

## El cartel digital, elemento relevante del ambiente virtual para el aprendizaje de las matemáticas.

**Inocencia Espinoza López**

Correo: espinozainocencia@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8608-6532>

Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de servicios No. 222

**José Epifanio Mera Azpeitia**

Correo: meraazpeitia@hotmail.com ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-3840-1374>

Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de servicios No. 83

**Javier Moreno Tapia**

Correo: javier\_moreno@uaeh.edu.mx

ORCID: 0000-0003-4029-5440

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

### Resumen

El presente estudio describe como el cartel utilizado en educación media superior contribuye en el proceso de aprendizaje y evaluación auténtica en la asignatura de cálculo diferencial en Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios al incluirlo como parte de un ambiente virtual mediante el proceso de construcción, revisión y retroalimentación se genera en el aprendizaje, cuya principal característica consiste en ser elemento relevante de una plataforma educativa sustentada en la Planeación Didáctica Argumentada Centrada en el Aprendizaje que contribuye al logro de competencias genéricas y disciplinares con actividades previamente planeadas.

Palabras clave: cartel, evaluación auténtica, ambiente virtual, aprendizaje.

### Abstract

#### The digital poster, a relevant element of the virtual environment for learning mathematics.

This study work describes how the poster used in upper secondary education contributes to the learning process and authentic evaluation, contributes to learning in the subject of differential calculus at the Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios by including it as part of a virtual environment that through the process of construction, review and feedback is generated in learning, whose main

characteristic consists of being an element of an educational platform supported by the Centered Argued Didactic Planning contributes to the achievement of generic and disciplinary competences with previously planned activities. Keywords: Teaching, natural sciences, elemental education.

### Introducción

El propiciar aprendizaje en la asignatura de cálculo diferencial en el bachillerato va de la mano con actividades rutinarias, memorísticas y planteamiento de problemáticas de poco interés, sumado a la metodología que utilizamos los docentes de Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios para impartir las diferentes asignaturas del campo disciplinar de matemáticas iniciando con la elaboración de una Planeación Didáctica Argumentada, describiendo los contenidos facticos, procedimentales y actitudinales, competencias genéricas y disciplinares a desarrollar, las actividades en el inicio, desarrollo y cierre que permitan el logro de conocimientos y de competencias, además de las evidencias de aprendizaje y los instrumentos de evaluación, esto significa que cada docente tiene libertad de cátedra, sin embargo, la metodología que utilizan la mayoría de los docentes de matemáticas para el logro de la planeación didáctica argumentada es el método expositivo (COPEEMS, 2015) que consiste en la presentación de un tema estructurado con el propósito de proporcionar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad establecida.

Con el propósito de encontrar estrategias innovadoras para el aprendizaje del cálculo diferencial se plantea utilizar ambientes virtuales acompañado de estrategias didácticas donde el estudiante aprenda

utilizando herramientas que conoce y manipula de forma sencilla acorde a sus estilos de aprendizaje, fundamenta uno de los principales ejes de esta investigación que proyecta la ejecución de un ambiente virtual en cálculo diferencial como vínculo entre las capacidades de los estudiantes y los aspectos pedagógicos con actividades de aprendizaje y una metodología diferente para evaluar, con procesos, diseñados, desarrollados y distribuidos para mejorar el aprendizaje, con el uso de la tecnología enriqueciendo a su vez el proceso enseñanza, aprendizaje y evaluación, afirma Pla, (2011), y Rodríguez (2014), testifica que el utilizar un ambiente virtual de aprendizaje es un apoyo para el docente en la planeación de actividades y se identifican los avances de los estudiantes en el desarrollo de su propio conocimiento (Silva, 2010) el utilizar entornos virtuales de aprendizaje no significa que se aplique únicamente en la enseñanza a distancia, también pueden enriquecer la enseñanza presencial.

