evaluación del taller.						■

Los productos con que el participante al taller debe evidenciar su participación son:

- La representación que se le asigne sobre un concepto y su exposición ante el pleno.
- Solución de una situación problemática que se le plantará.
- Un plan de clase en donde se involucre la representación gráfica.

La evaluación de los productos serán mediante la autoevaluación de acuerdo con una rúbrica que los participantes elaborarán para evaluar a sus alumnos con base en los lineamientos que el tallerista proporcione y que están sujetas a la consideración de los participantes.

ASPECTOS	REGLAS Y/O NORMAS	EVALUACIÓN	TIEMPO
1) Actitud ante la situación problemática:			
2) Suposiciones y/o creencias:			
3) Estrategia planteada:			
4) Objetividad de la representación:			
5) Planteamiento del procedimiento			
6) Estrategias de solución:			
7) Resultados obtenidos			

Evaluación

El logro de los objetivos del curso se evalúa con una lista de cotejo en donde los participantes expresarán su opinión sobre el desarrollo del taller. La retroalimentación aun cuando se da constantemente durante el desarrollo del taller, dentro de la actividad de cierre está considerada una parte en donde los participantes puedan expresar su opinión y sugerencias para el tallerista.

EVALUACIÓN DE TALLER “LA REPRESENTACIÓN MEDIANTE ESQUEMAS AYUDA A LOS ESTUDIANTES A DAR SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE FÍSICA”.

ESCRIBIR SU NOMBRE EN ESTE FORMULARIO ES OPCIONAL.

NOMBRE: _____

Fecha: _____ **Lugar:** _____

Escriba una “X” el cuadro que corresponda al número que representa su opinión.

Pobre 1 Regular 2 Bueno 3 Excelente 4

1. ASPECTOS DE LA CAPACITACIÓN.	1	2	3	4
Programación de las actividades				
Duración del Taller				
Horario de Taller				
Actualidad de la Información				
Relevancia de la información a mis necesidades				
Oportunidad para hacer preguntas				
Interacción con los participantes y los facilitadores				
Conocimientos de los facilitadores				
Materiales y recursos				
Material de apoyo				
Lugar y ambiente del taller				

2. Logros	Nada 1	2	Algo 3	4	Todo 5
Satisfacción por el proyecto docente.					
Utilidad para implementar en sus clases el Aprendizaje Basado en Proyectos					
¿El taller alcanzó tus expectativas?					
¿Participarías en otro taller similar?					

Describa algo importante que aprendió: ¿Qué le gustó más de este taller?, ¿Qué le gustó menos de este taller? Por favor escriba sus comentarios:

Materiales

Para las presentaciones se requiere un equipo de cómputo y un proyector.

Los participantes sólo requieren de Papel y lápiz.

Requerimientos Técnicos

Para el desarrollo del taller se requiere un aula que tenga bancas móviles.

Referencias Bibliográficas

Castro, E. (2008). Resolución de Problemas. Ideas, tendencias e influencias en España. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L. J. Blanco (Eds.) Investigación en Educación Matemática XII (pp. 113-140). Badajoz: SEIEN.

Lesh, R. T., y Behr, M., (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problems solving. En C. Janvier (Ed.) Problems of representations in the teaching of mathematics (pp. 33-40). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Villegas, J. L. (2009). Representaciones en Resolución de Problemas: Un estudio de caso con problemas de optimización. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 279 - 308.