



# REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<https://revista.amiutem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores  
del Uso de Tecnología en Educación Matemática

## Directorio

Volumen IX    Número 1    Fecha: enero-junio de 2021

Rafael Pantoja R.

ISSN: 2395-955X

Director

Eréndira Núñez P.

## SITUACIÓN PROBLEMA COMO ESTRATEGIA PARA LA COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS FUNCIONES EN SECUNDARIA

Lilia López V.

Sección: Selección de  
artículos de investigación

Juan Antonio Chávez Díaz

juanchavezdiaz10@gmail.com

Elena Nesterova

Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro “Andrés  
Balvanera”

Alicia López B.

Para citar este artículo:

Verónica Vargas Alejo

Chávez, J. A. (2021). Situación problema como estrategia para la comprensión e interpretación de las funciones en secundaria. *REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM*. Vol. IX, No. 1, pp. 32-46. Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática. ISSN: 2395-955X. México: Editorial AMIUTEM.

Sección: Experiencias

Docentes

Esnel Pérez H.

Armando López Z.

Sección: GeoGebra

REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM, Año IX, No. 1, enero-junio de 2021, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Matemáticas, Matemática Educativa. B. M. García Barragán 1421, Edificio V Tercer nivel al fondo, Guadalajara, Jal., S.R. CP 44430, Tel. (33) 13785900 extensión 27759. Correo electrónico: [revista@amiutem.edu.mx](mailto:revista@amiutem.edu.mx). Dirección electrónica: <http://revista.amiutem.edu.mx/>. Editor responsable: Dr. Rafael Pantoja Rangel. Reserva derechos exclusivos No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016. Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

# SITUACIÓN PROBLEMA COMO ESTRATEGIA PARA LA COMPRENSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS FUNCIONES EN SECUNDARIA

Juan Antonio Chávez Díaz

juanchavezdiaz10@gmail.com

Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro “Andrés Balvanera”

## Resumen

En el siguiente trabajo se propone el abordaje de las funciones polinomiales mediante el trabajo de una situación problema. Esto causado por una reciente jornada de prácticas, la cual provocó un arduo trabajo reflexivo que indicó la necesidad de una propuesta que esté orientada a una realidad más cercana a la actual. Es decir, que se sitúe en el trabajo con el uso de tecnologías. Con esta situación de la pandemia por SARS Cov-2, que el trabajo tenga cierto grado de flexibilidad para poder integrarlo en una modalidad en línea y/o en una modalidad presencial, pero sin perder la complejidad de los contenidos que se necesitan abordar en cualquiera de ellas. Se buscó con esta propuesta y la teoría de las situaciones didácticas llevar al alumno, mediante este tipo de situaciones problema, por varias de las características que conforman a una función y posterior a ello avanzar en el grado del polinomio, para de esta forma conocer cómo las situaciones problema influyen en el proceso de comprensión e interpretación de las funciones polinomiales.

**Palabras clave:** Funciones polinomiales, situación problema, GeoGebra, análisis gráfico.

## Abstract

In the following work, the approach to polynomial functions is proposed by working on a problem situation. This is caused by a recent internship session, which led to hard reflective work that indicates the need for a proposal that is oriented to a reality closer to the current one. That is to say, that it is situated at work with the use of technologies. With this situation of the SARS Cov-2 pandemic, that the work has a certain degree of flexibility to be able to integrate it in an online modality and / or in a face-to-face modality but without losing the complexity of the contents that need to be addressed in any of them. It was sought with this proposal and the theory of didactic situations to bring the student, this type of problem situations, through several of the characteristics that make up a function and after that advance in the degree of the polynomial, in order to know how the problems influence the process of situations of understanding and interpretation of polynomial functions

**Keywords:** Polynomial functions, problematic situation, GeoGebra, graphic analysis.

## Introducción

El siguiente trabajo es una propuesta didáctica que, en cuanto se tengan las condiciones necesarias, se daría apertura a su aplicación con un grupo de tercer grado de secundaria. Aun así se deja cierto margen de apertura para que la propuesta pueda ser aplicable en esta modalidad en línea o en una posterior modalidad presencial. En este caso particular no se ha logrado trabajarlo, pues, el rezago educativo que ha traído estos meses a causa de la pandemia

ha demeritado que, primero se atiendan los contenidos en el cual, mediante un primer diagnóstico se refleja una verdadera dificultad, provocando una necesidad en iniciar con un repaso de temas.

Esta propuesta, al tratar un tema tan avanzado como lo son las funciones polinomiales, el cual, muchos ignoran que se deben de trabajar en secundaria, de menor o mayor medida, nos dificulta el proponer situaciones que atiendan este problema. Y, aunque no lo queramos ver de esa forma, el obstáculo sigue permeando en las generaciones de alumnos que egresan de la educación básica. Pues en la realidad se topan con situaciones en el bachillerato de las cuales ya es necesario tener un conocimiento previo de estas.

Según Schoenfeld (1989) menciona que la graficación de ecuaciones es parte de la currícula en los niveles medio básico y medio superior, pero el uso e interpretación que los estudiantes hacen de la gráfica en si misma enfrenta problemas que se observan incluso en los niveles universitarios. Es decir, la necesidad de trabajar estos contenidos para llegar a elementos como la correcta graficación e inclusive, el buen uso del lenguaje gráfico, es necesario mediante el trabajo de este tipo de temas y problemas matemáticos. Y de la cual, es una necesidad, evidente y ya declara por diversos autores, en sus trabajos de investigación, sin embargo, en la realidad sigue siendo un tema que no entra en la dosificación que hace el maestro.