En la actualidad el aprendizaje individual debe complementarse con un aprendizaje social, impulsar en el alumno el proceso de aprender a aprender, enrolarse con la aplicación de nuevos medios tecnológicos flexibles y promover el uso de TIC por medio del uso de plataformas educativas al margen de las exigencias actuales (Bianco, Lugones, Peirano y Salazar, 2002), por ello se busca que el alumno construya el cartel de forma digital para el aprendizaje de las matemáticas y evidenciar el logro del aprendizaje del cálculo diferencial

## Desarrollo

El uso de diferentes estrategias individuales o colaborativas con la ayuda de la plataforma virtual Moodle permite al docente implementar con los estudiantes la búsqueda y creación de materiales digitales creativos para la representación de un tema, de tal forma que uno de ellos puede ser el cartel que es una representación gráfica que se utiliza para plasmar y anunciar información mientras que una persona se encuentra en movimiento, que atraiga atención, capte el mensaje y recuerde la información transmitida, el tamaño es significativo lo que permite su visibilidad y debe impactar para que el mensaje permanezca mucho tiempo en el espectador (Frola y Velásquez, 2011), asimismo, dado que los alumnos actuales son nativos digitales es importante identificar las teorías que describen como se aprende y se enseña con el uso de TIC también llamada tecnología educativa: objetivismo (conductismo), cognitivism (pragmatismo) y constructivismo (interpretativo), aprendizaje situado, conectivismo (Sobrino, 2011, pág. 119), de tal forma que esta investigación retoma el aspecto constructivista que considera que el conocimiento está ordenado por instrucciones que se deben organizar por medio de la experiencia para crear significados, el proceso de aprendizaje requiere de intensa actividad por parte de estudiantes y docentes, el estudiante tiene la función de procesar información a partir de la solución de problemas, con la búsqueda, recolección y construcción de datos que formen aprendizaje, el docente debe activar conocimientos previos además de otros saberes de tipo cognitivo, afectivo y

valorativos, el aprendizaje que consigue el estudiante debe ser significativo cuando existen relaciones entre los conocimientos, actitudes y valores. En cuanto a las teorías del aprendizaje de las matemáticas este trabajo se sustenta en la teoría de representación semiótica y articulación de registros en el entendido que en matemáticas y en específico en cálculo diferencial se debe enseñar y aprender con objetos matemáticos intangibles que ayudan a la construcción de representaciones semióticas que explican el entorno desde una perspectiva matemática, esto significa que una representación mental, es un conjunto de imágenes y pensamientos de un objeto y todo lo que está alrededor de él, en tanto una representación semiótica: son aquellas elaboraciones constituidas por el empleo de signos, ejemplos, enunciados, fórmulas algebraicas, gráficas, figuras geométricas, solución de una ecuaciones (Espinoza, 2010, pág. 26), en una representación mental, los conceptos matemáticos son los signos y símbolos llamados sistemas matemáticos que se representan en los libros, libretas, carteles, pizarras, etc. esto significa que es la representación del mundo real en la que los individuos producen procesos mentales y los objetos generan representaciones mentales internas (Font, 2009). El aprendizaje de matemáticas en cualquier nivel educativo tiene serias dificultades en los estudiantes, requiriendo que día a día los docentes transitan por saberes matemáticos apoyándose con diferentes innovaciones en el proceso enseñanza aprendizaje, siendo el uso de las tecnologías una alternativa de alta potencialidad para un proceso formativo en el estudiante con metodologías acordes a jóvenes nativos digitales de la actualidad,

afirma Macias (2007) ante la existencia de gran cantidad de información el aprendizaje de las matemáticas se debe encauzar en el estudiante para desarrollar habilidades que le permitan realizar conjeturas sobre los objetos matemáticos para ser criticadas, corregidas y mejoradas, esto quiere decir que los estudiantes tiene toda la información a la mano pero, radica en el docente fortalecer la parte crítica y objetiva para responder el ¿cómo y para qué utilizar dicha información?, esto implica que la enseñanza debe ser adecuada ante el aprendizaje, por lo que son importantes las ventajas que señala Macias (2007) del uso de computadoras en la enseñanza de las matemáticas:

- Participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.
- Interacción entre alumno y la máquina.
- La posibilidad de crear micromundos que le permiten explorar y conjeturar.
- Permiten el desarrollo cognitivo del estudiante.
- Control del tiempo y secuencia del aprendizaje por el alumno.
- Retroalimentación inmediata y efectiva, para que el alumno puede aprender de sus errores.

