

FORMACIÓN DE DOCENTES DE MATEMÁTICA EN EL USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

Inés CALVO – Lucía Graciela GIL

icalvo@unsj-cuim.edu.ar lgil@unsj-cuim.edu.ar

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Universidad Nacional de San Juan
Argentina

Tema: Bloque IV- Formación de Profesores en Matemática.

Modalidad: Comunicación breve

Nivel educativo: 5- Formación y actualización docente

Palabras clave: Formación Docente - GeoGebra – Matemática

Resumen

Los docentes necesitan estar preparados para ofrecer oportunidades de aprendizaje apoyadas en recursos tecnológicos, utilizarlos y saber como pueden contribuir al aprendizaje de los estudiantes. La incorporación de éstos en los programas educativos cobra especial importancia, pues pueden promover una mejor calidad educativa, facilitar el aprendizaje y proporcionar una prometedora capacidad de cambio.

Entre las posibles causas que el docente no se apropie del uso de estas herramientas, son el temor hacia el cambio que implica conocer y utilizarlas; falta de actitudes y conocimiento en el manejo; ausencia de programas presenciales y virtuales de informática.

Con el objetivo de construir lineamientos teóricos que fundamenten el aprendizaje colaborativo y orientar las decisiones de los docentes en torno a la utilización de tecnología educativa en la enseñanza de la Matemática se realizaron Cursos-Taller. La metodología consistió en trabajar con un Aula Virtual elaborada por este equipo y el software GeoGebra que poseen las computadoras, que reciben los actores del proceso educativo de acuerdo con el Programa Conectar Igualdad.

En este trabajo se muestran algunas producciones elaboradas por los docentes participantes y las conclusiones del proceso de una práctica de formación docente en el uso de los recursos tecnológicos.

Marco Teórico

Entendemos que la práctica docente es una práctica social y compleja, no consiste en la mera planificación de las actividades a desarrollar durante un periodo.

Múltiples dimensiones la condicionan, entre ellas: un marco político educativo, un marco socio, económico y cultural, un marco institucional, un espacio físico donde se desarrollan las clases, la disponibilidad o ausencia de recursos apropiados o facilitadores de la enseñanza y del aprendizaje, bases teóricas desde las que se posiciona el docente y la lógica y epistemología propia de la disciplina.

Los recursos didácticos-pedagógicos son los elementos empleados por el docente para facilitar y conducir el aprendizaje del estudiante (tiza, pizarrón, fotos, láminas, videos, software, Internet, etc.).

El docente debe prever, seleccionar y organizar los recursos didácticos que integran cada situación de aprendizaje, con la finalidad de crear las mejores condiciones para lograr los objetivos.

Por otra parte, la motivación del estudiante es el factor más importante en el aprendizaje, concordamos con Rafael Álvarez Martínez al *“considerar a la motivación como el proceso de personalización, que incluye la interactividad, es decir, que el alumno participa para aprender y recibe ante cada pregunta una respuesta, ya sea propia o del adulto. El error y el acierto deben tener una inmediata explicación, respetando el ritmo de aprendizaje de cada estudiante”*.

Estudiar y promover una nueva manera de comunicar y gestionar el conocimiento integrando las nuevas tecnologías es un nuevo reto al que se enfrentan los docentes.

Las nuevas tecnologías pueden ser miradas como simples canales que posibilitan el uso de información en la red y la comunicación a través de ella (e-mail, chats, foros de discusión, videos conferencias, etc.) ó como herramientas que permiten un mejor aprendizaje y colaboran en el desarrollo de habilidades y competencias.

Coincidimos con Garibay y Angelote quienes advierten que: *“al apoyarse en las nuevas tecnologías como herramienta que mejora el aprendizaje es necesario diseñar actividades adecuadas y analizar con cada una de ellas qué competencias queremos que nuestros alumnos desarrollen con la misma, deben considerarse como un recurso para la adquisición autónoma del conocimiento”*.

También con Guillermina Marcos Lorenzón quien considera a las TIC como: *“Un “medio más” a disposición del docente y del alumno (como la tiza, el pizarrón, los libros de textos), cuya utilidad, como la de cualquier herramienta depende de los fines del usuario y de las condiciones del contexto de aplicación. Un “contenido más” a desarrollar enfocado a la formación de alumnos competentes en su uso reflexivo, crítico y autónomo”*.

En la Sociedad de la Información en la que vivimos "la educación es un elemento fundamental para el progreso de las personas y las sociedades."

Ante esta realidad no podemos ignorar que las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, en determinadas situaciones, permiten el desarrollo de propuestas

educativas innovadoras que admiten la exploración de nuevas estrategias pedagógicas, que propician el aprendizaje de los alumnos.

A partir de nuestras experiencias pensamos que el uso de estas en el proceso educativo tiene múltiples ventajas ya que permite:

- ✓ Organizar los tiempos.
- ✓ Personalizar las necesidades específicas de cada usuario.
- ✓ Facilitar el aprendizaje de contenidos gracias a una mayor conexión audiovisual, sensorial y secuencial de los temas y materias estudiadas.
- ✓ Acortar distancias.
- ✓ Comunicar con rapidez a múltiples personas de manera simultánea.
- ✓ Agilizar la difusión de hallazgos, investigaciones y conocimientos.
- ✓ Relacionar al estudiante con nuevas experiencias de aprendizaje.

Sin embargo debemos tener presente que las Nuevas Tecnologías no son simples recursos para ser incorporados en las prácticas de enseñanza, son herramientas que se pueden incorporar en distintas propuestas y para diferentes actividades, que determinarán las interacciones en el espacio áulico, en el cual el docente interactúa con el alumno en torno a un conocimiento desde la puesta en acción de distintas habilidades y competencias que permiten la resolución exitosa de situaciones que van surgiendo en el aula.

Creemos que la introducción de los recursos tecnológicos significa una nueva forma de organizar, representar y codificar los saberes, tanto para el docente como para el alumno, lo que hace necesario repensar los sistemas de enseñanza aprendizaje y analizar las innovaciones que hacen posibles.

Metodología de los Cursos – Taller

Con anhelo de concientizar a los docentes a que utilicen los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje se elaboraron dos Cursos – Taller cuyos destinatarios fueron Docentes del Área Matemática de los niveles preuniversitarios y del Ciclo Básico universitario, con un cupo de 25 personas cada uno. Se dictaron en el Laboratorio de Informática Aplicada de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.

Las actividades se realizaron con la metodología b-learning (presencial-distancia). En un primer momento, “etapa Presencial”, se esperó que los docentes se familiaricen con el entorno virtual de trabajo (foro) y aprendieran a utilizar el software matemático elegido por la cátedra.

En la segunda instancia, “etapa uso del foro” se incorporó una figura diferente que es el profesor virtual y con él una dinámica de trabajo diferente, donde los trabajos prácticos se efectuaron a distancia y se presentaron mediante la plataforma educativa.

La tercera parte “etapa de Evaluación”, consistió en la presentación y defensa oral individual de un tema de su currícula, diseñado usando las herramientas vistas en el curso.

Para cada curso se destinó un total de 60 horas distribuidas en las dos modalidades. La aprobación del Curso de Actualización se obtuvo mediante el 75% de asistencia y participación en la etapa presencial. Cumplir con la presentación mínima del 100% de los prácticos.

Temática de los Cursos de Formación Docente

1. Uso del Aula Virtual del Campus Virtual UNSJ.
2. Uso de Software Matemático.
3. Aplicación a temas matemáticos.
4. Presentación de temas sugeridos por los docentes participantes.

Presentación del Aula Virtual del Campus de UNSJ- Foro

Según Horton (2000) *“El aula virtual es el medio en Internet en el cual los educadores y educandos se encuentran para realizar actividades que conducen al aprendizaje”*.

Los sistemas de educación a distancia han dejado de ser sólo una alternativa más de enseñanza para convertirse en un modelo educativo de innovación pedagógica del proceso de enseñanza - aprendizaje del presente siglo.

Las ventajas de disponer de una plataforma son muchas, como por ejemplo:

- ✓ Amplía su alcance y reduce notablemente los costos, dando mayores posibilidades a los que se encuentran más alejados.
- ✓ Permite el acceso a los cursos con total libertad de horarios.
- ✓ Proporciona un entorno de aprendizaje y trabajo cooperativo y colaborativo.
- ✓ Distribuye la información de forma rápida y precisa a todos los participantes.
- ✓ Se complementa con la formación presencial y con los soportes didácticos ya conocidos.

- ✓ Se mantiene una mejor comunicación ya sea por medio de los foros o chats que se pueden crear a lo largo del curso.
- ✓ Permite generar un informe diario para conocer quién accedió y qué material ha utilizado.

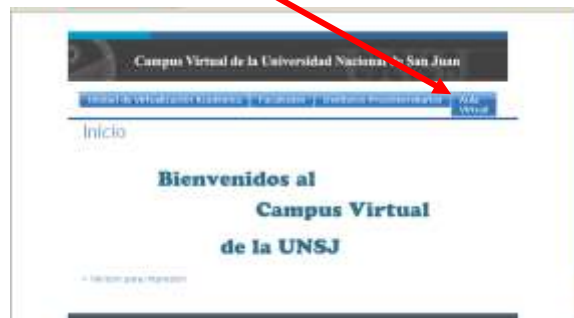
Se muestra la forma de ingresar al Campus virtual de la UNSJ y comenzar a vivenciar esta experiencia.

1- Ingresar a la página de la UNSJ a través de www.unsj.edu.ar

2- Ingresar al Campus Virtual



3- Luego podrá acceder al Aula Virtual



4- Una vez allí deberá seleccionar el nombre de este curso, que aparece identificado como GeoGebra.

5- El Aula Virtual tiene un Espacio de Comunicación Permanente y de Información General





Se acordó utilizar como recurso tecnológico, además del software, un foro.

Los foros en Internet existen como un complemento a un sitio web a través de los cuales se invita a los usuarios a discutir o compartir información relevante respecto a la temática propia del sitio, con lo cual se llega a formar una comunidad en torno a un interés común, son una herramienta muy útil para la educación dado que permiten la comunicación entre todos los participantes en un proceso de enseñanza aprendizaje, Funcionan a partir de un mensaje que es publicado por un usuario o moderador y que genera respuestas por parte del resto de los usuarios. Su diseño permite seguir el hilo de la conversación desde el mensaje original hasta las respuestas más recientes.

Los objetivos en relación a su uso son:

- ✓ Ser distribuidor de información.
- ✓ Ser un polo donde se sube toda la actividad a desarrollar usando el software.
- ✓ Servir de debate entre profesores y alumnos sobre la temática.
- ✓ Ser un espacio abierto de discusión entre personas interesadas en la innovación de los procesos educativos.

En nuestros cursos, se propuso el uso de un foro con las siguientes características:

Moderado: ya que los mensajes enviados son revisados por un moderador y una vez aceptados son enviados a los participantes o publicados en la página del foro.

Abierto: porque puede participar cualquier persona sin ninguna condición o restricción, en ocasiones solamente se solicita su inscripción.

Software Matemático – GeoGebra

Biehler, R. (2003) e Inzunza, S. & Juárez, J. (2010) afirman que *“la computadora posee un gran potencial para ayudar a los estudiantes a entender conceptos difíciles y que puede ser utilizada como una herramienta pedagógica, ayudando a desaparecer algunos obstáculos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Debe usarse consciente de que no reemplaza a los conocimientos básicos, sino que es una herramienta que permite potenciarlos y con esto adquirir un conocimiento más*

profundo que permita a docentes y educandos reflexionar, razonar y resolver problemas”.

Se vio la necesidad de capacitar a docentes tanto en formación como a los ya formados, en el uso adecuado de herramientas tecnológicas.

En este sentido el Software GeoGebra ofrece varias ventajas, pues es un software de distribución libre y totalmente gratuita, orientado a la enseñanza y aprendizaje de la matemática y que, como mostró Ferreira, N et al, (2009) *“es una herramienta provechosa en la formulación de hipótesis por parte de los estudiantes”.*

Se evidenció que el GeoGebra facilita el aprendizaje del álgebra, geometría y la integración de otros contenidos matemáticos, mediante un ambiente colaborativo en el aula, además es el software que está en la netbook del programa Conectar Igualdad del Gobierno Argentino.

Se debe tener cuidado de no convertir el software en un medio para la enseñanza a fin, el docente debe saber cuándo utilizar un programa de computadora u otra herramienta tecnológica que ofrezca ventajas al proceso de enseñanza aprendizaje.