## **Referente teórico**

### **Problemática**

La poca profundización del plano cartesiano provoca que los alumnos confundan elementos que serán importantes para después tener una comprensión de la parte gráfica. La propia enseñanza del plano cartesiano es algo que se prevé retomar en un inicio de la propuesta de trabajo. Pues aunque la actividad no se centre en ello, es parte fundamental que se debe de retomar y dejar bien establecido, para poder continuar con el proyecto que se tiene planeado.

El contenido específico que abarca a las funciones polinomiales para tercer grado de secundaria, es un tema poco trabajado por diversas circunstancias que se presentan en el último grado. Sin embargo ese no es motivo suficiente para dejar a un lado un aprendizaje esperado necesario para el próximo abordaje de la matemática, tal vez no en la secundaria, pero si en un trabajo de nivel media superior. Algo observado es la poca comprensión e interpretación de los resultados en la resolución de funciones polinomiales ya que los alumnos no comprenden e interpretan esa resolución con algún ejemplo de la vida cotidiana.

Asumir que se trabajara el contenido de funciones polinomiales bajo la teoría de las situaciones didácticas, podemos catalogarlo como verdaderamente un reto. Pues desde la experiencia se ha identificado varios retos en estas dos categorías. La primera como se mencionó anteriormente, sobre el descuido a ese contenido en el último grado de secundaria.

En cuestión de la teoría, la realidad es que se considera como una exigencia a aprender, y que pocos alumnos logran resolver, ya que el plantearles una situación problema les implica una lectura en donde tienen que estar muy atentos para rescatar la información que les resulte de utilidad para posteriormente hacer el procedimiento de resolución. Es un hecho que también pone un grado de dificultad al trabajo, pero que a final de cuentas es algo que no debemos

ignorar, pues el plan y programas de estudio de secundaria (2018) nos referencia a un trabajo gráfico desde el trabajo de varias situaciones problema, de hecho ahí lo describe como un trabajo en relación a ejemplos desde el área de la Física.

Siguiendo un trabajo puntual se esperaría que los alumnos subsanen problemáticas que se presentaron durante el diagnóstico. No será un trabajo sencillo para las dos partes (alumnos y maestros) pero se espera que se lleguen a muy buenos resultados en cuestión de la comprensión e interpretación de este contenido.

## **Metodología**

### **Propuesta**

La propuesta es una situación problema (SP) que consta como producto final, en la elaboración de una caja de regalo (CR) en donde, además del trabajo meramente matemático, los alumnos trabajarán con elementos emocionales durante su construcción y decoración de ella, llegando a la posibilidad de un trabajo colaborativo con materias como química, artes, educación física, educación socioemocional, entre otras. En cuestión matemática lo que busca es generar funciones polinomiales para partir a la conceptualización y graficación de estas.

Se les proyectará una imagen de cajas a los alumnos y mediante la metodología de provocación se realizará una observación de esta para llegar a preguntas en donde se detone el trabajo matemático a partir de esas cajas. Se les planteará a los alumnos la SP de elaborar una CR, para ello harán uso de algún material para hacer la plantilla y poder realizar los dobleces para el armado de su producto.

Las medidas del material se dejan a libertad. La primera función que se abordará es lineal (*figura 1*), y se obtendrá mediante las medidas de las longitudes del material y haciendo uso del concepto *perímetro* para la obtención de ella. En cada momento, al trabajar un grado de la función, se hará el proceso de graficación de manera física (en el pizarrón o en las canchas) y de forma digital (con GeoGebra) pues es importante observar el desarrollo de cada una de estas y cómo, en medida de que avanza el grado del polinomio, se van agregando características durante el proceso del análisis de la gráfica.

### Proceso matemático

**FUNCIÓN LINEAL**

Iniciamos con una cartulina regular, con medidas de 50 cm x 65 cm.

Contenido 1. FL1. Creación Propia.

**Perímetro.**

$P = \text{Perímetro}$ $b = \text{base}$ $a = \text{ancho}$	$P = b + b + a + a$ $P = x + x + y + y$ $P = 2x + 2y$	$230 = 2x + 2y$ $230 - 230 = 2x + 2y - 230$ $0 = 2x + 2y - 230$ $-2y = 2x + 2y - 2y - 230$ $-2y = 2x - 230$ $\left(\frac{1}{-2}\right)(-2y) = (2x - 230)\left(\frac{1}{-2}\right)$ $\frac{-2}{-2}y = \frac{2x}{-2} - \frac{230}{-2}$
---	---	--

$y = -x + 115$   
 $f(x) = -x + 115$   
 $P(x) = -x + 115$

Contenido 2. FL2. Creación Propia.