Por otro lado, es importante describir que la evaluación es un aspecto que no puede quedar separado del proceso enseñanza aprendizaje, es por eso que Castillo y Cabrerizo (2010) describe que el proceso de evaluación de matemáticas requiere tener cuatro componentes:

- Los medios o instrumentos para obtener la información.
- La respuesta obtenida.
- El análisis e interpretación de la respuesta.

- El informe realizado con la información obtenida.

El Cartel matemático debe equilibrar la parte conceptual y el texto de mayor importancia, los gráficos que se basan en dibujos, esquemas y gráfico, teniendo como función didáctica la modificación de acuerdo o lo que sea necesario mejorar en cada sesión (Pol, Pol y Triay, 2009). El desarrollar un cartel es un proceso que implica sintetizar, organizar, analizar (Díaz y Muñoz, 2013).

Los carteles pueden ser informativos o formativos, en cuanto a los informativos su función básica es difundir mensajes para las personas a quien va dirigido, como eventos culturales, ferias, exposiciones, encuentros deportivos, obras de teatro, conferencias, etcétera. Los carteles formativos son utilizados para generar conocimientos, cambios de valores y actitudes, permiten también propiciar conductas positivas y actitudes (Roquet, 2012).

Las ventajas didácticas del cartel son:

- Estructurar y facilitar el estudio de los temas, ordenando ideas, ayudando a reforzar los conceptos más importantes y consolidando conocimientos adquiridos con anterioridad.
- Potenciar la participación del alumnado la generación de su propio aprendizaje, de forma activa.
- Facilitar el desarrollo de la creatividad, por medio de distintas técnicas (Díaz y Muñoz, 2013).

Las especificaciones de la evaluación de la institución se encuentran en el programa de estudios de matemáticas del bachillerato tecnológico en el acuerdo secretarial 653 (SEP, 2012), detallando que el proceso enseñanza aprendizaje se rige por medio de

la estrategia didáctica centrada en el aprendizaje que relaciona los contenidos de la asignatura, competencias genéricas disciplinares, en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre.

La perspectiva del uso del cartel matemático en el aprendizaje de las desigualdades en cálculo diferencial respecto a la evaluación es canalizar todo el trabajo del estudiante a una evaluación auténtica orientada al uso de estrategias que permitan obtener datos del desempeño de los estudiantes, para una evaluación auténtica se debe tener información de las actividades significativas y el nivel de desarrollo alcanzado en un ciclo escolar por parte de los estudiantes (SEP, 2011), para una evaluación auténtica se utilizan diferentes instrumentos de evaluación

Entre los instrumentos de evaluación utilizados se hace referencia a la lista de cotejo que contribuye también a la evaluación formativa cuya función es tener información sobre el proceso del aprendizaje (SEP, 2008d) que comparten el docente y el estudiante de forma continua. En una lista de cotejo una opción para identificar si cumple el estudiante con todos los criterios de evaluación establecidos, no necesariamente el estudiante siempre cumple con la totalidad, cuando hay criterios de evaluación sin cumplir es precisamente la lista de cotejo lo que permite identificar áreas de oportunidad en la evaluación formativa (Flores y Gómez, 2008), presentando como innovación el uso de la lista de cotejo para la identificación del logro de competencias genéricas y disciplinares en cada uno de los criterios de evaluación, esta lista de cotejo se aplicará en la elaboración del cartel de solución de desigualdades.

