

***Escuela Nacional Preparatoria***

***Plantel 9, "Pedro de Alba"***

***Memorias***

**Diseño de carteles matemáticos con herramientas digitales con tipografía matemática**

**Autores:**

Briseño Miranda César, ENP 8, zezar\_briseno@hotmail.com, 5539139683.

García Reséndiz Leonardo Arturo, ENP 9, leonardoarturogr@gmail.com,

Becerra Espinosa José Manuel, ENP 8, jose.becerra@enp.unam.mx, 5520885799.

Caballero Martínez Laura Jannet, ENP 8, ketzalau@hotmail.com, 5540770221.

**Rubro en el que participa:**

b) Trabajo colaborativo con medios electrónicos de comunicación (blog, chat, grupos de discusión, etc.) en la Enseñanza.

**Medios necesarios para su exposición:** Acceso a internet

**RESUMEN**

En educación, una problemática que ha existido a lo largo de muchos años está relacionada con la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. Desde el punto de vista del bachillerato universitario, en particular la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), este problema es muy complejo y tiene diversas variantes debido a la extensión y complejidad misma de dichas disciplinas. Una propuesta para motivar a los alumnos en el aprendizaje de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales está enfocada a la realización de materiales, que los propios estudiantes deben diseñar. En este trabajo se muestra como el uso de herramientas digitales (TIC) en el aula, aumenta el interés y fomentan la participación de los estudiantes en disciplinas tan rígidas y áridas como los son las Matemáticas y las Ciencias mediante la elaboración de Carteles Digitales.

## **Diseño de carteles matemáticos con herramientas digitales**

### **● Introducción**

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la docencia es cada vez más frecuente. Es trascendental motivar en los alumnos el uso de herramientas digitales que les permitan comprender en mayor medida los conceptos que disciplinas como Matemáticas y Ciencias Experimentales poseen. Es por ello que a la hora de diseñar e impartir los contenidos educativos haciendo uso de las nuevas tecnologías y los formatos digitales, los objetos de aprendizaje se han convertido en pieza clave (Wiley, 2002). El cartel es un material gráfico que transmite un mensaje, está integrado en una unidad estética formada por imágenes y textos breves de gran impacto (Sánchez, 2008). El atractivo visual y la fuerza emotiva del cartel hacen de él una forma eficaz para comunicar mensajes a las personas, a un grupo, a una institución, por esta razón el cartel ha pasado a ocupar, en los medios de comunicación, un importante lugar. Ha sido empleado en diversos ámbitos y en la educación no es la excepción (Bravo, 2002).

### **● Objetivos**

Con este trabajo se busca promover que los estudiantes apliquen sus herramientas Matemáticas y de Ciencias Experimentales en la modelación de objetos o fenómenos del entorno, para fortalecer su manejo de conceptos y el desarrollo de habilidades digitales mediante el manejo de TIC en el aula.

### **● Desarrollo**

En los procesos de enseñanza y aprendizaje involucrar herramientas tecnológicas en el aula (TIC) brindan un sin número de posibilidades y fomentan el interés en los estudiantes de asignaturas poco atractivas (para algunos) como son las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. Según Bravo (2002), en las actividades escolares emplear carteles digitales como material didáctico se ha vuelto más frecuente, por qué mediante estos se puede: (i) Dar información, despertar interés, motivar o estimular, (ii) Complementar, advertir o recordar; (iii) Ambientar; (iv) Estimular la imaginación creadora. El uso de carteles en la enseñanza ofrece oportunidad a los alumnos de hacer sus propios carteles y dar explicación a lo aprendido.

*Consideraciones en la elaboración de un cartel*

## X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

La elaboración de carteles, en el proceso de la enseñanza - aprendizaje, persigue búsquedas concretas; de manera que algunos teóricos ofrecen las siguientes líneas para dar cuenta de ello; la construcción de carteles (Sánchez, 2008): (1) Permite el uso de material diverso y, por ende, desarrolla la creatividad de los alumnos; (2) Estimula la participación del alumno en un grupo organizado; (3) Desarrolla habilidades y destrezas manuales; (4) Amplía la capacidad de observación del alumno; (5) Sirve como vehículo de información general o específica; (6) Desarrolla el sentido de responsabilidad con su grupo de estudios; (7) Estimula la formación de la lectura; (8) Puede establecer comunicación entre la escuela y su entorno; (9) Exhibe los trabajos realizados por los alumnos; (10) Motiva, complementa y enriquece el proceso enseñanza aprendizaje; (11) Desarrolla el espíritu de observación, experimentación e investigación del estudiante; (12) Fomenta la colaboración entre los diferentes estamentos de la comunidad escolar; (13) Informa de una manera atractiva e interesante; (14) Complementa el uso del pizarrón. De acuerdo con Bravo (2002), cuando se asigna la elaboración de un cartel, todo docente deberá determinar cuál es el objetivo que persigue con dicha estrategia.