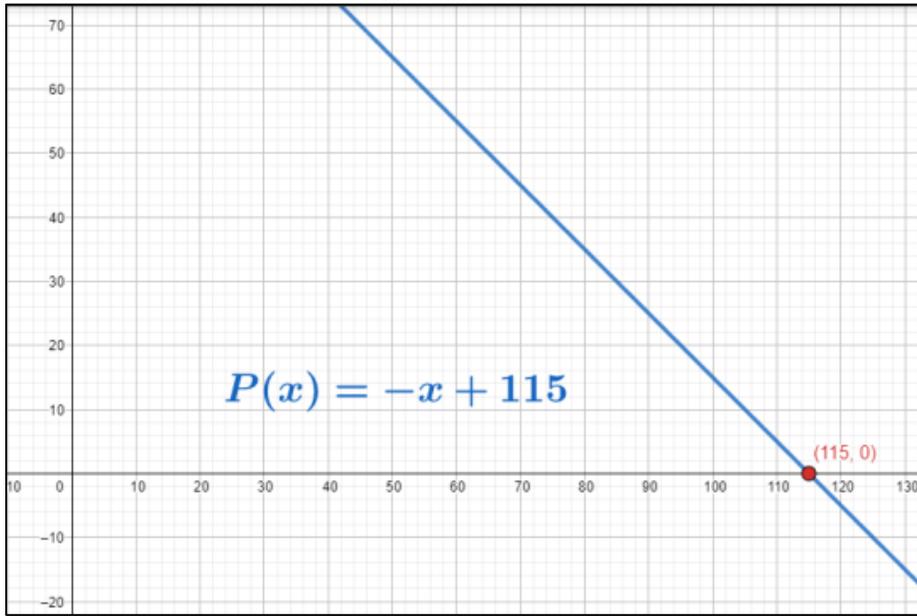


Gráfico 1. Función Lineal. Creación Propia.

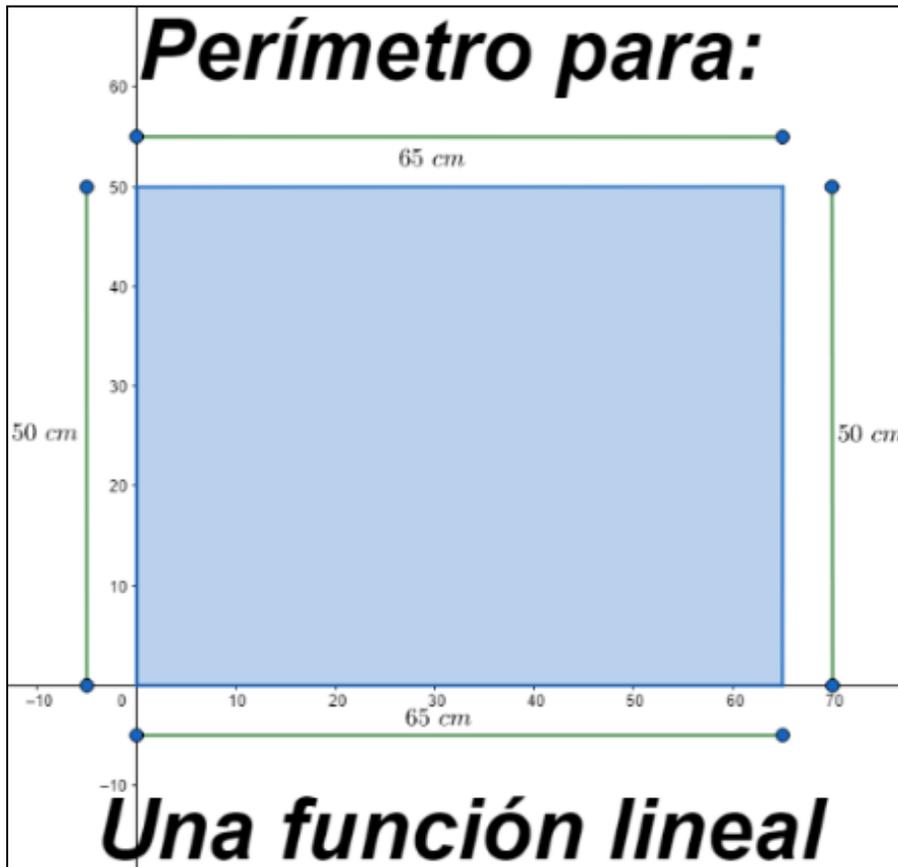
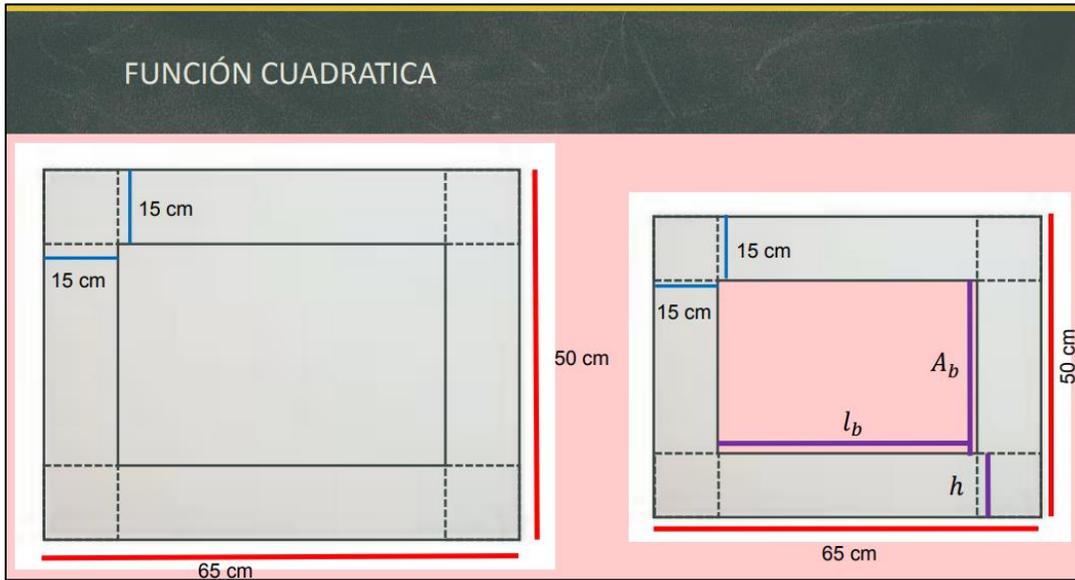


Figura 1. P-FL. Creación Propia.