La aportación de esta investigación radica en utilizar el cartel matemático como una estrategia para el aprendizaje del cálculo diferencial en el tema de desigualdades desde un enfoque de evaluación auténtica.

### **Desarrollo metodológico**

El método de investigación describe de forma detallada como llevar a cabo, para la selección del método se debe considerar el fenómeno a estudiar, los objetivos que se pretenden desarrollar y la perspectiva que tiene el investigador para realizar un análisis (Abreu, 2014).

El desarrollo de esta investigación tiene un enfoque aplicado por buscar un beneficio social que corresponde a la transformación del aprendizaje del cálculo diferencial en el bachillero tecnológico, también es una investigación de campo porque se realiza en el aula de clases como escenario natural.

El objetivo de la investigación es explicar cómo influye la aplicación del cartel matemático en un ambiente virtual en el aprendizaje del cálculo diferencial como estrategia de mejora en el proceso educativo y aplicando la metodología de investigación-acción de tipo práctico y el plan de acción para realizar mejoras y generar cambios en un grupo o comunidad (Hernández et al., 2010). La metodología de investigación-acción se respalda en las afirmaciones de Elliot (1991) quien manifiesta desde un enfoque interpretativo que es el estudio de una situación social cuyo propósito es mejorar la calidad de la acción dentro de la misma y como lo dice Sandín (2003) que la mayoría de los autores ubican a la investigación-acción en los marcos referenciales interpretativo y crítico, ambos

autores citados por Hernández et al., (2010), con la finalidad evidenciar que el cartel matemático infiere en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato, la investigación sigue un espiral introspectiva con ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, esto permite que en cada ciclo escolar se puedan tener mejoras en las estrategias aplicadas para el logro de una evaluación auténtica y mejorar el aprendizaje, admite una reflexión del docente y alumnos del proceso enseñanza aprendizaje, vinculando una observación constante de ambas partes.

El muestreo aplicado es no probabilístico por conveniencia por tener casos disponibles para la obtención de la información (Hernández et al., 2010), este tipo de muestreo permite al investigador seleccionar a los sujetos o unidades de la muestra de manera arbitraria, también llamado muestreo abierto, (Katayama, 2014). La muestra para la aplicación del instrumento de valoración y aplicación de la estrategia es por conveniencia dos grupos del turno vespertino, uno de 36 alumnos en total (20 mujeres y 16 hombres), y otro grupo de 25 alumnos (16 mujeres y 9 hombres, para el segundo periodo de investigación un grupo son 35 estudiantes que cursadores de la signatura de cálculo diferencial en periodo intensivo.

Primer ciclo: planteamiento del problema, Situación inicial:

Diagnóstico: El docente explica el proceso de la solución del tema de desigualdades.

Elaboración de hipótesis: El docente da por entendido el tema y considera que el estudiante está listo para la resolución de cualquier otro ejercicio.

Plan de acción: Se asigna un ejercicio a cada estudiante para que lo resuelva.

Ejecución del plan: El estudiante resuelve el problema y lo adjunta a la actividad del portafolio de evidencias que se encuentra en la plataforma de cálculo diferencial.

Planteamiento del problema: El estudiante resuelve el problema, pero no logra explicarlo de manera detallada, por lo que es necesario desarrollar una nueva estrategia.

Segundo ciclo: formulación del plan (Elaboración de la estrategia del cartel matemático).

Redefinición del problema: Después de analizar la resolución de los ejercicios de observan áreas de oportunidad en la resolución de ejercicios de desigualdad por parte de los estudiantes.

Recolección de datos: se lleva a cabo mediante la revisión de los ejercicios resueltos por los estudiantes

Diseño de la estrategia didáctica: Cartel matemático

El docente realiza la estrategia didáctica de la elaboración del cartel matemático, así como el instrumento de evaluación que será utilizado para evidenciar el logro de competencias genéricas y disciplinares.

Tercer ciclo: Elaboración del cartel matemático (estrategia didáctica).