Aplicación a temas matemáticos

Durante el desarrollo en la modalidad presencial de los cursos- taller se mostraron varias construcciones paso a paso de temas matemáticos como:

Representación gráfica de funciones de una variable -Vectores y Matrices - Cálculo de límite de funciones de una variable - Cálculo de derivada - Derivada y sus aplicaciones - Primitivas - Integral definida - Estadística.

Se dieron algunos ejemplos de clases preparadas previamente por los expositores, las cuales tenían una guía de trabajo.

Luego los participantes de los cursos - taller debieron realizar construcciones sencillas para familiarizarse con diversas herramientas del software.

Una vez resueltas, las guías de trabajo debieron ser presentadas en la web donde tenían la posibilidad del foro para realizar preguntas y saldar dudas (modalidad a distancia)

Presentación de temas sugeridos por los docentes participantes.

Adjuntas en el anexo se muestran algunas producciones elaboradas por los docentes participantes que correspondieron a la evaluación de los Cursos.

Conclusiones

Se pueden inferir algunas conclusiones:

Las nuevas tecnologías de información y comunicación vigentes en el área de educación, provocan un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje tradicional, pasando de un punto de vista enfocado en el profesor y en sus clases magistrales, a un entorno interactivo de aprendizaje centrado en el alumno, donde ya no existen barreras de tiempo y espacio; y se caracteriza por una mayor interacción y comunicación entre estudiante y profesor.

En los Cursos, a través de la metodología e-learning, se observó un ambiente distinto de aprendizaje, donde los resultados obtenidos fueron satisfactorios, otorgándoles a los docentes nuevas actitudes y destrezas, herramientas que facilitaran el proceso de enseñanza – aprendizaje abriendo un canal de comunicación y colaboración e intercambio entre el docente y estudiantes y entre estudiante-estudiante.

En síntesis los Cursos fueron muy bien considerados por los participantes docentes puesto que ellos tomaron conocimiento de que la aplicación de las nuevas tecnologías en la Educación introduce a ésta dentro de la modernidad tecnológica, lo que da por resultado un trabajo docente más eficiente, así como la fácil adquisición de conocimientos significativos. Simultáneamente colabora al desarrollo de capacidades y habilidades de los educandos para sí mismos.

Referencias bibliográficas

- Bastán, M. y Rosso, A. (2006) Las tecnologías informáticas en la formación de profesores de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI. ISSN: 1681-5653.
- Robalino Campos, M. y Körner, A. (2005). *Formación Docente y las Tecnologías de Información y Comunicación. Análisis de experiencias relevantes en América Latina*. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Chile.
- Álvarez Martínez, R. (1997) *Computadoras Y Educación: Una Propuesta Didáctica* <http://www.informaticaeducativa.com/recursos/tesis.html>
- Hohenwarter, M. y Hohenwarter, J. (2009) *Documento de ayuda del GeoGebra- Manual oficial de la versión 3.2-* www.geogebra.org
- Ramirez, E. (2005) *Recursos computacionales para la enseñanza aprendizaje de la matemática en la educación superior*. Consultado en abril 2012 en: www.monografias.com/trabajos17/computacion-matematicas/computacion-matematicas.shtml

ANEXO (Temas Sugeridos Por Los Docentes Participantes)
CURSO GEOGEBRA 1
ALUMNAS: JORGELINA CARRIZO; KARINA MURUA
Derivada y gráfica de funciones
Ejercicio: Trazar la gráfica de f por medio de los extremos relativos, intervalos de crecimiento y decrecimiento, los puntos de inflexión y los intervalos de concavidad.

$$f(x) = x^4 - 4x^3$$

Solución

1. $f(x) = x^4 - 4x^3$ $f'(x) = 4x^3 - 12x^2$

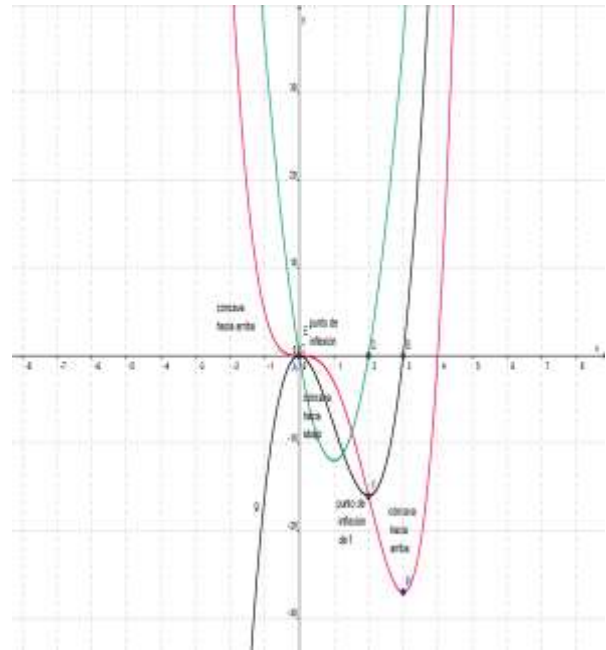
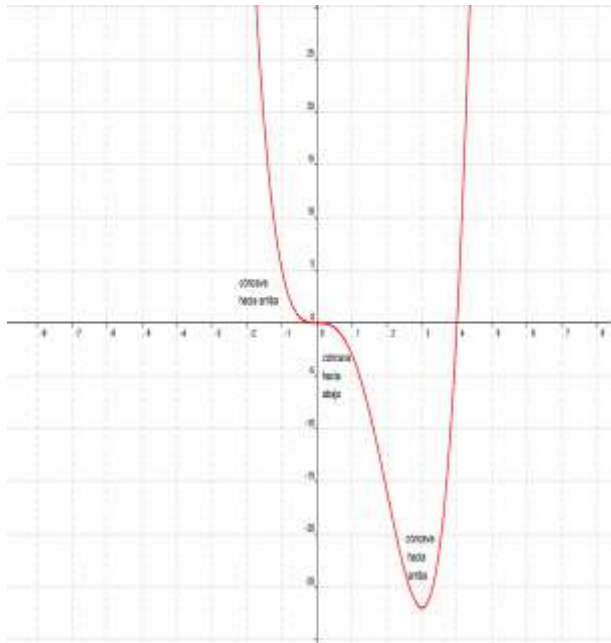
$f'(x) = 4x^3 - 12x^2 = 0 \Rightarrow x_1 = 0 \text{ y } x_2 = 3$ **son los puntos críticos ó extremos**

relativos de f **2.** $f''(x) = 12x^2 - 24x$

$f''(x) = 12x^2 - 24x = 0 \Leftrightarrow x = 0 \text{ ó } x = 2$ $A = (0;0)$ y $D = (2;0)$ **Son**

posibles puntos de inflexión.

	Valor de Prueba	$f(x)$	$f'(x)$	$f''(x)$	Conclusión
$x < 0$	$x = -1$		$f'(-1) = -16 < 0$	$f''(-1) = 36 > 0$	f <i>Decrece</i> y es cóncava (\uparrow) en $(-\infty; 0)$
$x = 0$	---	0		$f''(0) = 0$	$A = (0;0)$ es punto de inflexión
$0 < x < 2$	$x = 1$		$f'(1) = -8 < 0$	$f''(1) = -12 < 0$	f <i>Decrece</i> y es cóncava (\downarrow) en $(0;2)$
$x = 2$	---	-16	$f'(2) = -16$	$f''(2) = 0$	$F = (2;-16)$ es punto de inflexión
$2 < x < 3$	$3x = 2.5$		$f'(2.5) = -12.5 < 0$	$f''(2.5) = 15 > 0$	f <i>Decrece</i> y es cóncava (\uparrow) en $(2;3)$
$x = 3$	---	-27	$f'(3) = 0$	$f''(3) = 36 > 0$	$P = (3;-27)$ es mínimo relativo de f
$x > 3$	$x = 4$	0	$f'(4) = 64 > 0$	$f''(4) = 96 > 0$	f <i>Crece</i> y es cóncava (\uparrow) en $(3;\infty)$