Como segundo proceso es el trabajar una función cuadrática manejando el *área* de la base de la CR, en este caso la única condición es que la base deberá de ser rectangular, y de la cual la función dependerá de la variable  $h$  (altura) (figura 2), de igual forma se hace el proceso de graficación y en donde comienzan a intervenir procesos como el de factorización, multiplicación de monomios o binomios o el uso de la formula general para abordar características un poco más complejas al grado anterior.

**Proceso matemático**



Contenido 3. FC1.Creación Propia.

Área.		
$h = \text{altura}$ $l_b = \text{largo de la base}$ $A_b = \text{ancho de la base}$ $B_c = \text{base de la caja}$	$(l_b)(A_b) = B_c$ $h + l_b + h = x$ $h + l_b + h = 65$ $l_b + 2h = 65$ $l_b + 2h - 2h = 65 - 2h$ $l_b = 65 - 2h$	$h + A_b + h = y$ $h + A_b + h = 50$ $A_b + 2h = 50$ $A_b + 2h - 2h = 50 - 2h$ $A_b = 50 - 2h$
$(l_b)(A_b) = B_c$ $(65 - 2h)(50 - 2h) = B_c$ $3250 - 130h - 100h + 4h^2 = B_c$ $B_c = 4h^2 - 230h + 3250$ $A(h) = 4h^2 - 230h + 3250$		

Contenido 4. FC2. Creación Propia.

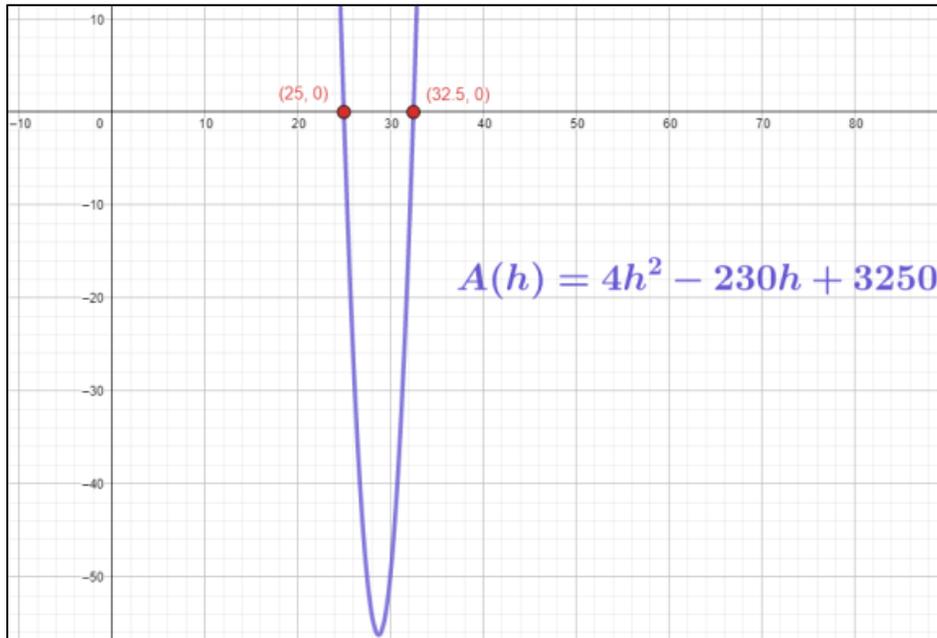


Gráfico 2. Función Cuadrática. Creación Propia.