Aplicar la estrategia didáctica:

Procedimiento:

- En una plantilla para poster académico el estudiante redacta cada uno de los pasos del proceso de solución.
- Recolección de la información:
- El docente verifica si el proceso es correcto y retroalimenta.
- El estudiante tiene la posibilidad de hacer mejoras contribuyendo así con la evaluación continua y formativa.

- Una vez concluidas las correcciones es revisado nuevamente por el docente.

Cuarto ciclo: retroalimentación y nuevos ajustes.

- Analizar la información:
- El alumno realiza las segundas correcciones si es necesario.
- Sube a la plataforma el archivo para ser evaluada de manera sumativa por parte del docente.

### **Recolección de la información**

Consiste en emitir una calificación sumativa con la aplicación de la lista de cotejo que se puede visualizar en:

<https://1drv.ms/u/s!Ak9AEVURBq70i0vBGsv3cPrAKF8B?e=LDPeU4>

La recolección de la información para el análisis de la efectividad de la estrategia de elaboración del cartel matemático para el logro del aprendizaje se realizó por medio de diferentes fuentes de información que de acuerdo a Torres, Paz, y Salazar (2015) procede de todo aquello que proporciona datos que permiten el conocimiento de una situación o problema analizado, que será utilizada para lograr los objetivos establecidos en la investigación, por medio del instrumento de una encuesta (cuestionario de preguntas abiertas), para su validez se revisó primero con otro estudiante del doctorado, posteriormente por el director de tesis cuyas recomendaciones fueron atendidas, aplicando la prueba piloto para verificar el contenido de preguntas y comprensión de las mismas por parte de los estudiantes, bajo el sustento que es un método descriptivo con el que se pueden

detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos de uso (Torres et al., 2015).

El análisis de datos que se pueden utilizar en la investigación-acción de acuerdo a (González-Lloret, 2013) son varios lo que permite es este caso utilizar el análisis de contenido porque ayuda a investigar la naturaleza del discurso, procedimiento y cuantificar los materiales de la comunicación humana, admite examinar con detalle y profundidad el contenido de cualquier comunicación de tipo oral, icónico, gestual y signado, etc empleándolo en cualquier instrumento de compendio de datos como: agendas, diarios, cartas, cuestionarios, encuestas, test proyectivos, libros, anuncios, entrevistas, radio, televisión, documentos escritos etc.

## Resultados.

El proceso de análisis de la información del cuestionario de preguntas abiertas se inició con el uso de Atlas. Ti versión 7, para realizar la codificación por medio del agrupamiento de datos de acuerdo a temas, ideas, conceptos, interpretaciones y proposiciones, construyendo categorías de codificación para finalizar con la construcción de redes semánticas adecuadas por el investigador para la interpretación de la información.

Para el análisis de la información obtenida se realizó una red semántica (disponible en [https://1drv.ms/u/s!Ak9AEVURBq70i0pK\\_DNXgGsfnyWi?e=Cbpx2f](https://1drv.ms/u/s!Ak9AEVURBq70i0pK_DNXgGsfnyWi?e=Cbpx2f)) para conocer las percepciones acerca del aprendizaje y procedimiento que se llevado a cabo con la elaboración del cartel de desigualdades, en esta entrevista grupal. Se pregunta:

¿Qué percepción tiene acerca de la elaboración del cartel de desigualdades como estrategia de aprendizaje?

- En la elaboración del cartel me pude desenvolver en escribir, redactar y entender las formulas ya que yo no sabía cómo usarlas en Word y en Excel.
- En mi caso yo no cuento con computadora e internet por lo que no puede hacer el cartel que nos solicitó.
- El realizar un cartel fue muy interesante porque hacemos uso del tic y podemos aprender cosas nuevas y podemos resolver dudas mediante el uso de internet y de las TIC.
- Algo innovador el uso de la plataforma y el cartel en la realización ya que pude resolver mis dudas durante el proceso y supe explicar de una mejor manera las desigualdades.