Objetos Libres

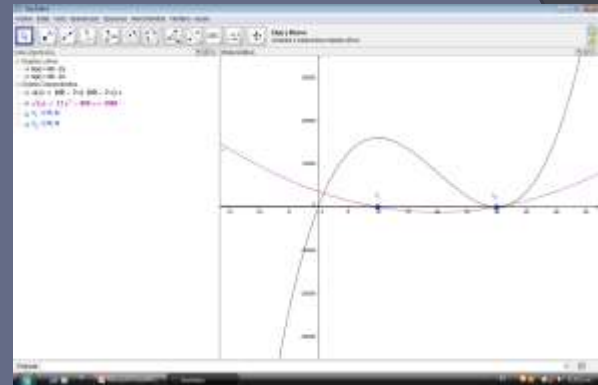
- $P = (3, -27)$
- $f(x) = x^4 - 4x^3$

Objetos Dependientes

- $A = (0, 0)$
- $B = (3, 0)$
- $C = (0, 0)$
- $D = (2, 0)$
- $E = (0, 0)$
- $F = (2, -16)$
- $a = -16$
- $b = 36$
- $c = -8$
- $d = -12$
- $e = 0$
- $g(x) = 4x^3 - 12x^2$
- $h(x) = 12x^2 - 24x$
- $i = -16$
- $j = 0$
- $k = -12.5$
- $l = 15$
- $m = -27$
- $n = 0$
- $o = 64$
- $p = 96$

CURSO DE GEOGEBRA 2

Díaz Fátima
Díaz Alejandro



PROBLEMA

Con una placa de 60 cm x 60 cm se desea construir una caja sin tapa de base rectangular cuyo volumen sea el máximo. ¿Cuáles deben ser las dimensiones de la caja?

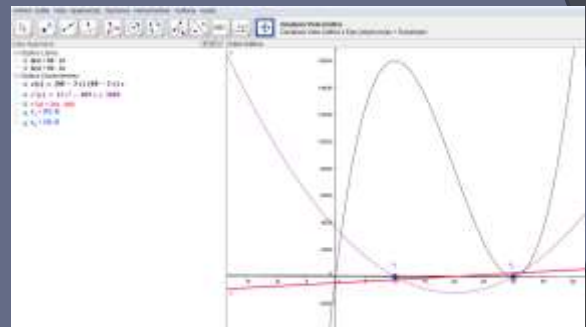
Las raíces son:

- $X_1 = 10$
- $X_2 = 30$ (no es solución del problema porque anula a h y b).

Resolución

- b: ancho de la caja $b = 60 - 2x$
- h: largo de la caja $h = 60 - 2x$
- V: volumen de la caja $V = b \cdot h \cdot x$

Calculamos la derivada segunda

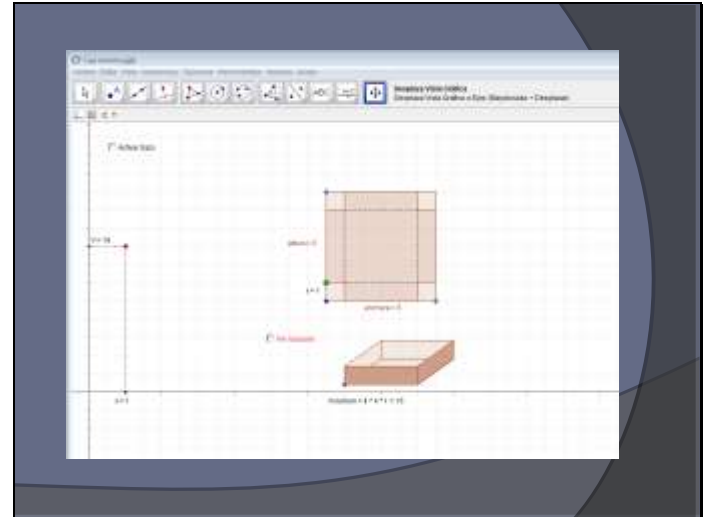


Reemplazamos x_1 en dicha derivada

```

Objetivo: Máx V
- b(x) = 60 - 2x
- h(x) = 60 - 2x
Ecuación Despejando
- v(x) = (60 - 2x)(60 - 2x)x
- v'(x) = 12x^2 - 480x + 3600
- v'' = -240
- v''(x) = -240 < 0
- x_1 = (10, 0)
- x_2 = (50, 0)
    
```

$V''(10) = -240 < 0$ x_1 es un máximo



- $b = 60 - 2 \cdot 10 = 40 \text{ cm}$ $b = 40 \text{ cm}$
- $h = 60 - 2 \cdot 10 = 40 \text{ cm}$ $h = 40 \text{ cm}$
- $V_{\text{máx}} = 40 \text{ cm} \cdot 40 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 16000 \text{ cm}^3$

- La caja debe tener 40cm de ancho, 40 cm de largo y 10 cm de alto para que su volumen sea el máximo posible.