El mensaje en el cartel debe ser integral, es decir, debe percibirse como un todo, donde cada elemento armoniza, creando una unidad visual estética de gran impacto (Roquet, 2010). Un cartel de calidad es aquel que llama la atención espontáneamente, es decir, independientemente de la voluntad del observador. Los elementos físicos de un cartel son aquellos que constituyen el arreglo o tratamiento estético y el atractivo visual. Estos elementos físicos que producen el efecto de atención son su composición, tamaño, formato, imagen, texto y color (Roquet, 2010). La composición se refiere a la distribución estética de los elementos, tanto las figuras como los textos que se colocan en todo el espacio utilizado del papel. La composición se logra mediante el equilibrio y la armonía de la imagen, los textos y los colores empleados en ambos. Por lo tanto, el mensaje debe estar compuesto de forma integral, como si fuera una unidad perfectamente equilibrada. Para la composición de un cartel es necesario realizar bocetos, a escala (Riquelme, 2010), probablemente sean solo trazos que le van dando forma al cartel, jugando con la composición de imágenes y textos, como en todo diseño, hay que realizar varios, ver cuál es el más efectivo e ir afinando detalles del boceto final. Sin embargo antes de iniciar con cualquier boceto se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos (Riquelme, 2010): (1) Tener determinada la esencia del concepto que queremos dar a conocer a la audiencia; (2) Haber realizado la lluvia de ideas en donde se han elegido las imágenes a desarrollar; (3) Determinar el tamaño del cartel, para hacerlo a una escala correcta; (4) Tener todos los elementos para iniciar con el cartel, desde lo más esencial como puede ser el papel hasta las fuentes de inspiración; (5) Determinar toda la

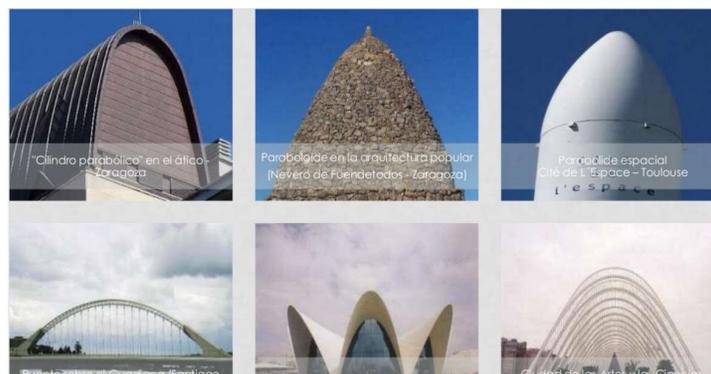
## X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

información contenida en el cartel; (6) La composición consiste en situar los elementos que integran el cartel de forma armónica y de manera que el espectador centre su atención en aquellos que representan un mayor grado de significación, de acuerdo con la intención última que el mensaje quiere comunicar (Bravo, 2002).