Por medio de la red semántica se puede observar que los alumnos manifiestan con mayor frecuencia el logro de aprendizaje con la elaboración del cartel matemático de desigualdades por medio de la práctica en donde se necesita sintetizar información, para expresarla en forma escrita, por medio de una comprensión, descripción y explicación de un proceso matemático, con una constante retroalimentación y aprendizaje mediante el proceso de la práctica de ejercicios, logrando así un aprendizaje. Elaborar el cartel permite el estudio de un tema en específico, por medio de ordenar y plasmar ideas, reforzando los conocimientos propiciando aprendizaje, enfatiza que se concibe aprendizaje, con apoyo del uso de TIC describir un proceso matemático y propiciando que al cartel matemático se considere como un método innovador del aprendizaje.

## Discusión

Manifiestan los estudiantes que la elaboración del cartel matemático de la solución de una desigualdad, con el uso de las TIC es una estrategia que permite buscar información y con ello expresar ideas, tal como lo indica Montes (2010) acerca del acceso a diferente información con formatos variados que son una ventaja de utilizar tecnología en la educación y la teoría del constructivismo manifiesta que el estudiante adquiere habilidades para resolver problemas como un resultado de la cantidad de información, Siemens (2004) manifiesta que el aprendizaje es el resultado del proceso de conexión de las fuentes de información con las que el alumno puede acceder, por ejemplo:

*Además, para resolver la desigualdad se debía de factorizar (investigamos diez tipos de factorización)*  
(Mónica)

Con este comentario se fortalece lo que establece García, Portillo y Benito (2007) respecto a que algunas de las principales características de los estudiantes nativos digitales, es que les gusta buscar información, entretenimiento y comunicación.

Así también manifiestan que es un material de apoyo por medio del cual se logra comprender, explicar, describir y practicar un proceso matemático que desarrolla aprendizaje, en este sentido García, et al, (2010) afirman que se genera aprendizaje al construir informaciones a partir de la solución de problemas con la búsqueda, recolección y construcción de datos, tal y

como lo menciona un alumno en la siguiente frase:

*Aprendí a cómo resolver una desigualdad cuadrática por medio de la factorización. Se define una desigualdad cuadrática y se explica la técnica de los signos para resolver desigualdades no lineales. Se mencionan las dos estrategias para determinar el signo de los factores en cada intervalo. Se desarrolla un ejemplo en que se determina los signos de los factores tomando valores de prueba. se resuelve una inecuación cuadrática empleando el método de los signos. Gerardo*

Otro aspecto que se afirma es que la estrategia de elaboración del cartel matemático de la solución de una desigualdad es un ambiente de aprendizaje (Rodríguez, 2014) pues permite al estudiante manipular diferentes elementos para realizar un producto de la actividad. Esta estrategia también permite aplicar y reafirmar los conocimientos previos por medio del cual se adquiere un aprendizaje, tal como lo afirma García, et al, 2010 el docente debe activar conocimientos previos además de otros saberes de tipo cognitivo, afectivo y valorativo con esto se identifica que los propios estudiantes se dan cuenta de la activación de conocimientos previos que tienen (Siemens, 2004), eso también lleva al desarrollo de la transposición didáctica generada por la adaptación saberes a diferentes medios (Espinoza 2010) entendiendo esto como la transformación del conocimiento enseñable al estudiante.

El uso de las TIC para la elaboración del cartel matemático es un material de apoyo mediante el cual se logra explicar un concepto matemático que contribuye en el logro de aprendizaje, considerando que se manifiesta este resultado porque de acuerdo a Pla (2009) el utilizar un ambiente virtual de aprendizaje es un material de apoyo para el docente en las actividades planeadas.

El desarrollar un cartel matemático de una de desigualdad permite una evaluación continua comprobando con esta afirmación de (Siemens, 2004) acerca de la teoría del conectivismo al sustentar que esté facilita un aprendizaje continuo por las conexiones de información que se propician en los estudiantes, esta afirmación se sustenta también en Salinas (2011) y Flores y Bravo (2012) cuando afirman que uno de los aspectos importantes de enseñar en ambientes virtuales de aprendizaje es que propicia un proceso formativo que genera conocimientos de manera continua, se ilustra un cartel digital en:

<https://1drv.ms/u/s!Ak9AEVURBq70i0jPxSOk6QBQd-GG?e=hG1Bkh>.

Así mismo, los estudiantes afirman que se desarrolló retroalimentación constante cuando escriben el proceso y al releerlo identifican sus errores y escriben nuevamente el proceso hasta que llegan al resultado correcto, corroborado a Guerrero y Flores, (2009) acerca del uso del feedback como apoyo o guía de aprendizaje, también se genera una autoevaluación propiciada durante el desarrollo del guion para describir cada paso para el proceso de solución de la desigualdad en el cartel, pues permite al estudiante identificar en donde existen errores en el proceso y da la oportunidad de corregirlos, generando así un aprendizaje

continuo y conservando conexiones, entendiendo a éstas como la relación entre conocimientos para llegar a un resultado o producto, como se evidencia en el comentario de una alumna:

*Las desigualdades son difíciles, pero con practica se hacen fáciles ya que la practica hace al maestro, me costó elaborarla ya que tiene varios signos y números, pero, después de practicar obtuve el resultado.*

El uso del cartel en el proceso de desigualdades es de gran importancia en el logro del aprendizaje dado que les permite comprender, practicar y adquirir conocimientos al desarrollar esta nueva estrategia, tal y como lo afirma Roquet (2012) acerca de la generación de conocimientos y los cambios de conductas y actitudes positivas, se ilustra un cartel terminado después de observaciones en: <https://1drv.ms/u/s!Ak9AEVURBq70i0IDm08YZ1E7jcHj?e=Y1ROzw>.

Los alumnos corroboran lo que afirma Díaz y Muñoz (2013) cuando indican que el cartel permite el estudio de un tema en específico, al ordenar y plasmar ideas, reforzando los conocimientos generando aprendizaje, como se observa la red semántica el alumno enfatiza que se genera aprendizaje, con apoyo del uso de TIC describir un proceso matemático y esto propicia que el cartel matemático sea considerado un método innovador de aprendizaje, como lo señala la alumna Lesly:

*Lo que aprendí en este tema de desigualdades fue como expresarlas por que en verdad no tenía idea de cómo se hacía, también aprendí como marcarlas en una recta y cuando se colocan*

*corchetes, no sabía el por qué se ponían corchetes y por qué se ponían paréntesis, recordé los tipos de factorización también aprendí el significado de algunos signos como el de pertenece, el de  $R$  y algunos más de este tema, me ayudó a recordar algunas cosas y métodos que había olvidado, algunas factorizaciones si las recordaba pero no del todo y este tema me ayudó a practicarlas y así poder aprender, también aprendí a utilizar las rectas en las desigualdades y como encontrar la solución.*

De acuerdo a Díaz y Muñoz (2013) manifiestan que el desarrollar un cartel es un proceso en el cual implica sintetizar, organizar, analizar, por medio de la red semántica se observa que los alumnos manifiestan con frecuencia que durante la elaboración del cartel matemático de desigualdades necesitan sintetizar información que debe ser expresada por medio de ideas escritas, estas ideas a su vez permiten comprender, describir, explicar un proceso matemático, que refuerza conocimientos y aprendizaje mediante el proceso de la práctica de ejercicios llevando al logro del aprendizaje, tal y como lo manifiesta Roquet (2012) que el cartel formativo es utilizado para generar conocimientos, cambios de valores y actitudes positivas.

El cartel matemático de desigualdades genera conocimientos matemáticos al sintetizar, organizar, analizar, anunciar y plasmar información, así como propiciar valores, generar conductas y actitudes positivas.

