

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Facultad de Matemática-Física-Computación

Ingeniería Informática



Trabajo de Diploma

**Título:** Módulo funcional en UniversiMat para el aprendizaje de la  
Matemática con ayuda del GeoGebra.

**Autor(a):** Nadia Lozano Solis

**Tutor(es):**

MSc. Andrés Tellería Rodríguez

Dra. Dámasa Martínez Martínez

Santa Clara

2016-2017

## ***Dictamen con derechos de autor para MFC***

La que suscribe: Nadia Lozano Solis, hago constar que el trabajo titulado “Módulo funcional en UniversiMat para el aprendizaje de la Matemática con ayuda del GeoGebra”, fue realizado en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniería Informática, autorizando a que el mismo sea utilizado por la institución, para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la autorización de la Universidad.

---

Firma del autor

Los abajo firmantes, certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdos de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referido a la temática señalada.

---

Firma del tutor

---

Firma del jefe del Laboratorio

---

Fecha

## ***Dedicatoria***

*Dedicado a mis padres, que me han apoyado en todo momento de mi carrera y a mis amigos que siempre han estado presente para ayudarme. Gracias a ellos he salido adelante.*

## ***Agradecimientos***

*A mis padres, por ayudarme y hacer posible que yo estudiara y tuviera un camino en la vida.*

*A mis tutores Andrés Tellería y Dámasa Martínez, por su apoyo en todo momento.*

*A Pedrito por prestarme su laptop para el desarrollo de la tesis*

*A mis amigos Reynel, Daily, Hany, Alejandro García, en fin, a todos mis compañeros de grupo por ayudarme con mis dudas y dificultades.*

*A todos los que de una manera u otra me han ayudados en mis estudios y han contribuido a que haya llegado hasta aquí.*

## ***Resumen***

El avance de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha permitido el desarrollo de diversas aplicaciones para ser utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la sociedad. El presente trabajo muestra el desarrollo de un módulo funcional para auxiliar el aprendizaje de la Matemática con ayuda del asistente matemático GeoGebra en la Universidad Central “Marta Abreu” de la Villas para las carreras técnicas, empresariales y agropecuarias. Para su implementación se ha hecho uso del gestor de contenidos Joomla, proyectado a través de varios componentes y usando como base el entorno web UniversiMat, permitiendo ampliar en gran medida sus funcionalidades.

## ***Abstract***

The advancement of Information and Communication Technologies (ICT) has allowed the development of various applications to be used in the teaching and learning process in society. The present work shows the development of a functional module to help the learning of Mathematics with the help of mathematical assistant GeoGebra in the Central University "Marta Abreu" of the Villas for technical, business and agricultural career. For its implementation has been made use of the Joomla content manager, projected through several components and based on the UniversiMat web environment, allowing to greatly extending its functionalities.

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MÓDULO FUNCIONAL GEOGEBRA .....	15
I.1 GeoGebra .....	15
I.2 Tecnologías y entorno de desarrollo utilizado .....	16
¿Qué es un CMS? .....	16
Entorno de desarrollo utilizado.....	18
Partes de Joomla .....	19
• HTML.....	19
• XHTML.....	20
• PHP.....	20
• Java Script .....	22
• CSS.....	22
• Gestor de Base de Datos. MySQL .....	23
• AJAX.....	24
Conclusiones del capítulo.....	26
CAPÍTULO II: INGENIERÍA DE UNIVERSIMAT PARA EL MÓDULO GEOGEBRA .....	27
II.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio .....	27
II.2 Descripción de los Actores del negocio .....	27
II.3 Descripción de los casos de uso del negocio .....	27
II.4 Diagrama de Casos de Uso del sistema .....	28
II.5 Descripción de los Actores del Sistema .....	29
II.6 Descripción de los Casos de Uso del Sistema .....	29
II.7 Requisitos funcionales .....	38
II.8 Requisitos no funcionales .....	39
II.9 Paquetes y sus Relaciones .....	39
III.1 Arquitectura del sistema.....	41