### **Elaboración de carteles electrónicos con ayuda de herramientas digitales**

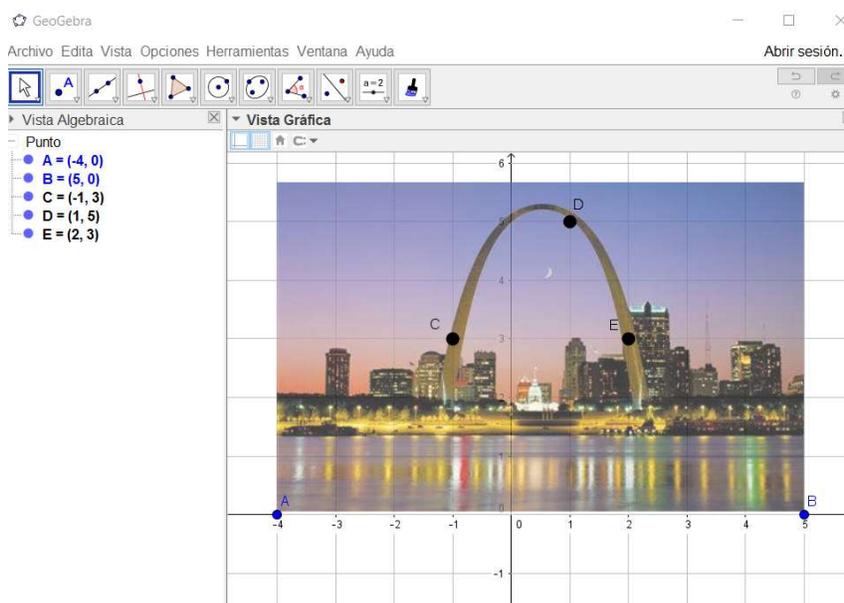
Una de las ventajas que ofrece el uso de TIC en el aula es la posibilidad de motivar a los estudiantes en aprender conceptos de asignaturas científicas, en nuestro caso, en la enseñanza de las Matemáticas y Ciencias Experimentales. Investigadores han demostrado que las computadoras proporcionan un apropiado medio creativo para que los estudiantes se expresen y demuestren que han adquirido nuevos conocimientos (Hernández, 2008). Es por ello que este trabajo se solicita a los estudiantes hacer uso de las herramientas tecnológicas para elaborar un cartel relacionado con uno de los contenidos temáticos de las asignaturas. Este trabajo muestra como los alumnos son capaces de obtener la ecuación de una parábola a partir de una imagen —el tema de *Parábola*, está contenida en la Unidad IX de la asignatura de Matemáticas V— la cual está implícita en la vida cotidiana mediante construcciones o figuras del entorno. El trabajo está basado en un ejemplo de una parábola que pasa por tres puntos, la cual fue el punto de partida para elaborar la ecuación, y así comprobarla a partir de los conocimientos obtenidos en clase y con ayuda del software GeoGebra. Los pasos para la realización del cartel se detallan a continuación:

(i) Para la elaboración de carteles electrónicos en el salón de clase se pidió a los alumnos formar equipos de 3 integrantes y seleccionar una imagen que mostrará un objeto, estructura o fenómeno (natural o artificial) que pudiera ser representados mediante un modelo matemático gráfico y analítico. Dicha imagen podía ser descargada de internet (Véase Figura 1). Como alternativa, la imagen podrá ser una fotografía original, tomada por alguno de los alumnos.



**Figura 1. Búsqueda de imágenes del entorno que contienen de manera explícita una forma parabólica.**

(ii) Una vez seleccionada la imagen, esta se importa desde un software de Geometría Dinámica (GeoGebra), por medio de la cual se realizará la edición empleando las herramientas del mismo. Mediante las propiedades de la imagen, se desplaza el deslizador denominado *opacidad*, el cual permite transparentar la imagen un determinado porcentaje para poder visualizar el área de trabajo —plano cartesiano—. La elección del software de Geometría Dinámica para la realización de la representación gráfica del modelo es libre. Con ayuda de GeoGebra se ubicaron tres puntos como referencia para la obtención de la ecuación (véase Figura 2).



**Figura 2. Importación de la imagen a GeoGebra y ubicación de puntos en el plano con herramientas del software.**

(iii) Para la obtención de la ecuación de la parábola que pasa por los tres puntos propuestos en el paso anterior, cada uno de los puntos debe cumplir la ecuación  $y = ax^2 + bx + c$ , por lo que se sustituyen los valores de “x” y “y” que tienen las coordenadas de los puntos, para obtener tres ecuaciones diferentes (sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas). Para resolver el sistema anterior se numera las tres ecuaciones y se seleccionan las ecuaciones 1 y 2; despejamos la incógnita “c” en ambas ecuaciones. Al despejar esta incógnita, igualamos las ecuaciones obtenidas y la nueva ecuación obtenida la denominada “A”. De la misma manera que en el paso anterior, se seleccionan las ecuaciones 2 y 3, se despeja la incógnita “c” y se igualan las ecuaciones para obtener una nueva ecuación denominada “B”.