## Referencias

- Abreu, J. (2014). El Método de la Investigación. *International Journal of Good Conscience*, 195-203.
- Bianco, C., Lugones, G., Peirano, F., & Salazar, M. (2002). *Indicadores de la sociedad del conocimiento e indicadores de innovación*. Colombia: Observatorio de Ciencia y Tecnología de Colombia.
- Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizaje y competencias*. Madrid, España: Pearson.
- COPEEMS. (2015). *Informe y Dictamen del Plantel DGETI - Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 83*. México: COPEEMS.
- Díaz, M., & Muñoz, A. (2013). Los murales y carteles como recurso didáctico para enseñar ciencias en Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 468-479.
- Espinoza, I. (2012). *El teorema de Pitágoras como un eje transversal para la formación de profesores de matemáticas*. Pachuca, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Flores, Á., & Gómez, A. (2008). Aprender Matemática, Haciendo Matemática: la evaluación en el aula UNAM. *Educación matemática*.
- Flores, K. M., & Bravo, M. (2012). Metodología PACIE en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Diálogos Educativos*, 3-17.
- Font, V. (2009). Algunos puntos de vista sobre las representaciones en didáctica de las matemáticas. *Colección Digital Eudoxus*.
- Frola, P., & Velásquez, J. (2011). *Estrategias didácticas por competencias, Diseños eficientes de intervención pedagógica para la Educación Básica, Media Superior y Superior*. México: CIECI S.C.
- García, F., Portillo, J., Ramos, J., & Benito, M. (2007). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. País Vasco: Universidad de País Vasco.
- González-Lloret, M. (20 de mayo de 2013). Investigación-acción (III): la investigación cualitativa. *DidactiRed*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Katayama, R. (2014). *Introducción a la Investigación cualitativa*. Lima, Perú: Fondo Editorial.
- Macías, D. (2007). Las nuevas Tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 11.
- Montes, H. (2010). *La plataforma virtual y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de laboratorio en el segundo año de bachillerato especialidad computación en la unidad educativa a distancia Centebad De La Provincia De Cotopaxi Extensión Latac*. Ambato – Ecuador: Universidad Técnica De Ambato.
- Pla, P. I. (2011). *Aprendemos juntos matemática*. Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba
- Pol, J., Pol, C., & Triay, M. (2009). Barro y matemáticas: 9 sucesiones y una escala. *SUMA* 61, 27-33.
- Rodríguez, H. (2014). *Univeridad Autónoma del Estado de Hidalgo, Revistas y Boletines Científicos*. Obtenido de Ambientes de aprendizaje: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/view/1069/1069>
- Roquet, G. (2012). *El Cartel en la Educación*. Obtenido de [http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/primaria-i- semestre/DFyS/Materiales/DFyS\\_Recursos Adicionales/ElCartelenLaEducaci%F3n.pdf](http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/primaria-i- semestre/DFyS/Materiales/DFyS_Recursos Adicionales/ElCartelenLaEducaci%F3n.pdf)
- Salinas, M. I. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y roldel docente. *PROCED*, 1-12.
- SEP. (21 de 10 de 2008d). *Lineamientos de evaluación del aprendizaje*. Obtenido de <http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/otros/1-eval-aprendizaje.pdf>
- SEP. (07 de 2011). *DGB*. Obtenido de Lineamientos de evaluación del aprendizaje : <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/otros/1-eval-aprendizaje.pdf>
- SEP. (2012). *ACUERDO número 653 por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Siemens, G. (12 de December de 2004). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*: Obtenido de <http://www.elearnspace.org>: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Silva, J. (2010). Enseñar en los Espacios Virtuales: de “Profesor” A “Tutor” . *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 163-182.
- Sobrino, Á. (2011). Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0 valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista. *ESE Estudios sobre educación*, 117-140.
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2015). Métodos de recolección de datos para una investigación. *ResearchGate*, 1-21.