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	41
III.2 Diagrama de secuencia.....	41
• III.2.1 Diagrama de secuencia para el caso de uso “Usar GeoGebra” .....	42
• III.2.2 Diagrama de secuencia para el caso de uso “Consultar contenido” .....	42
III.3 Modelo de componentes.....	43
III.4 Diagrama de despliegue .....	43
III.5 Diagrama de la Base de datos .....	43
III.6 Extensiones utilizadas en joomla para la solución .....	44
III.6.1 AllVideos.....	45
III.6.2 Attachments para artículos de contenido.....	46
CAPITULO IV: ESTIMACIÓN DEL PROYECTO .....	50
IV.1 Estimación basada en puntos de casos de uso.....	50
IV.2 Esfuerzo de desarrollo (E).....	54
IV.3 Estimación del esfuerzo del proyecto .....	55
CONCLUSIONES .....	58
RECOMENDACIONES .....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXOS .....	63
Anexo 1 .....	63
Manual de usuario .....	63



## Lista de Figuras

Figura 1: Evolución de HTML y XHTML .....	20
Figura 2: Funcionamiento de php .....	21
Figura 3: Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX .....	24
Figura 4: Modelo sincrónico .....	25
Figura 5: Modelo asincrónico .....	26
Figura 6: Diagrama de Casos de Uso del negocio .....	27
Figura 7: Diagrama de Casos de Uso del sistema .....	28
Figura 8: Diagrama de paquetes .....	40
Figura 9: Diagrama de secuencia para usar GeoGebra .....	42
Figura 10: Diagrama de secuencia para Consultar contenido .....	42
Figura 11: Diagrama de componentes .....	43
Figura 12: Diagrama de despliegue .....	43
Figura 13: Diagrama de la Base de Datos .....	44
Figura 14: Insertar adjunto .....	47
Figura 15: Ventana para añadir adjunto .....	48
Figura 16: Gestionar adjuntos .....	49
Figura 17: Lista de adjuntos .....	49
Figura 18: Vista principal de UniversiMat .....	64
Figura 19: Enlace para acceder a Web-GeoGebra .....	65
Figura 20: El GeoGebra en UniversiMat .....	66
Figura 21: Enlace para acceder al núcleo temático Uso del GeoGebra .....	67
Figura 22: Vista del núcleo temático uso del GeoGebra .....	67
Figura 23: Videos tutoriales .....	68
Figura 24: Video: Circunferencia inscrita en triángulo .....	69
Figura 25: Vista de la categoría Ejercicios resueltos .....	70
Figura 26: Vista de un artículo de contenido .....	70
Figura 27: Artículo con enlaces .....	71

Figura 28: Menú Asistentes .....	71
Figura 29: Progrmas útiles .....	72

## Lista de Tablas

Tabla 1: Descripción de los actores del negocio.....	27
Tabla 2: Descripción de los casos de uso del negocio .....	27
Tabla 3: Descripción de los actores del sistema .....	29
Tabla 4: Descripción del caso de uso "Usar GeoGebra" .....	30
Tabla 5: Descripción del caso de uso "Consultar contenido" .....	31
Tabla 6: Descripción del caso de uso "Descargar archivo" .....	33
Tabla 7: Descripción del caso de uso "Crear lista de marcadores" .....	35
Tabla 8: Descripción del caso de uso "Crear contenido" .....	36
Tabla 9: Descripción del caso de uso "Publicar contenido" .....	37
Tabla 10: Criterios para el cálculo de FPA.....	50
Tabla 11: Criterios para el cálculo de FPCU .....	51
Tabla 12: Criterios para el cálculo de FCT .....	52
Tabla 13: Criterios para el cálculo de FA .....	53
Tabla 14: Criterio para la estimación del esfuerzo del proyecto completo.....	55
Tabla 15: Distribución del esfuerzo entre las actividades de un proyecto.....	56

## INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología, en particular las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha permitido el desarrollo de diversas aplicaciones para ser utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la sociedad. Existen numerosos sistemas informáticos creados para ayudar al aprendizaje de los miembros de la sociedad, los cuales permiten que los contenidos sean más asequibles para los usuarios. En Cuba se trabaja por la educación en todos los niveles educativos y es un ejemplo donde se aplican todas las posibilidades que brindan estas tecnologías, por ello se implementan cada día, nuevas aplicaciones que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje de las personas. UniversiMat ha sido una de ellas.