## X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

Con las ecuaciones "A" y "B" se resuelve el sistema de ecuaciones (2x2); mediante el método de igualación, se despeja la incógnita "b" de ambas ecuaciones y sus resultados se igualan, para obtener el valor "a". Con dicho valor se sustituye en la ecuación "B" y se obtiene el valor de la incógnita "b". Al obtener este valor, sustituimos "a" y "b" en una de las primeras ecuaciones (1, 2 o 3) para obtener el valor de la última incógnita "c". Con los valores de las incógnitas "a, b y c" los sustituimos en la ecuación  $y = ax^2 + bx + c$  y al resolverlo obtuvimos la Ecuación de la parábola.

(iv) Para mejorar la presentación del trabajo se emplearon tanto las herramientas del software GeoGebra como el editor de tipografía matemática (Mathtype) para complementar las fórmulas y ecuaciones necesarias en la resolución del problema. Es importante mencionar el ejercicio fue resuelto previamente en lápiz y papel. La Figura 3 muestra la presentación las capturas de pantallas y los procedimientos utilizadas en Geogebra y Mathtype respectivamente.



## X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

$y = ax^2 + bx + c$

$A = \left(\frac{1}{2}, 3\right)$   $3 = \frac{1}{4}a + \frac{1}{2}b + c$  -----> Ecuación 1

$B = \left(\frac{5}{2}, 6\right)$   $6 = \frac{25}{4}a + \frac{5}{2}b + c$  -----> Ecuación 2

$C = \left(\frac{9}{2}, 3\right)$   $3 = \frac{81}{4}a + \frac{9}{2}b + c$  -----> Ecuación 3

**Tomando ecuaciones 1 y 2:**

1.  $3 = \frac{1}{4}a + \frac{1}{2}b + c$     2.  $6 = \frac{25}{4}a + \frac{5}{2}b + c$

**Despejar "c" en ambas ecuaciones:**

1.  $c = 3 - \frac{1}{4}a - \frac{1}{2}b$     2.  $c = 6 - \frac{25}{4}a - \frac{5}{2}b$

**Igualar:**

$3 - \frac{1}{4}a - \frac{1}{2}b = 6 - \frac{25}{4}a - \frac{5}{2}b$

$\frac{25}{4}a - \frac{1}{4}a + \frac{5}{2}b - \frac{1}{2}b = 6 - 3$

$\frac{24}{4}a + \frac{4}{2}b = 3$

$6a + 2b = 3$  -----> Ecuación A

**Igualar las ecuaciones A y B:**

$A = 6a + 2b = 3$  ----->  $b = \frac{3-6}{2}$

$B = 14a + 2b = -3$

**Sustituir el valor de "b" en B:**

$B = 14a + 2\left(\frac{3-6}{2}\right) = -3$

$14a + 3 - 6a = -3$

$+8a = -3 - 3$

$a = -\frac{6}{8}$

$a = -\frac{3}{4}$

**Sustituir el valor de "a" en A:**

$A = 6\left(-\frac{3}{4}\right) + 2b = 3$

$-\frac{18}{4} + 2b = 3$

$2b = 3 + \frac{18}{4}$

$b = \frac{3+9}{2} = \frac{12}{2} = 6$

$b = \frac{6}{2} + \frac{9}{2} = \frac{15}{2}$

$b = \frac{15}{4}$

**Tomando ecuaciones 2 y 3:**

2.  $6 = \frac{25}{4}a + \frac{5}{2}b + c$     3.  $3 = \frac{81}{4}a + \frac{9}{2}b + c$

**Despejar "c" en ambas ecuaciones:**

2.  $c = 6 - \frac{25}{4}a - \frac{5}{2}b$     3.  $c = 3 - \frac{81}{4}a - \frac{9}{2}b$

**Igualar:**

$6 - \frac{25}{4}a - \frac{5}{2}b = 3 - \frac{81}{4}a - \frac{9}{2}b$

$\frac{81}{4}a - \frac{25}{4}a + \frac{9}{2}b - \frac{5}{2}b = 3 - 6$

$\frac{56}{4}a + \frac{4}{2}b = -3$

$14a + 2b = -3$  -----> Ecuación B

**De la Ecuación 3 despejar "c":**

3.  $c = 3 - \frac{81}{4}a - \frac{9}{2}b$

$c = 3 - \frac{81}{4}\left(-\frac{3}{4}\right) - \frac{9}{2}\left(\frac{15}{4}\right)$