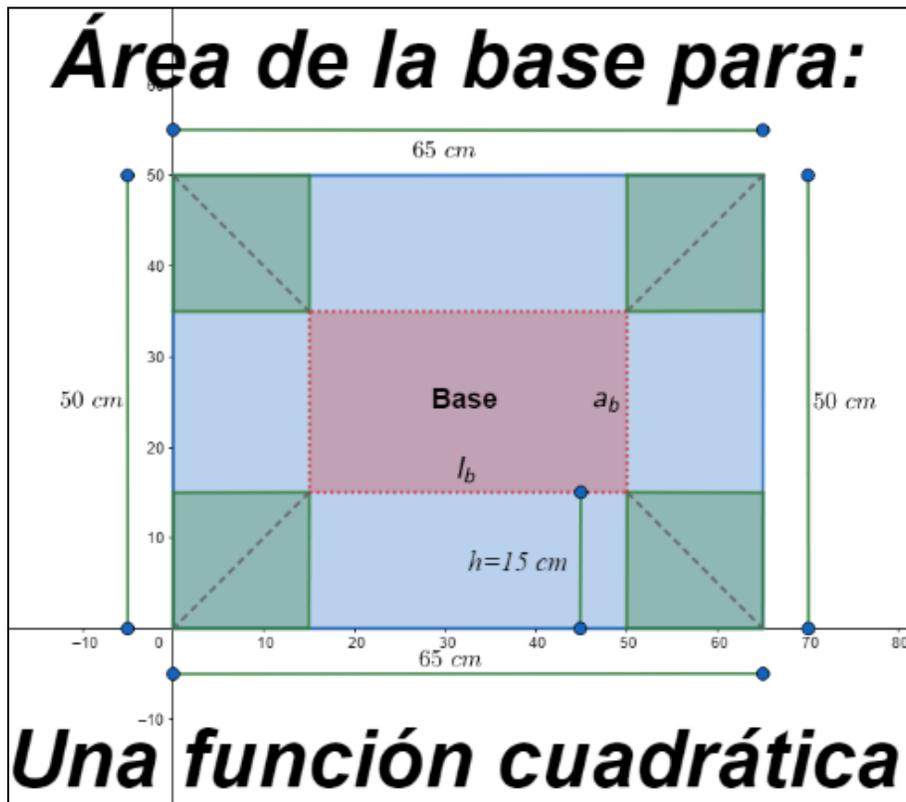


Figura 2. A-FC. Creación Propia.

Como último proceso, se trabajará el *volumen* de la CR para poder construir una función cúbica (figura 3). Se tomará el mayor tiempo posible, pues no solo implicará graficar la función de forma aproximada, pues la consigna o característica que debe de tener su CR es que sea construida pensando en que deberá de tener el mayor volumen posible. De manera simple se abordará el trabajo de máximo y mínimo de la función, con el fin de encontrar la medida máxima de nuestra variable, para que el producto final cumpla con lo que se pide desde un inicio.

**Proceso matemático**

FUNCIÓN CÚBICA

<p style="text-align: center;"><math>h = \text{altura}</math>  <math>l_b = \text{lado de la base}</math>  <math>A_b = \text{ancho de la base}</math>  <math>B_c = \text{base de la caja}</math></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><math>(l_b)(A_b) = B_c</math>  <math>(65 - 2h)(50 - 2h) = B_c</math>  <math>3250 - 130h - 100h + 4h^2 = B_c</math>  <math>B_c = 4h^2 - 230h + 3250</math>  <math>A(h) = 4h^2 - 230h + 3250</math></p>	
--	--

Contenido 5. FCu1. Creación Propia.

Volumen.

<p style="text-align: center;"><math>h = \text{altura}</math>  <math>l_b = \text{lado de la base}</math>  <math>A_b = \text{ancho de la base}</math>  <math>B_c = \text{base de la caja}</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>h + A_b + h = y</math>  <math>h + A_b + h = 50</math>  <math>A_b + 2h = 50</math>  <math>A_b + 2h - 2h = 50 - 2h</math>  <math>A_b = 50 - 2h</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>h + l_b + h = x</math>  <math>h + l_b + h = 65</math>  <math>l_b + 2h = 65</math>  <math>l_b + 2h - 2h = 65 - 2h</math>  <math>l_b = 65 - 2h</math></p>
---	--	--

<p style="text-align: center;"><math>(l_b)(A_b)(h) = V_c</math>  <math>(65 - 2h)(50 - 2h)(h) = V_c</math>  <math>(3250 - 130h - 100h + 4h^2)(h) = V_c</math>  <math>V_c = 4h^3 - 230h^2 + 3250h</math>  <math>V(h) = 4h^3 - 230h^2 + 3250h</math></p>	
---	--

Contenido 6. FCu2. Creación Propia.

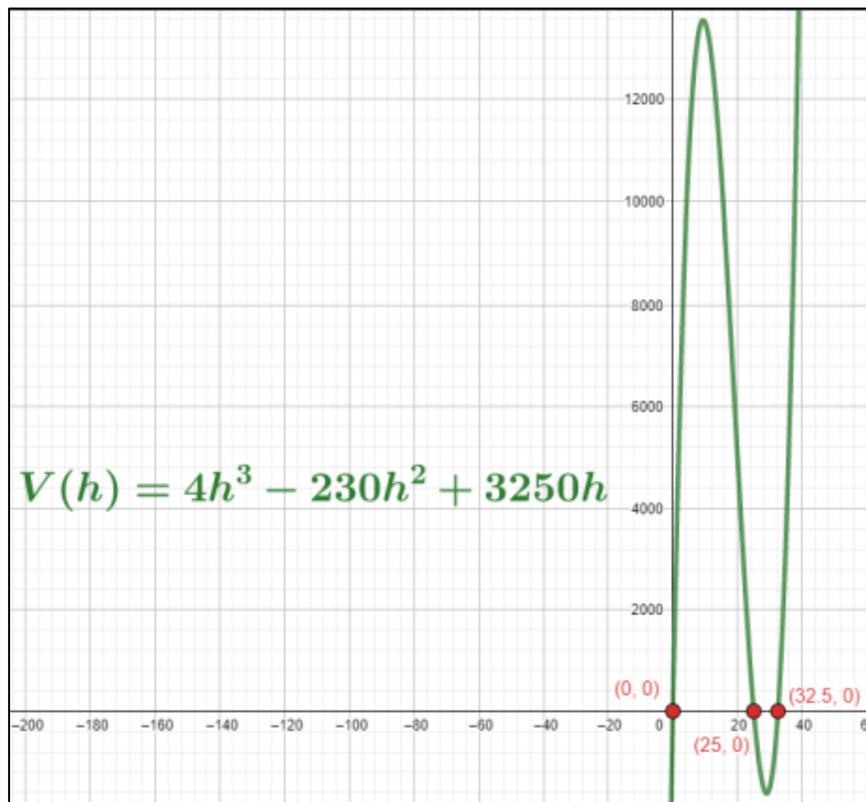


Gráfico 3. Función Cúbica. Creación Propia.