### **¿Qué es UniversiMat?**

Desde el punto de vista informático, es un sistema automatizado en el ambiente web dividido en módulos, cuyo objetivo principal es favorecer el aprendizaje de la Matemática en distintas carreras que se estudian en la Universidad. En la aplicación se han incluido los contenidos de las asignaturas correspondientes al ciclo básico: Matemática Básica, Álgebra Lineal, Geometría Analítica, Matemática I, II, III y IV para las Ingenierías y las Matemática Superior I y Matemática Superior II para Ciencias Empresariales. Cuenta con diversos materiales encaminados al apoyo de los contenidos como son: Programas de Estudio, Guías Temáticas, Colecciones de Ejercicios, Laboratorios Virtuales, Bibliografía Complementaria y otros. Cada uno de estos elementos ha sido resultado de la preparación conjunta de profesores y estudiantes y han sido evaluados por especialistas, por lo que representa el camino que debe seguir para lograr la comprensión de la Matemática estudiada en las respectivas carreras.

Para la gestión del conocimiento matemático, los contenidos se han dividido en 11 Núcleos Temáticos, incluyendo: Álgebra Lineal; Cálculo Diferencial; Cálculo Integral; Ecuaciones Diferenciales; Funciones; Geometría Analítica; Límite y Continuidad; Matemática Básica; Matemática Numérica; Programación Lineal y Series.

UniversiMat hace que el usuario se sienta motivado para comprender los contenidos, y así contribuir significativamente en su formación. Sin embargo, a pesar de todo lo anteriormente mencionado carece de un módulo orientado al trabajo con los diferentes núcleos desde el punto de

vista funcional de un asistente matemático, donde se guíe el aprendizaje teniendo en cuenta el trabajo práctico con los contenidos y que sean referenciados en las diferentes guías de estudio que toman como base el uso de una aplicación que facilite la utilización del asistente matemático. Se desea vincular esta aplicación a UniversiMat para facilitar el aprendizaje permitiendo su utilización desde la Web.

Uno de los problemas a la hora de encarar estudios de Álgebra, Geometría y Cálculo es la necesidad de entender dónde encajan todos esos números y funciones espacialmente. Para interpretar los datos y utilizar sistemas dinámicos de apoyo al estudio existen muchos programas, pero pocos tan intuitivos y directos como GeoGebra, que con los años se ha convertido en una de las mejores herramientas educativas matemáticas que podemos encontrar (Rosso 2015).

### **¿Qué es GeoGebra?**

GeoGebra es un software de Matemática que reúne Geometría, Álgebra y Cálculo. Lo ha desarrollado Markus Hohenwarter en la Universidad de Salzburgo para la enseñanza de Matemática escolar.

Por un lado, GeoGebra es un sistema de Geometría Dinámica que permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que a posterioridad pueden modificarse dinámicamente.

Por otra parte, se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente. Así, GeoGebra tiene la potencia de manejarse con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como Raíces o Extremos.

Estas dos perspectivas caracterizan a GeoGebra: una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa.

Actualmente, UniversiMat, independientemente de poseer guías en cada uno de los contenidos tratados en los diferentes núcleos temáticos, carece de un módulo generalizador que pueda ser utilizado como enlace de esas guías y a su vez favorezca el uso en los contenidos matemáticos incluidos dentro de cada núcleo temático de UniversiMat. Sin embargo, posee las potencialidades necesarias en el dominio de las materias: Geometría, Álgebra y Cálculo en las carreras ingenieriles de la Universidad, por lo que se plantea el siguiente problema.

## **Problema de investigación**

¿Cómo desarrollar un módulo funcional generalizador al entorno UniversiMat para ser usado en cada núcleo temático existente y a su vez favorecer el aprendizaje de los contenidos matemáticos?

## **Objetivo general**

Desarrollar un módulo funcional en el entorno web UniversiMat para favorecer el aprendizaje de los núcleos temáticos en las carreras ingenieriles de la Universidad haciendo uso de Web GeoGebra.

## **Objetivos específicos**

1. Diseñar e implementar una interfaz asíncrona de usuario.
2. Implementar el Web GeoGebra en el entorno UniversiMat.
3. Orientar el uso del GeoGebra en los contenidos de los núcleos temáticos publicados en UniversiMat.