$c = 3 + \frac{243}{16} - \frac{135}{8}$

$c = 3 - \frac{27}{16}$

$c = \frac{21}{16}$

**Ecuación de la parábola:**

$y = ax^2 + bx + c$

$y = -\frac{3}{4}x^2 + \frac{15}{4}x + \frac{21}{16}$

$16\left(y = -\frac{3}{4}x^2 + \frac{15}{4}x + \frac{21}{16}\right)$

$16y = -12x^2 + 60x + 21$

**Comprobación con el punto  $A = \left(\frac{1}{2}, 3\right)$**

$16y = -12x^2 + 60x + 21$

$16(3) = -12\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 60\left(\frac{1}{2}\right) + 21$

$48 = -12\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{60}{2} + 21$

$48 = -\frac{12}{4} + \frac{60}{2} + 21$

$48 = -3 + 30 + 21$

$48 = 48$

**Figura 3. Procedimientos algebraicos para la obtención de la ecuación utilizando Mathtype.**

(v) Finalmente, se presentan los resultados y las imágenes en un solo documento con características de un cartel electrónico. Esta edición es libre por los alumnos y se pueden usar distintos programas informáticos (e.g., Photoshop, Paint, Power Point, Word, etc.). El trabajo se presentará como cartel en formato electrónico, en archivo PDF, con orientación vertical y resolución media a alta. Se recomienda hacer uso de la herramienta con la que los alumnos se encuentren más familiarizados (véase Figura 4).

La elección de la elaboración de un cartel electrónico se basó en las ventajas de este medio como son, según Sánchez (2010): (1) Comunica rápidamente una idea; (2) Facilita a mostrar los resultados de un contenido complejo, (3) Atraen la atención mediante el estímulo del interés y la curiosidad; (4) Permite demostrar la creatividad; (5) Permite recoger y condensar ideas; (6) Puede utilizarse para organizar las ideas principales; (7) Imprimen al mensaje una gran fuerza visual; (8) No son costosos; (9) Son útiles para cualquier edad; (10) Admite la utilización de varios tipos de ilustraciones, tales como fotografías, gráficos, dibujos pinturas, etc.

## X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

Con el desarrollo de este trabajo se puede poner en práctica los conocimientos obtenidos sobre el tema de parábola y se emplean diversas herramientas vistas en clase (e.j., GeoGebra, Mathtype). Se observa que las diversas cónicas (circunferencia, elipse, parábola, hipérbola) están implícitas en la vida cotidiana, por tal motivo es fundamental conocerlas y explorarlas en un entorno matemático conocido auxiliados por las herramientas computacionales.

### ● Conclusiones

Utilizar los nuevos medios que la tecnología pone a nuestra disposición en el aula hoy en día no es una tarea sencilla. Hay que conseguir usar de manera eficiente estos medios de modo que resulten útiles para nuestro objetivo que es la enseñanza-aprendizaje del alumno. Ello requiere por un lado seguir unos principios metodológicos a la hora de diseñar los materiales educativos en formato digital. Por otro lado, se buscó la estandarización y reutilización de este material educativo, la mejor alternativa que se nos ofrece hoy en día son los objetos de aprendizaje.

Comunicar temas de asignaturas como Matemáticas o Ciencias Experimentales mediante un cartel, permite de manera diferente fomentar el interés, la participación, motiva el aprendizaje por la disciplina, ya que se ponen en práctica los conocimientos obtenidos y se emplean diversas herramientas vistas en clase (e.j., GeoGebra, Mathtype). Contextualizar los problemas de estas disciplinas permite incentivar el aprendizaje de los alumnos mediante el uso de TIC y motivar la imaginación y la creatividad en la realización de tareas académicas.

### ● Referencias

- Bravo R., J. L. (2002). Los medios de enseñanza. Madrid, España. Universidad Politécnica de Madrid.
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Extraído de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>
- Roquet G., G. (26 de febrero del 2013). El cartel en la educación. Extraído de: <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/050121013246.pdf>.
- Sánchez M., M. A. (2010). Diseño de medios y recursos didácticos. México, D.F. Limusa Noriega Editores.
- Wiley, D. A. (2002), Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor and a taxonomy, en D. A. Wiley (ed.), The instructional use of learning objects, Agency for Instructional Technology and Association for Educational Communications and Technology, Bloomington, Indiana, páginas 3-24.

# X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC