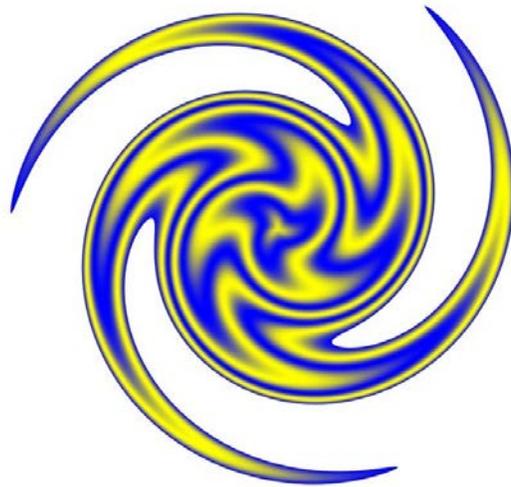


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIAS  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

## **PROGRAMA Y GUIA DE ESTUDIO**

### **Herramientas de cómputo en matemáticas**

Elena Nesterova



GUADALAJARA 2018

## **Índice**

***Introducción 2***

*Contenidos 2*

*Prerrequisitos 2*

***Objetivos 3***

***Justificación 3***

***Metas 3***

***Contenidos desglosados 3***

***Estructura 4***

***Evaluación 4***

*Criterios de evaluación 5*

***Cronograma de Actividades 5***

***Metodología 6***

*Indicaciones para el Foro de discusión. 6*

*Ensayos. 6*

*Material didáctico. 6*

***Ligas 6***

***Bibliografía 7***

## ***Introducción***

La relación entre las matemáticas y herramientas de cómputo es muy estrecha, se produjo desde antes de la construcción de un computador operacional; ha sido muy productiva y, al observar el impacto en la educación matemática, esta relación ha generado experiencias variadas y potentes desde el punto de vista de lo que permite aprender; el currículo matemático ha sido influido por la tecnología y, lo que no es tan positivo, esas experiencias se han limitado a algunos aspectos del currículo impactando de modo no uniforme el aula de clases matemáticas.

Desde la tríada de Taylor (1980): “tutor”, “aprendiz” y “herramienta”, a la alfabetización, multimedia, comunicaciones, herramientas integradas y la creciente transparencia de la tecnología, que sigue al aumento de memoria, los incrementos de velocidad de los procesadores, entre otros desarrollos, para acercarse a la “máquina universal” y la enorme variedad de ofertas que es posible observar en la actualidad.

Tanto los procesadores simbólicos, los geométricos, las hojas electrónicas y los lenguajes de programación son una oportunidad magnífica para introducir a los niños y jóvenes en una actividad matemática de orden superior y de largo alcance, la modelación de fenómenos y situaciones, incluido el caso de los modelos estadísticos.

La tecnología multimedial, la visualización y la simulación con componentes gráficos, debe mucho a los modelos matemáticos y, a su vez, la matemática encontró una nueva forma de explorar objetos geométricos y de otra especie. La “visualización” ha llegado a ser un tema importante en la educación matemática. Se puede simular fenómenos o situaciones en las que es posible analizar los diversos estados de un modelo. El docente puede obtener imágenes, visualizaciones, simulaciones y diversas formas de enseñar o de aprender matemática.

Los medios computacionales conducen a una redefinición de las fronteras entre la acción individual y la acción social. El estudiante, auxiliado de sus instrumentos computacionales, construye una versión del conocimiento. El conocimiento y el aprendizaje son, por su naturaleza, situados, es decir, dependen en su construcción y en su interpretación, de la especificidad del contexto en el que surgen. Por lo tanto, para que el estudiante pueda utilizar el conocimiento construido, en otros contextos, hace falta la intervención permanente del profesor quien a través de sus propuestas conduce al estudiante a una nueva construcción (que se da a un nuevo nivel de abstracción) del esquema cognitivo que subyace a su construcción situada.

Esta guía se ha elaborado para el curso Herramientas de Cómputo en Matemáticas de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, que tiene como objetivo identificar y describir herramientas de cómputo de libre distribución, disponibles para su uso en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

### *Contenidos.*

- Herramientas de Cómputo en matemáticas.
- Herramientas de Cómputo para aprendizaje de las matemáticas.
- Modelos para el diseño de material didáctico computacional.
- Evaluación del material didáctico computacional.

