

HISTORIA NOVELADA DE LA MATEMÁTICA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE MEDIA SUPERIOR

Leticia Avila Mera

Bachillerato General Oficial “Ahuazotepec”. (México)

letifanny65@gmail.com

RESUMEN: En este artículo se muestran los resultados de una investigación cualitativa del tipo participativa, basada en el programa de lectoescritura, cuyo objetivo es que el estudiante de Media Superior descubra la relación de la matemática con otras asignaturas, a través de la lectura de literatura sobre historia de la matemática. Asimismo, se considera como recurso didáctico para estimular sus procesos cognitivos. Se presentan las conclusiones de la investigación, las implicaciones experimentadas por los estudiantes durante el desarrollo de las actividades y las competencias que lograron desarrollar.

Palabras clave: historia de las matemáticas, recurso didáctico, interdisciplinariedad

ABSTRACT: This article shows the results of a participative qualitative research, based on the reading-writing program. The aim is to achieve that the senior high school student identify the relationship between Mathematics and other subjects, by reading Mathematics History literature. It is also considered a didactic resource to stimulate the students' cognitive processes. The paper also shows the conclusions of the research, the involvement the students experimented during the development of the activities, as well as the competences they could develop.

Key words: Mathematics' History, didactic resource, interdisciplinary

■ Introducción

Uno de los objetivos de la RIEMS (Reforma Integral de Educación Media Superior) en México es que las asignaturas se lleven de manera interdisciplinaria para que los alumnos desarrollen las competencias genéricas y disciplinares en todas las asignaturas, en los seis semestres a través de la ayuda de diversos proyectos que los diferentes subsistemas de bachilleratos incorporan.

Los resultados de las evaluaciones PISA (2009) y ENLACE (2010) muestran que los hábitos y las capacidades relacionadas con la lectura en jóvenes mexicanos entre 15 y 18 años están muy por debajo de los niveles satisfactorios. Ante esto, el Programa de Fomento a la Lectura en Educación Media Superior incorpora ciertos mecanismos de acción de tal manera que los estudiantes puedan disfrutar más de la lectura y se genere un impacto positivo en su desempeño escolar.

La OCDE (2010) considera que si los alumnos usan estrategias adecuadas para entender lo que leen, tales como el subrayado de lo más importante, exponer o discutir lo que leen ante los demás, permitirá el desarrollo de sus capacidades de razonamiento y de abstracción.

En México, aproximadamente 90% de los alumnos no tienen el hábito de la lectura desde la niñez; los docentes deben establecer ciertas estrategias aprovechando la etapa de la adolescencia, por ser el momento oportuno en que los adolescentes maduran ciertas funciones intelectuales y están más dispuestos a desarrollar sus habilidades, talentos y capacidad de abstracción, si se les orienta oportuna y adecuadamente.

En el bachillerato de Ahuazotepec, comunidad ubicada en la Sierra Norte en el estado de Puebla, en México, el proyecto de lectoescritura tomó la estructura de un espacio en donde todos los alumnos, a sugerencia de los profesores o de los mismos estudiantes, leen un libro por semestre con el objetivo de que todos contribuyan al fomento de la lectoescritura y al desarrollo de habilidades relacionadas con otras materias: en especial la matemática.

Para documentar los resultados del proyecto se ideó una investigación educativa cualitativa, que tomó la forma de una secuencia didáctica cuyo objetivo fue determinar la efectividad de las actividades de lectoescritura de ficción con respecto a la historia de la matemática, para motivar a los estudiantes de bachillerato en el estudio de la disciplina.

■ Fundamentación

Según Bell (1985) ningún tema pierde tanto cuando se le divorcia de su historia como las matemáticas. Se hace uso de esta frase porque se encuentra la oportunidad para que el estudiante observe desde otra perspectiva a la matemática.

Con la incorporación de la lectura de historia de las matemáticas del género novela y poesía como recurso didáctico como primera instancia para despertar su motivación en interés por la lectura, analizar la información de los libros para empezar a relacionarse con ciertos personajes importantes en la historia de la matemática,

familiarizarse con conceptos matemáticos y empezar a resolver y reflexionar algunas problemáticas que se exponen en los libros utilizando sus conocimientos previos.

Al respecto, Zapico (s.f) menciona que el objetivo de enseñar matemática con su historia es establecer que la percepción hacia la matemática cambia en la medida en que docentes y estudiantes pueden “contextualizarla y humanizarla”. Es decir que al presentar a la matemática al alumno desde el aspecto literario con historias noveladas, despierta en él el interés de conocer la historia de los matemáticos, sus descubrimientos, los conceptos, como en diferentes épocas sus descubrimientos los llevaron a la práctica y como se pueden aplicar en nuestros entornos, también conocer la metodología para resolver grandes problemas así como las ideas originales de los matemáticos.

■ Metodología

El proyecto de investigación se realizó con 28 alumnos del sexto semestre del Bachillerato General Oficial “Ahuazotepec”.

Se realizó la secuencia didáctica bajo un enfoque constructivista, considerando la teoría de Las Situaciones Didácticas adaptada, en donde el docente genera situaciones construidas intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado; basándose principalmente que el conocimiento puede ser determinado por una acción entre dos o más personas (Brousseau, 1986).

Con respecto a las situaciones didácticas, en este trabajo se pueden incorporar cuatro aspectos de los que señala Brousseau (1996):

- **Acción.** Ésta se da cuando el estudiante o los estudiantes que se enfrentan a la lectura de los libros, ponen en práctica su conocimiento, subrayado, análisis de los libros, realización de ejercicios propuestos y fichas de resumen.
- **Comunicación.** Se da durante la lectura en donde los estudiantes comparten experiencias, ideas, dudas, conocimientos, etcétera; la comunicación interviene como puente para transformar el conocimiento implícito en explícito.
- **Validación.** Ésta se presenta cuando no existe armonía en las opiniones entre los estudiantes que se enfrentan a una situación y en la cual hay opiniones diferentes en cuanto a los valores éticos y morales de los protagonistas de las diferentes lecturas, para lo cual existe un acompañamiento por parte del profesor y existe la labor de convencimiento para que existan acuerdos comunes.
- **Institucionalización.** Se trata de llevar a la práctica la teoría que los estudiantes aprendieron mediante la lectura de los libros de historia de las matemáticas del género novela y poesía.

■ Desarrollo experimental

El proceso de investigación inició en el mes de enero del 2016. Se les proporcionaron a los estudiantes los libros: “El tío Petros y la conjetura de Goldbach”, “Los Simpson y las Matemáticas”, “El diablo de los números”, el poemario “Alucinaciones Paralelas” y algunos capítulos del libro inédito “Hipatia una mujer controvertida”

- Realizaban como tarea un reporte de lectura de cada capítulo.
- Cada ocho días por un espacio de 20 minutos, en el salón de clases se leían algunos reportes que se consideraron relevantes, los alumnos exponían o debatían aspectos que cada quien consideraba importante de cada capítulo,
- Entregaron un reporte final de los libros con los aspectos más importantes.
- Los alumnos exponían de manera individual o por equipos las ideas fundamentales de cada libro

Las preguntas abiertas permitieron explorar de manera cualitativa algunos aspectos de interés de la investigación. De esta manera, fue viable indagar y analizar si la historia de la matemática, desde el punto de vista de la novela y la poesía, influye positivamente en los estudiantes en el estudio de la disciplina al verla desde otra perspectiva.

Cuando se dieron a conocer los títulos de los libros no se recibió ninguna respuesta positiva por parte de los estudiantes; al empezar con la lectura los alumnos estaban totalmente apáticos y renuentes, en especial las mujeres porque algunas de ellas están acostumbradas a leer novelas de otro tipo: romance o de aventuras.

Se les explicó la intención de encontrar en estas lecturas las conexiones de la matemática con otras materias y contribuir a facilitar su entendimiento la clase de matemática.

Cuando los estudiantes leyeron el libro “Los Simpson y las Matemáticas”, presentaron algunas dificultades cuando se relacionó la misma serie con algunos capítulos del libro, debido a que la traducción del libro no está relacionado con el contexto de los mexicanos porque al comparar algunos capítulos de la serie le dan más importancia a las bromas que a las cuestiones matemáticas que realmente contiene la serie. Por lo tanto se les hizo difícil entender algunas problemáticas planteadas debido a la traducción.

■ Resultados

A continuación se describen las competencias disciplinares que los alumnos lograron desarrollar en las diferentes asignaturas en su paso por el Nivel Medio Superior.

A continuación se describen las competencias disciplinares establecidas en el acuerdo 444 de la Reforma Integral de educación que los alumnos lograron desarrollar en las diferentes asignaturas en su paso por el Nivel Medio Superior.

Matemáticas: - Formularon y resolvieron problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques. - Explicaron e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales. - Argumentaron la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. - Analizaron las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

Literatura: - Identificaron, ordenaron e interpretaron las ideas, datos y conceptos explícitos e implícitos en un texto. - Produjeron textos con base en el uso normativo de la lengua, considerando la intención y situación comunicativa. - Expresaron ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducciones, desarrollo y conclusiones claras. - Utilizaron las tecnologías de la información y comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información.

Ética y Valores, Filosofía, Desarrollo humano y Orientación Profesiográfica: - Actuaron en la resolución ética de conflictos. - Ejercieron su libertad comprometido con una jerarquización propia de valores. - Argumenta una opinión personal sobre conflictos morales. - Asumieron la interculturalidad como elemento sustancial para las relaciones interpersonales respetuosas. Se identificaron y asumieron como miembro de un contexto cultural. - Asumieron la responsabilidad que implica la toma de decisiones. Asumieron la responsabilidad que implica la toma de decisiones. -Definieron un proyecto de vida personal con base en los conocimientos adquiridos, el autoconocimiento, la autoaceptación y la autoestima.

Historia Universal. - Identificaron el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación. - Situaron hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en el mundo con relación al presente. - Interpretaron su realidad social a partir de los procesos históricos, locales, nacionales e internacionales que la han configurado. - Valoraron las diferencias sociales, política, económica, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen. - Deliberarán sobre los prejuicios culturales construidos históricamente.

Razonamiento Verbal. - Producen párrafos a partir de la selección de ideas principales y secundarias. - Realizaron lecturas panorámica, analítica y crítica.

De las once competencias genéricas que establece el acuerdo 444 de la Reforma Integral de Educación Media Superior en México (SEP, 2008) se percata que los alumnos adquirieron las siguientes:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general,

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

Se presentan algunas opiniones de los alumnos sobre los libros que se utilizaron durante el estudio:

“El Tío Petros y la Conjetura de Goldbach”

Es una gran historia de amor hacia la matemática, ya que demuestra que la perseverancia, la pasión por las matemáticas y la inteligencia, logran grandes cosas a pesar de que se ponga en duda tu prestigio o tu salud mental.

Al sumergirte en historias de este tipo, te vas interesando cada vez más y te estás dando cuenta que estás aprendiendo, también entendimos sobre de que trata la teoría de números.

“Los Simpson y las Matemáticas”

Es sorprendente descubrir que escritores, editores, guionistas sean matemáticos.

Aprendimos los distintos tipos de números (perfectos, vampiros, narcisistas, primos, triangulares, fibonacchi), así como conceptos, procedimientos, teoremas que los matemáticos antiguos y modernos formularon y resolvieron.

Nos resultó un libro complicado porque la traducción del mismo resultó deficiente y no se relaciona muchas veces los capítulos de la serie con lo que se dice en el libro.

“El Diablo de los Números”

En especial el diablo de los números fue una historia fascinante, ya que conocimos a la matemática a través del juego y como el diablo de los números dio muchos ejemplos de la matemática a Robert y cómo se utilizaban en la vida cotidiana.

Aprendimos la utilidad de las fracciones, del número uno y el cero, de las potencias, los números primos, fibonacchi, números romanos, triangulares, las permutaciones y combinaciones, etc. Consideramos que este libro es muy didáctico porque también utiliza dibujos para ilustrar las escenas, algo que nos divierte y nos motiva.

“Alucinaciones Paralelas”

Con la lectura del Poemario, nos sorprendió demasiado porque pudimos darnos cuenta que se pueden expresar sentimientos de una manera bella utilizando conceptos matemáticos, en conclusión la matemática y la literatura no tienen porque ser dos asignaturas opuestas, al contrario se complementan.

“Hipatia una mujer controvertida”

Esta historia nos atrapó porque la autora utiliza diálogos ficticios para darle vida a la matemática y nos transporta a esa época de una manera muy amena para que conociéramos su historia, las aportaciones que la matemática hizo a la matemática, filosofía y astronomía.