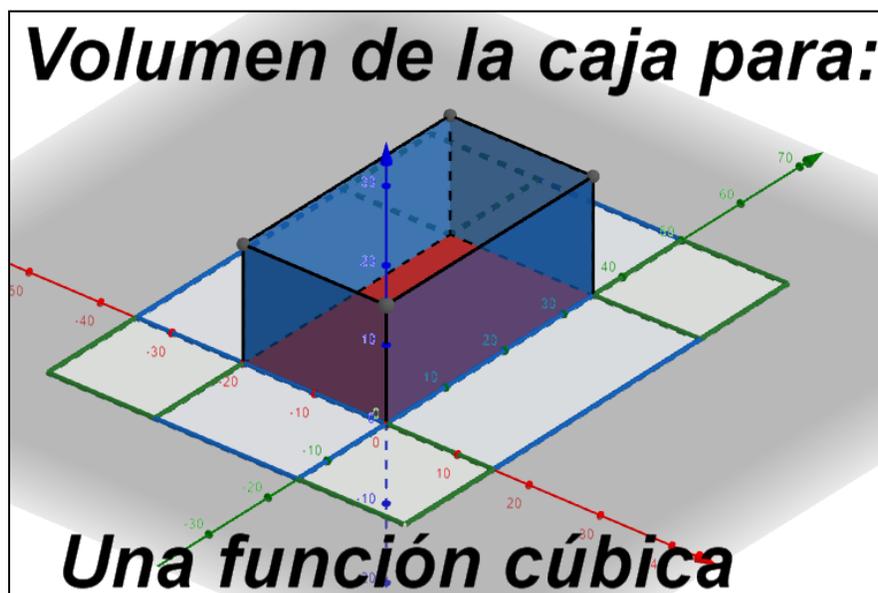


Figura 3. V-FC. Creación Propia.

Esta propuesta tiene un grado de complejidad elevado, pues con alumnos de tercer grado de secundaria puede resultar un reto, por ello se pensó en una SP que tuviera seguimiento desde

una función de grado uno, ya que teniendo esa continuidad se esperaría que el alumno mismo se plantee el reto de llegar a grados superiores.

### **Método**

El método por el que se optó enfocar este trabajo de investigación es el de investigación-acción. Kemmis y McTaggart (1988) declaran que los beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. Pareciera ser que esta metodología, es de agrado de un gran número de docentes pues representa sencillamente nuestros objetivos que nos planteamos, es decir, el maestro siempre busca la mejora de sus actividades, está en constante observación de áreas de oportunidad en pasos que funcionaron y de los que no hubo una buena conducción al momento de aplicar sus actividades.

Y este método se basa en ello, en la lectura que hace Latorre a partir de varios autores más, la labor docente va conformando una espiral que se lleva a cabo a través de la implementación, la reflexión y una continua mejora para iniciar nuevamente con el ciclo en cada una de las actividades. Lo que, para el docente significa una mejora personal en su labor profesional, y para el alumno le refiere como una elevación en los estándares, no solo de calidad sino del mismo funcionamiento de los trabajos que le pone el docente y él tiene que trabajar.

### **Técnicas**

Al enfocar la propuesta hacia algo mixto (cualitativo y cuantitativo) el catálogo de técnicas que podrían ser utilizadas se extiende. Pero es importante mencionar las técnicas que tendrán mayor relevancia durante el trabajo. Pues entre las características que es fundamental para cualquier docente es la observación, pues a partir de ella podemos llegar a conclusiones sobre, si los alumnos están entendiendo lo que se trata de explicar o en algún punto tenemos que mejorar o desviar nuestra práctica docente para llegar a un mejor término.

### **Comentarios finales**

#### **Diagnóstico del contenido**

Revisada la estructura del plan de estudios de secundaria (2011 y 2018), se encontraron muchas carencias respecto al contenido relacionado con el plano cartesiano. Está claro que existen deficiencias en el último grado de secundaria. Por ejemplo, sabiendo que el plano cartesiano se utiliza desde primaria y que en secundaria se trabaja en distintos ejes para abordar ciertos contenidos matemáticos, cómo es posible que los estudiantes sigan confundiendo elementos como, cuál es el eje "x" o el eje "y". Si se sigue ignorando la explicación de estos elementos que conforman al plano cartesiano, su uso en temas como funciones polinomiales sería de manera inadecuada, trayendo consigo obstáculos al momento de poder visualizar el resultado de las funciones en forma gráfica.

Es una problemática que inclusive hoy en día se sigue presentando de manera recurrente, y fue corroborada cuando de manera rápida se realizó una encuesta a estudiantes normalistas de 3er semestre, preguntando: ¿Qué tema se te dificultó más en el Bachillerato?, dándoles dos opciones a responder, funciones polinomiales (Precálculo) y ecuación de una recta (Geometría Analítica). Revisando las respuestas de 23 normalistas, la encuesta arrojó que a

22 se les complicó el tema de funciones polinomiales mientras que solo a un estudiante se le dificultó el tema de ecuación de una recta en este nivel de Media Superior.

Estos obstáculos que se presentan en el Bachillerato serían generados por una mala conceptualización del plano cartesiano durante el transcurso de la secundaria, de acuerdo a lo que hemos estado revisando. De igual forma recurriendo a los planes y programas de estudio (2011 y 2018) podemos encontrar una sesión en donde se nos hace la “recomendación” de implementar planes de trabajo ya establecidos de alguno de los temas matemáticos más importantes, pero si ningún sustento en cuestión del contexto de los alumnos del cual se basó para la elaboración de dicho plan.

Esta propuesta busca articular los aprendizajes de los estudiantes con situaciones problemas y dilemas reales que enfrentan cotidianamente, generar situaciones que les permitan una comprensión e interpretación de lo que realizan, para que sus aprendizajes de Matemáticas sean funcionales y no meramente como un requisito para obtener el grado escolar. Y es ineludible que se realicen la pregunta del millón ¿Para qué me va a servir? Y que sus propias respuestas se limiten a ejemplos como; para saber cuándo ya estés grande, como para ser ingeniero o contador se necesitan las Matemáticas, para aprender a contar, saber sumar, dividir, etc. porque tal vez más adelante o en un futuro las ocuparemos, para saber hacer la gráfica porque si no sabemos vamos a reprobar algún examen, etc.

Si bien han ocupado las Matemáticas durante todo su trayecto formativo, consideran que algún momento de su vida, las podrán necesitar, cuando ya vayan en un nivel de Bachillerato o Universitario, lo que indica que consideran que el trabajo de funciones polinomiales no son aplicables, relevantes y funcionales en su contexto inmediato real. El tema de la resolución de problemas matemáticos es de gran importancia, pues se ubica dentro del currículo de educación y forma parte de las competencias que los alumnos deben desarrollar. La dificultad no radica únicamente en el conocimiento del estudiante, también en cómo se ha venido trabajando el tema del plano cartesiano.

Y así de relevante es el contenido, la interpretación y la construcción de gráficas elementales deben todavía superar las resistencias de muchos que las consideran como algo poco relevante o, en todo caso, alejado de los principales objetivos de la enseñanza de las matemáticas. Y así de relevante es el contenido, tal y como lo menciona Deulofeu (2001) “la interpretación y la construcción de gráficas elementales deben todavía superar las resistencias de muchos que las consideran como algo poco relevante o, en todo caso, alejado de los principales objetivos de la enseñanza de las matemáticas” (p.376). Hoy en día pareciera que el contenido referente a la graficación, tal y como lo dice Deulofeu, no se le da la importancia necesaria.

Sabiendo que es uno de los temas que más se les complica a los alumnos, precisamente por los obstáculos que se tienen al momento de hacer un análisis visual de alguna gráfica. Así que, cualquier aporte a este tema de investigación, es un aporte a la mejora en la enseñanza del contenido matemático en los alumnos de secundaria. Además que los resultados de esta investigación, quedaría en total disposición de las próximas investigaciones que quieran seguir abordando y aportando al tema. Así que, se esperaría que este estudio sea tomado como referencia de próximas investigaciones, las cuales tengan un planteamiento de

objetivos similares o que incluso este estudio pudiera ser complementado al reproducir esta idea en un contexto diferente.

### **Contexto del grupo con el que se trabajará**

El grupo con el que se tiene planeado trabajar esta propuesta es con 3° “A” de la escuela secundaria técnica número 1 “Benito Juárez”, con clave 22DST0001T, se encuentra ubicada en la calle Ingenieros, colonia Molinos de la Era, C. P. 76150, Santiago de Querétaro, Querétaro.

Un aspecto de suma importancia para el buen trabajo escolar es, si tienen un espacio asignado específicamente para tomar las clases y realizar sus actividades/tareas, el cual únicamente el 80% del grupo cuenta con ese espacio en sus hogares. Y sobre ello, el 90% cuenta con una buena iluminación y ventilación en esa área de trabajo, aunque solo el 60% declaro que tienen un buen aislamiento del ruido, el cual es de suma importancia para evitar las distracciones y que pongan toda su atención en las labores académicas que tienen que realizar. Y continuando con el tema de las clases virtuales, los estudiantes también expresaron que, debido a las clases mediante plataformas como Meet y/o Classroom, ahora el tiempo que le dedican para estar haciendo la tarea enfrente a una computadora o celular es de más de 2 horas en 80% de los casos.

El último aspecto que se mencionó anteriormente puede ser debido a la forma de trabajo que se ha venido implementando, el cual, por lo menos en la materia de matemáticas, se maneja un grupo en la plataforma de Google Classroom el cual se utiliza para dar avisos y generalmente asignarles de 2-3 tareas semanales, las cuales suelen darse plazos de 1-3 días para entregarlos, y con mi integración al trabajo con el grupo, se dio libertad para también utilizar Google Meet y poder dar clases mediante esta herramienta. Esto no sucede en todas las materias pues, al inicio del nuevo ciclo escolar se había acordado que el uso de Meet no tendría que ser obligatorio y la decisión de utilizarlo sería responsabilidad del maestro de la materia.