### *Prerrequisitos.*

- La Computadora en la Enseñanza de las Matemáticas.

### **Objetivos**

- Conocer, manejar y desarrollar técnicas en el uso de las herramientas de cómputo para el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Desarrollar estrategias necesarias para impulsar el aprendizaje de los alumnos, a través de las herramientas de cómputo.
- Utilizar las herramientas de cómputo para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

### **Justificación**

Las herramientas de cómputo constituyen una necesidad para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Es necesario implementar estrategias que permitan a los alumnos formarse en el uso pedagógico de estos recursos, lo cual implica el desarrollo y fortalecimiento de sus habilidades docentes y tecnológicas.

Para utilizar las herramientas de cómputo de manera pertinente se requiere que los maestros cuenten con un conocimiento amplio de los contenidos y enfoques propios del nivel educativo en el que laboran, y desarrollen un conjunto de habilidades para manejar las tecnologías como apoyo a la enseñanza y el aprendizaje. El propósito de este curso es enriquecer los conocimientos y experiencias de los maestros para que utilicen la tecnología en el aula como una alternativa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Se propone la construcción de un aula experimental que lleve a los alumnos a explorar las tecnologías como una opción para mejorar estrategias de enseñanza, ofreciendo nuevas posibilidades de abstracción y simbolización entre sus alumnos. Con el uso de las herramientas de cómputo el alumno puede realizar un trabajo interactivo con los demás alumnos y ensayar así una nueva función dentro del aula.

Se espera que las actividades del curso permitan a los alumnos desarrollar las habilidades para manejar los recursos tecnológicos basándose en el análisis y reflexión con el fin de utilizar las tecnologías como herramienta para resolver problemas, verificar hipótesis, argumentar algunas respuestas y buscar nuevas alternativas de solución a situaciones problemáticas.

### **Metas**

1. Dominar las técnicas y estrategias el uso de las herramientas de cómputo.
2. Conocer las funciones de las herramientas de cómputo.
3. Manejar las herramientas de Word y PowerPoint para presentar la información mediante textos, tablas, dibujos y objetos.
4. Aplicar el software para el diseño de ambientes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
5. Obtener experiencia en selección, uso y evaluación de las herramientas de cómputo en matemáticas.

### **Contenidos Desglosados**

#### **I. Herramientas de Cómputo en Matemáticas.**

- 1.1 Clasificación.
- 1.2 Funciones.
- 1.3 Aplicaciones.

## II. Herramientas de cómputo para el aprendizaje de las matemáticas.

- 2.1. Álgebra.
- 2.2. Geometría.
- 2.3. Cálculo.
- 2.4. Estadística.

## III. Modelos para el diseño de material computacional.

- 3.1 Modelo de la Ingeniería de Software Educativa (Galvis, 2001).
- 3.2 Modelos de Aguaded y Cabero (2002), Góngora (2003), Pérez y Salinas (2004), Navas (2006).
- 3.3 Modelo didáctico-tecnológico (Camarena, 2014).

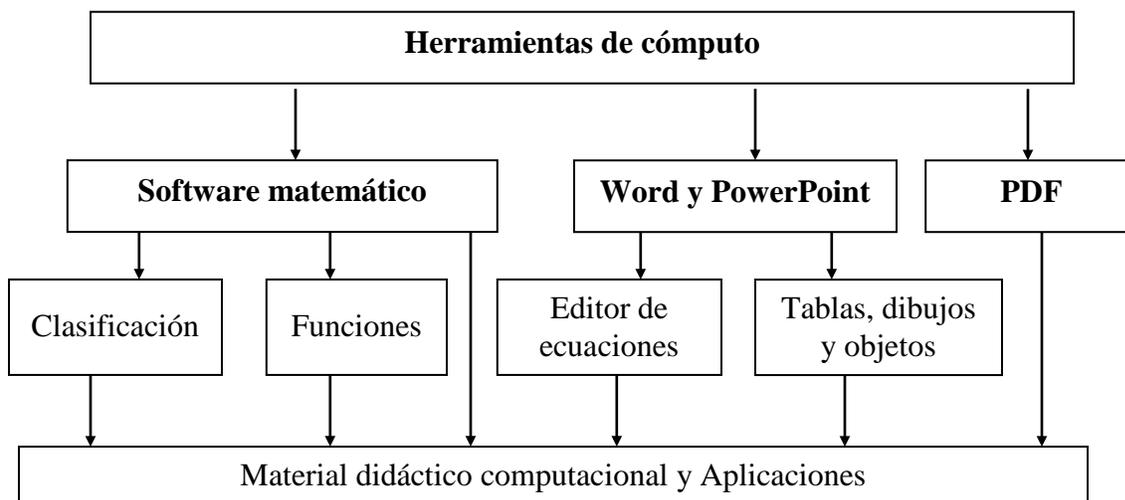
## IV. Evaluación del material didáctico computacional.