## **Preguntas de investigación**

- ¿Cómo diseñar una interfaz asíncrona de usuario para el módulo funcional GeoGebra?
- ¿Cómo desarrollar un módulo funcional en el entorno web UniversiMat que permita aprender sobre el asistente matemático GeoGebra y emplearlo en el estudio de la Matemática de forma directa en la web?
- ¿Cómo complementar los contenidos de los núcleos temáticos de UniversiMat a través del módulo GeoGebra?

La Matemática es una materia bastante compleja, sobre todo en el nivel superior, por lo que siempre ha presentado dificultades. Con el objetivo de vencer estas dificultades y de mejorar el desarrollo del aprendizaje, han sido desarrollados varios sistemas informáticos que sin duda han servido de ayuda a las carreras técnicas que estudian la materia, sin embargo, no todas las ramas han sido abarcadas por lo que se pretende desarrollar este módulo funcional para apoyar el aprendizaje del GeoGebra, no solo a través de materiales instructivos sino también de manera práctica desde la web, permitiendo favorecer los demás núcleos temáticos existentes en UniversiMat.

El documento consta de cuatro capítulos:

El Capítulo I abarca la fundamentación teórica sobre las tecnologías y el entorno de desarrollo utilizado para la implementación del módulo GeoGebra.

El Capítulo II representa el análisis de la ingeniería del módulo GeoGebra a través de los diagramas de casos de uso del negocio y del sistema, requisitos funcionales y no funcionales entre otros elementos.

En el Capítulo III se refiere todo lo relacionado con la arquitectura del sistema, diagrama de secuencia, modelo de componentes y modelo de la base de datos.

En el Capítulo IV se realiza la estimación del proyecto.

En el Anexo 1 se presenta un manual de usuario que permite guiar el uso de la aplicación.

# CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MÓDULO FUNCIONAL GEOGEBRA

En este capítulo se hace referencia a las tecnologías y entorno de desarrollo utilizado en la realización del proyecto y se expone el porqué de la elección de estas.

## I.1 GeoGebra

Geometría Dinámica, Álgebra y Cálculo se asocian para formar GeoGebra, un programa educativo, galardonado en numerosas ocasiones, que combina Geometría y Álgebra como componentes de igual importancia.

Como aplicación computacional es un asistente matemático de código abierto diseñado especialmente para el aprendizaje y la enseñanza de las materias de Geometría, Álgebra y Cálculo, existiendo versiones tanto para Windows, Mac y Linux, como aplicación para dispositivos Android e iOS, etc. El programa permite manejarse con comodidad a través de un entorno atractivo en el que tan sólo se debe seleccionar qué tipo de figura e ir introduciendo los parámetros que conforman la figura o demostración. Se trata de una herramienta de cálculo dinámica que irá modificando la representación gráfica en tiempo real a medida que se vayan modificando valores, permitiendo crear construcciones geométricas a través de puntos, vectores, segmentos, rectas, polígonos, ángulos, cónicas, etc, por lo que es una muy útil herramienta en el ámbito académico, ya sea para los alumnos o como lienzo de ejemplo para que el personal docente pueda impartir clases. Abarca una gran cantidad de operaciones, ya sean tareas geométricas simples de cálculo de ángulos o representación de funciones, derivadas e integrales. Además, permite exportar los resultados en todo tipo de formatos gráficos, incluido capas vectoriales SVG (Toledo 2017).

Las representaciones gráficas se crean seleccionando puntos y rectas en el plano, mientras se modifica su tamaño por medio del ratón. Todo el proceso de construcción sucede en tiempo real. Además, en el editor gráfico del GeoGebra se cuenta con la posibilidad de insertar en un recuadro separado ecuaciones y fórmulas algebraicas relacionadas con la representación gráfica (Softonic 1997-2017).

La característica más destacable de GeoGebra es la doble percepción de los objetos: cada expresión de la Ventana de Álgebra se corresponde con un objeto de la Zona Gráfica y viceversa.

Es muy útil como:

- **Herramienta del estudiante:** para realizar construcciones desde cero, ya sean dirigidas o abiertas, de **resolución** o de **investigación**.
- **Herramienta del profesor:** para realizar materiales educativos **estáticos** (imágenes, protocolos de construcción) o **dinámicos** (demostraciones dinámicas locales, applets en páginas web).

UniversiMat es un entorno web muy útil para el aprendizaje de la Matemática en la Universidad. El vincular el trabajo con el GeoGebra directamente en el sitio, sería una amplia mejoría para este ya que facilitaría en gran medida la motivación y el desempeño de los usuarios para estudiar, pues no es necesario la instalación del GeoGebra en la computadora para trabajar con este. Así el usuario de UniversiMat no solo aprenderá a usar GeoGebra, sino que también tendrá la posibilidad de practicar los conocimientos adquiridos y consultar ejemplos que también estarán disponibles en el sitio.

## **I.2 Tecnologías y entorno de desarrollo utilizado**

El desarrollo de la Web ha avanzado considerablemente. En la actualidad existen miles de tecnologías que pueden usarse para enriquecer un sitio web. Entre ellas se encuentran los CMS.

### **¿Qué es un CMS?**

Un CMS (siglas en inglés de Content Management System), significa Sistema Gestor de Contenidos, es un sistema dinámico que permite crear sitios web de alta interactividad, profesionalidad y eficiencia.

Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejarlo y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores. Un ejemplo clásico es el de editores que cargan el contenido al sistema y otro de nivel superior que permite que estos contenidos sean visibles a todo público.

A nivel operativo de trabajo lo fundamental de un CMS es que dispone de dos partes.

**La parte web pública:** Es la página web mostrada a los usuarios que acceden a ella.



**La parte web privada:** Es la parte interna de trabajo del gestor de contenidos, a la cual se accede desde cualquier lugar con conexión a internet y un navegador con un nombre de usuario y contraseña. Desde donde, según los permisos del usuario, mediante unas páginas web de uso interno llamadas “maquetadores” se puede actualizar el contenido de las páginas web públicas.

Un CMS a nivel de su estructura se distingue en 3 capas.

1. **La capa de la base de datos.**

La base de datos tiene guardado todo el contenido que se ha escrito en la web, así como muchos de los parámetros de configuración, categorías, organización, usuarios y contraseñas. Los sistemas de bases de datos más habituales de los CMS suelen ser MySQL o Postgre.

2. **La capa de programación.**

Está contenida en los ficheros de la web. Lo que hacen estos ficheros al ejecutarse es solicitar la información que el usuario ha pedido desde el navegador de internet y extraerla para mostrarla al usuario de manera ordenada y estructurada “insertándola” en los lugares que le corresponde dentro del diseño de la página web. El lenguaje de programación más habitual suele ser PHP.

3. **La capa de diseño.**

Reside también en algunos ficheros. Define el diseño de la web, es decir “la maqueta o dibujo” sobre la que se insertará el contenido que la programación se encarga de extraer de la base de datos. El lenguaje de programación y maquetación de la web es el HTML y CSS (complementado en ocasiones con javascript y AJAX) (Loogic 2008-2017).

Existen numerosos CMS entre ellos se encuentran:

**Vignette:** <http://www.vignette.com/es>

Es el primer sistema CMS comercial que apareció en el mercado.

**Drupal:** <http://drupal.org/>

Uno de los CMS más populares, en este caso gratuito y de código abierto. Está creado en PHP y brinda la posibilidad de utilizar varias bases de datos distintas, por defecto trae MySQL.

**Mambo:** <http://www.mamboserver.com/>

Un sistema CMS libre y gratuito, creado en PHP.

**Wordpress:** <http://wordpress.org/>

El CMS para la creación de blogs por excelencia. Es el más utilizado y mejor valorado también creado en PHP y gratuito.

**OsCommerce:** <http://www.oscommerce.com/>

Es el sistema gestor de contenidos de código libre, para la creación de una tienda más conocido y utilizado.

**Joomla:** <http://www.joomla.org/>

Es un CMS de código libre, también creado en PHP. Surge como una mejora o ampliación de Mambo.

### **Entorno de desarrollo utilizado**

Para la implementación de UniversiMat en su versión inicial, se usó el CMS Joomla, integrando varios componentes. Luego se ha modificado en versiones posteriores y en cada una de ellas se han realizado diversos aportes en su estructura. Debido a que Joomla cumple con los estándares que se requieren para UniversiMat y tomando en cuenta que se han obtenido admirables resultados al hacer uso de esta herramienta, se ha decidido continuar usando este CMS para la creación del módulo funcional GeoGebra. Además, la comunidad de desarrolladores de Joomla es muy amplia y existen centenares de componentes y plugins (tanto gratuitos como de pago) que permiten añadir infinidad de funcionalidades a los sitios web creados con Joomla (Pantoja 2016).