Sin embargo, en estas semanas se ha transitado hacia una nueva normalidad, la cual consiste en una apertura escalonada a las clases presenciales, la dinámica de otras materias podría verse afectada debido a que, puede ser que se formen dos grupos, el grupo que aceptó ir a clases presenciales y el que aún no está del todo seguro. En el caso de esta materia de matemáticas y con una sincronización y comunicación por parte del docente titular, acordamos que él se encargara de los muchos o pocos alumnos que asistan a la escuela y yo seguiré trabajando mediante estas plataformas que se mencionaron anteriormente, en esta modalidad virtual.

Lo anterior con el fin de que no haya una desincronización o algún estrato del propio grupo se vea menos atendido que el otro, esto haciendo caso a los comentarios por parte de los padres de familia en relación al desempeño que observan en sus hijos en esta asignatura, de la cual expresaron que, a un gran número de alumnos les gusta la materia y que en general han tenido un buen desempeño, aunque es indispensable mantener una orientación en cualquiera de las modalidades. Incluso hubo varios comentarios en donde argumentaban que, debería de haber más sesiones por medio de Meet, para reforzar cualquier conocimiento que aún no haya quedado del todo claro o que, por las prisas se abordó de manera muy superficial.

Esta montaña rusa de emociones de los alumnos, de forma indirecta puede ser que altere o potencie los intereses de esta generación de estudiantes por lo que también fue de interés e importancia recabar esos datos, generalizando dentro de esos intereses los siguientes conceptos: música, noticias, idiomas, inglés, tecnología, programación, deportes, futbol, artes marciales, béisbol, ciclismo de montaña, tocar batería, regreso a clases, comunidad LGBTIQ..., el cuerpo humano, química, cultura chicana, series, la salud, animales, la escuela y las matemáticas. En cuanto a sus pasatiempos, también ha habido cambios, el hacer ejercicio y jugar videojuegos, son los dos pasatiempos que el 70% del grupo declaró realizar en estos tiempos pandemia.

Al intentar adentrarnos a la forma de trabajo que podría ser más conveniente, se optó en la realización de una encuesta VAK y una para saber el tipo de inteligencia que predomina, con el fin de tener un panorama más amplio de lo que es el grupo como conjunto y no tanto como características individuales. Y del cual, en la encuesta VAK resultó que el grupo de 3° "A" predominan los alumnos auditivos, seguidos de los visuales. Y en relación a la encuesta de las inteligencias múltiples, en el grupo predominaron tres tipos, aunque debido a las características que se han venido describiendo, la inteligencia que pareciera predominar por encima de las otras dos es la "intrapersonal" pues aparecen como introvertidos y tímidos. Viven sus propios sentimientos y se auto motivan intelectualmente.

### Referencias bibliográficas

- Acuña, C. (2001). Concepciones en graficación, el orden entre las coordenadas de los puntos del plano cartesiano. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa RELIME*, 4(3), 203-217.
- Basurto, E. (2013). *Uso de tecnología digital en la comprensión de parámetros en funciones polinomiales*. En Morales, Yuri; Ramírez, A. (Eds.), *Memorias I CEMACYC* (pp. 1-8). Santo Domingo, República Dominicana: CEMACYC.
- Brousseau ches en, G., didactique "Problèmes des mathematicues, de didactique des vol. décimaux", 21, Francia, en Recher1981.
- Brousseau, G. (2007) *Iniciación al estudio de la teoría de situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica*. Buenos Aires: AIQUE.
- D'Amore, B., Fandiño, P. M., Marazzani, I., & Sbaragli, S. (2012). *La didáctica y la dificultad en matemáticas*. Bogotá: La imprenta Editores S.A.
- D'Amore, B. (2000). Sobre la Preparación Teórica de los Maestros de Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 3(1), 33-45.  
Consultado de  
[https://www.researchgate.net/publication/28130271\\_Sobre\\_la\\_preparacion\\_teorica\\_de\\_los\\_maestros\\_de\\_matematicas](https://www.researchgate.net/publication/28130271_Sobre_la_preparacion_teorica_de_los_maestros_de_matematicas).
- De Márquez, A. T. (2008). La reflexión, la contestación, la proposición y la acción como espacios indispensables en el contexto áulico. *Educere*, 12(43), 697- 705.

- Deulofeu, J. O. R. D. I. (2001). Las funciones en la educación secundaria: ¿para qué?, ¿cómo? Aportaciones de investigación. X Jornadas para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, X JAEM, Zaragoza. Ponencia P41, 367- 377.35.
- Elliott, J. (2005). La Investigación - acción en educación. Madrid: Morata.
- Farfán, R. (2013). Lenguaje gráfico de funciones. Elementos de Precálculo (Vol. 1). DF, México: Secretaría de Educación Pública.
- Latorre, A. (2003). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. España: GRAÓ.
- Polya, G. (2008). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.
- Polya, G. (1978). Cómo Plantear y Resolver Problemas. México: Editorial Trillas.
- SEP. (2018). Aprendizajes clave para la educación integral. Matemáticas. Educación Secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. México: SEP.
- Viloria, N., & Godoy, G. (2010). Planificación de estrategias didácticas para el mejoramiento de las competencias matemáticas de sexto grado. Investigación y Postgrado, 25(1), 95-116.