- 4.1. El contenido. El aprendizaje. La estructura didáctica. La presentación o estética. Aspectos técnicos. Impacto. Rentabilidad.

## V. Aplicaciones.

- 5.1. Diseño y elaboración de Materiales Didácticos para la investigación.
- 5.2. Ejemplos de aplicaciones de las herramientas de cómputo.

### Estructura



### Evaluación

La calificación final se integrará de acuerdo a los puntos obtenidos según la siguiente tabla:

1. Asistencia y participación	10	2. Tareas	30
3. Discusiones	30	4. Material didáctico	30

*Criterios de evaluación.*

<b>Asistencia y participación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de tareas puntualmente según cronograma de actividades - <b>5 pts.</b></li> <li>• Participación en discusiones puntualmente según el horario - <b>5 pts.</b></li> </ul>
<b>Discusiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comentarios y opiniones sobre los trabajos de sus compañeros - <b>10 pts.</b></li> <li>• Preguntas sobre el tema de discusión - <b>10 pts.</b></li> <li>• Respuestas a las preguntas del profesor y de sus compañeros - <b>10 pts.</b></li> </ul> <p>Todos los comentarios, opiniones, preguntas y respuestas deben ser claros y <b>argumentados</b>. Total de puntos – <b>30 pts.</b></p>
<b>Ensayos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claridad, orden y coherencia de la exposición - <b>10 pts.</b></li> <li>• Análisis y síntesis de las ideas - <b>7 pts.</b></li> <li>• Comentarios personales - <b>7 pts.</b></li> <li>• Uso apropiado de dibujos - <b>3 pts.</b></li> <li>• Redacción, sintaxis, ortografía – <b>3 pts.</b></li> </ul> <p>Total – <b>30 pts.</b></p>
<b>Material didáctico</b>	<p>Contenido - <b>5 pts.</b>  Estructura didáctica - <b>5 pts.</b>  Presentación o estética - <b>5 pts.</b>  Aspectos técnicos - <b>5 pts.</b>  Impacto - <b>5 pts.</b>  Rentabilidad - <b>5 pts.</b>  Total – <b>30 pts.</b></p>

*Cronograma de Actividades*

Sesiones	Tema	Actividades
1	Introducción al curso	Leer la Guía y aclarar las dudas sobre las actividades del curso.
2-3	Herramientas de cómputo. Clasificación. Funciones. Aplicaciones	Leer los materiales de apoyo, escribir y subir el Ensayo 1 a la plataforma del curso con el código HCME1_X, donde X es su número en la lista.
4	Discusión 1.	Leer y discutir los ensayos 1 presentados por los estudiantes.
5-6	Herramientas de cómputo para aprendizaje de las matemáticas.	Leer los materiales de apoyo, escribir y subir el Ensayo 2 a la plataforma del curso con el código HCME2_X, donde X es su número en la lista.
7-8	Discusión 2.	Leer y discutir los ensayos 2 presentados por los estudiantes.
9-10	Modelos para el diseño de material computacional.	Leer los materiales de apoyo, escribir y subir el Ensayo 3 a la plataforma del curso con el código HCME3_X, donde X es su número en la lista.
11-12	Discusión 3.	Leer y discutir los ensayos 3 presentados por los estudiantes.
13-14	Evaluación del material didáctico computacional.	Leer los materiales de apoyo, escribir y subir el Ensayo 3 a la plataforma del curso con el código HCME3_X, donde X es su número en la lista.
15-16	Discusión 4.	Leer y discutir los ensayos 4 presentados por los estudiantes.
17-18	Diseño y elaboración de Materiales Didácticos. Ejemplos.	Describir el uso de las herramientas de cómputo en los Proyectos de Tesis.
19-20	Discusión 5.	Leer y discutir los materiales presentados por los estudiantes.

## Metodología

- La comunicación entre el profesor y alumnos será en los foros del curso <http://moodle.cucei.udg.mx/course/view.php?id=842>
- Participación. Se tomará en cuenta la entrega puntual de las tareas y la participación en las discusiones en aula y en el foro virtual.

### *Indicaciones para el Foro de discusión.*

- En el foro, el trabajo será grupal y el eje principal será la discusión de los conceptos más importantes incluidos en cada una de las unidades del contenido del curso y la duración del foro de trabajo será permanente durante todo el curso.
- La participación en los foros es obligatoria para todos los alumnos.
- Las participaciones deben ser claras y concisas, es decir, deben entenderse las ideas sin escribir una gran cantidad de texto innecesario, a fin de darle mayor fluidez y calidad a las aportaciones.
- Debe mantenerse el respeto en todo momento.

### *Ensayos.*

Para escribir los ensayos leer materiales de apoyo y buscar la información en Internet. La extensión de un ensayo debe ser entre 1,200 y 1,500 palabras.

### *Material didáctico.*

Describir el uso de las herramientas de cómputo en los Proyectos de Tesis.

## Ligas

Maxima con wxMaxima: software libre en el aula de matemáticas.

<http://servicio.uca.es/softwarelibre/publicaciones/wxmaxima>

Prácticas de ordenador con wxMaxima con wxMaxima.

<http://www.ugr.es/~alaminos/resources/Apuntes/maxima-p.pdf>

Rediseño, desarrollo y evaluación de materiales educativos en línea basados en estrategias constructivistas y objetos de aprendizaje para la materia de Matemáticas I de bachillerato.

[http://iide.ens.uabc.mx/blogs/mce/files/2010/11/Tesis\\_SAZN.pdf](http://iide.ens.uabc.mx/blogs/mce/files/2010/11/Tesis_SAZN.pdf)

Software Educativo. <http://www.matedu.cinvestav.mx/~ccuevas/SoftwareEducativo.htm>

Software Libre para Matemática. <http://mate.dm.uba.ar/~pdenapo/mathsoft.html>

Recursos computacionales para la enseñanza aprendizaje de la matemática en la educación superior. <http://www.monografias.com/trabajos17/computacion-matematicas/computacion-matematicas.shtml>

El Diseño de Instrucción en un Material Educativo Computarizado

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872005000100004](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872005000100004)

Uso de plataforma Moodle para el diseño de material didáctico.

<http://www.slideshare.net/osmanmx/manual-taller-moodlecidedosman>

Aplicaciones de las hojas de cálculo electrónico a la enseñanza de las matemáticas

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/18/matematicas-18.html>

Programa maxima, similar al maple, cuando se instala el ambiente gráfico es xwmaxima

<http://maxima.sourceforge.net/es/>

Programa gnu octave: similar a matlab, hay que instalar el ambiente gráfico se llama GUI

Octave <https://www.gnu.org/software/octave/> para el ambiente gráfico, funciona mejor la

segunda opción <http://www.softpedia.es/programa-GUI-Octave-180957.html> o  
[http://descargar.cnet.com/GUI-Octave/3000-2054\\_4-75451249.html](http://descargar.cnet.com/GUI-Octave/3000-2054_4-75451249.html)

Programa ardora: para diseñar actividades didácticas y contenidos escolares de maneras muy diversas [http://webardora.net/index\\_cas.htm](http://webardora.net/index_cas.htm)

Programa jclick: para realizar diversos tipos de actividades educativas <http://clic.xtec.cat/es/jclick/>

Programa prezi: una variante para hacer buenas presentaciones, a mi me gusta más que el power point, este se trabaja en línea, si se quiere descargar tiene costo. <https://prezi.com/>

Programa Camtasia: editor de video y captura de la actividad de la pantalla muy bien elaborados, solamente que tiene costo pero tiene un demo de 30 días.

<https://www.techsmith.com/camtasia.html>

Existe una alternativa gratuita a camtasia se llama activepresenter.

<https://atomisystems.com/activepresenter/>

Catálogo de software de matemáticas <http://platea.pntic.mec.es/aperez4/catalogo/Catalogo-software.htm>

Tendencias en el diseño educativo para entornos de aprendizaje digitales.

[http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art68/nov\\_art68.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art68/nov_art68.pdf)

Un Modelo para el Diseño de Material Computacional Interactivo.

<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4794546.pdf>

Clasificación de Recursos Didácticos Digitales

[http://www.isc.escom.ipn.mx/docs/escomunidad/formatosydocumentos/uteycv/UTEYCV-UPEV\\_clasificacionRecursosDidacticos.pdf](http://www.isc.escom.ipn.mx/docs/escomunidad/formatosydocumentos/uteycv/UTEYCV-UPEV_clasificacionRecursosDidacticos.pdf)

Elaboración de material didáctico.

[http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho\\_y\\_ciencias\\_sociales/Elaboracion\\_material\\_didactico.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf)

Construcciones dinámicas con GeoGebra para el aprendizaje enseñanza de la matemática.

<http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/297-547-1-DR-T.pdf>

Herramientas de cómputo de libre distribución...

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&ret=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewi\\_0OW6ts\\_KAhUCQiYKHXHnBZoQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fdcf.fic.unam.mx%2FEventos%2FForo5%2Fmemorias%2Fextensos%2Findex.php%3Fid%3D7&usq=AFQjCNEL-pE206XVzi-CTAfd5iuizs\\_Og&cad=rja](https://www.google.com.mx/url?sa=t&ret=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewi_0OW6ts_KAhUCQiYKHXHnBZoQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fdcf.fic.unam.mx%2FEventos%2FForo5%2Fmemorias%2Fextensos%2Findex.php%3Fid%3D7&usq=AFQjCNEL-pE206XVzi-CTAfd5iuizs_Og&cad=rja)

Modelos de diseño instruccional Material didáctico web de la UOC. Modelos de Aguaded y Cabero (2002), Góngora (2003), Pérez y Salinas (2004), Navas (2006).

<http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/viewFile/760/742>

## **Bibliografía**

Aguaded, J., Cabero, J. (2002). Educar en red. Internet como recurso para la educación. Málaga: Aljibe.

Camarena, G. (2011). Un Modelo para el Diseño de Material Computacional Interactivo. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 19, 3-16.

Galvis, A. (2001). *Ingeniería de Software Educativo*, Ediciones Uniandes. Universidad de los Andes. Colombia.

Góngora, A. (2003). Diseño de web educativos. *Quaderns Digitals*. Número 19.

Navas, E. (2006). Diseño y Evaluación de un Material Multimedia Educativo de Educación en Valores para la Universidad Metropolitana. *Cuadernos Unimetanos*, 9, 9-15. Recuperado de [http://bibliobytes.unimet.edu.ve/CU/CU\\_V9.pdf](http://bibliobytes.unimet.edu.ve/CU/CU_V9.pdf)

- Pérez, A. y Salinas, J. (2004). El diseño, la producción y realización de materiales multimedia e hipermedia. En Salinas, J, Aguaded, J. y Cabero, J. (coords.) *Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente*. Madrid, Alianza Editorial.
- Taylor, R. P. (Ed.). (1980a). *The computer in school: Tutor, tool, tutee*. New York: Teachers College Press.
- Taylor, R. P. (1980b). Introduction. In R. P. Taylor (Ed.). *The computer in school: Tutor, tool, tutee*. New York: Teachers College Press. Reprinted in 2003 in *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online serial], 3(1). Retrieved from <http://www.citejournal.org/vol3/iss2/seminal/article1.cfm>
- Taylor, R. P. (2003). Reflections on The Computer in the School. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online serial], 3(1). Retrieved from <http://www.citejournal.org/vol3/iss1/seminal/article2.cfm>
- Samir El Hamra Herrera y Honmy Rosario (2007). Una Experiencia en Evaluación de Software Educativos De Matemáticas. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*. Eduweb, 1(1), 57-64. Recuperado de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/vol1n1/art4.pdf>