■ Conclusiones

Conforme los alumnos se fueron involucrando en la lectura, su actitud fue cambiada. Cada ocho días exponían de manera motivada sus reflexiones, sus dudas, los conceptos aprendidos y la resolución de algunos problemas; cabe señalar que alumnos que se mostraban apáticos en la materia de matemáticas en semestres anteriores mostraron mucha capacidad de liderazgo a la hora de exponer los libros y organizar las actividades con sus equipos. Es importante señalar que con las actividades propuestas, un alumno de lento aprendizaje por primera vez se sintió motivado y se relacionó con sus demás compañeros para la realización de los diferentes trabajos.

Al terminar de leer los tres libros, el poemario “Alucinaciones Paralelas” y algunos capítulos de “Hipatia una mujer controvertida”:

- Vieron desde un punto de vista más humano a las matemáticas, porque se percataron y valoraron el esfuerzo que los matemáticos hacen por compartirnos sus descubrimientos, hallazgos, sus reflexiones y que todo este proceso se puede llevar años, con el objetivo de hacernos la vida más fácil y valoran que también su vida nos es tan fácil como ellos creían, que tienen una vida igual o más difícil que la de ellos.
- No importaron los obstáculos que se encuentre uno en el camino, que se requiere valor y tesón para vencer las dificultades que les presente.
- Despertaron su curiosidad acerca de la teoría de los números y también preguntaron sobre aquellos problemas de las matemáticas que todavía están sin resolver.
- Sin darse cuenta los alumnos llevaron a cabo la interdisciplinariedad con otras materias: Ética y Valores, Literatura, Taller de Lectura y Redacción, Orientación Vocacional, Pensamiento Crítico y Creativo, Razonamiento Verbal, Historia Universal y la Matemática misma.

- Enriquecieron su cultura, porque conocieron nuevos conceptos, simbologías, personajes matemáticos, estrategias de resolución de problemas.
- Los estudiantes lograron algunas competencias genéricas y disciplinares que se establecen en el Acuerdo número 444 que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato.

Por lo tanto los resultados de la investigación indican que la revisión de la historia de la Matemática, a través de la novela y la poesía, es un recurso didáctico que ofrece una excelente opción para que el alumno se muestre motivado e interesado en esta ciencia.

■ Referencias bibliográficas

- Acuerdo N° 444. (2008, 21 de octubre). *Competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato*. México, Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/7aa2c3ff-aab8-479f-ad93-db49d0a1108a/a444.pdf>
- Avila, L. (2016, 22 de abril). *Uso de la historia de la matemática del género novela como recurso didáctico en el aula*. Revista 360, (décima edición). Recuperado de <http://cremc.ponce.inter.edu/360/revista360/Decima%20Edicion/Usode%20la%20historia%20de%20la%20matem%C3%A1tica%20del%20g%C3%A9nero%20novela%20como%20recurso%20did%C3%A1ctico%20en%20el%20aula.pdf>
- Berger, E. (2013). *El diablo de los números*. México: Siruela.
- Brousseau, G. *La teoría de las situaciones didácticas*, pp.10-23. Recuperado el 02/02/2016 de <http://www.ardm.eu/contenu/guy-brousseau-espanol>
- Doxiadis, A. (2000). *El tío Petros y la Conjetura de Goldbach*. España: Ediciones B. Barcelona
- González, PM (2004). “*La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza*”. *Suma* 45; 17-28. Recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/45/017-028.pdf>
- Planchart, O. (1991). *Alucinaciones Paralelas*. Universidad Interamericana de Puerto Rico.
- Sadovsky, P. *La Teoría de las Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar en la enseñanza de la matemática*. Recuperado el 11/12/15 de https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf
- SEP (2012) *Programa de fomento a la lectura para la Educación Media Superior*. Recuperado de http://www.dgb.sep.gob.mx/acciones-programas/siguele/FomentoLectura_sep2012.pdf
- Singh, S. (2015). *Los Simpson y las Matemáticas*. México: Ariel M.R,

Zapico, I. (s.f.). *Enseñar matemática con su historia*. Recuperado de <http://soarem.org.ar/Documentos/29%20Zapico.pdf>