La administración de Joomla está enteramente basada en la gestión en línea de contenidos porque todas las acciones que realizan los administradores de sitios Joomla, ya sea para modificar, agregar o eliminar contenidos se realiza exclusivamente mediante un navegador web conectado a Internet, es decir, a través del protocolo HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

Sólo esto es necesario para que el usuario de Joomla pueda publicar información en la Red Global, y mantenerla siempre actualizada. Esto convierte a Joomla en una poderosa herramienta de difusión de Información, de Marketing en línea, de negocios por Internet, de administración de proyectos en general, educativos en particular.

Con Joomla se pueden diseñar sitios web de noticias, sitios corporativos, sitios web de presencia, portales comunitarios, e incluso también puede crearse con Joomla sistemas que funcionen en redes cerradas (Intranets) para gestionar información interna (comunicaciones, usuarios, etc) de compañías o empresas de negocios. Esto último significa que el ámbito de aplicación de Joomla no es exclusivo de Internet. Joomla está programado en lenguaje PHP (Hypertext Pre Processor) y SQL (Structure Query Language). Utiliza bases de datos relacionales, más específicamente MySQL.

El funcionamiento de Joomla se lleva a cabo gracias a sus dos principales elementos:

- La base de datos Mysql: allí es donde se guarda toda la información y la mayor parte de la configuración del sistema, de una forma ordenada y en distintas tablas, y cada una de ellas almacena información específica y determinada.
- Los scripts PHP: son los que ejecutan las acciones de consulta y realizan modificaciones en la base de datos convirtiendo los datos en simples páginas web interpretables por los navegadores de Internet y perfectamente inteligibles para los usuarios y administradores((ite) 2012).

## **Partes de Joomla**

Joomla está formado por: HTML, XHTML, PHP, JavaScript, CSS, AJAX, XML y usa el gestor de Base de Datos MySQL.

- **HTML**

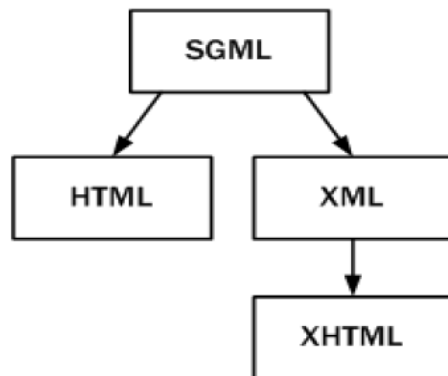
HTML (HyperText Markup Language) que significa Lenguaje de Marcas de Hipertexto es el lenguaje utilizado en Internet para definir las páginas del World Wide Web. Los ficheros HTML son ficheros de texto puramente ASCII, que pueden ser escritos con cualquier editor básico, tal como Notepad en Windows o vi en Unix. En este fichero de texto se introducen unas marcas o caracteres de control llamadas TAGs, que son interpretadas por el navegador. Cuando éste lee un fichero ASCII con extensión \*.htm o \*.html interpreta estas TAGs y formatea el texto de acuerdo con ellas. En general puede decirse que HTML es un lenguaje sencillo y eficiente. Aunque no puede competir con los procesadores de texto en capacidades de formato, es universal, es hipertexto e hipermedia, es muy accesible, sus

ficheros ocupan poco espacio en disco; por otra parte, es fácil de interpretar y de enviar a través de las redes.

- **XHTML**

XHTML 1.0 (Pérez 2016) es una adaptación de HTML 4.01 al lenguaje XML, por lo que mantiene casi todas sus etiquetas y características, pero añade algunas restricciones y elementos propios de XML. Técnicamente, HTML es descendiente directo del lenguaje SGML, mientras que XHTML lo es del XML (que, a su vez, también es descendiente de SGML).

Las páginas y documentos creados con XHTML son muy similares a los creados con HTML.



*Figura 1: Evolución de HTML y XHTML*

- **PHP**

PHP es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma. Suele incluirse incrustado en el código HTML o XHTML.

**Lenguaje del lado del servidor:** Es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.

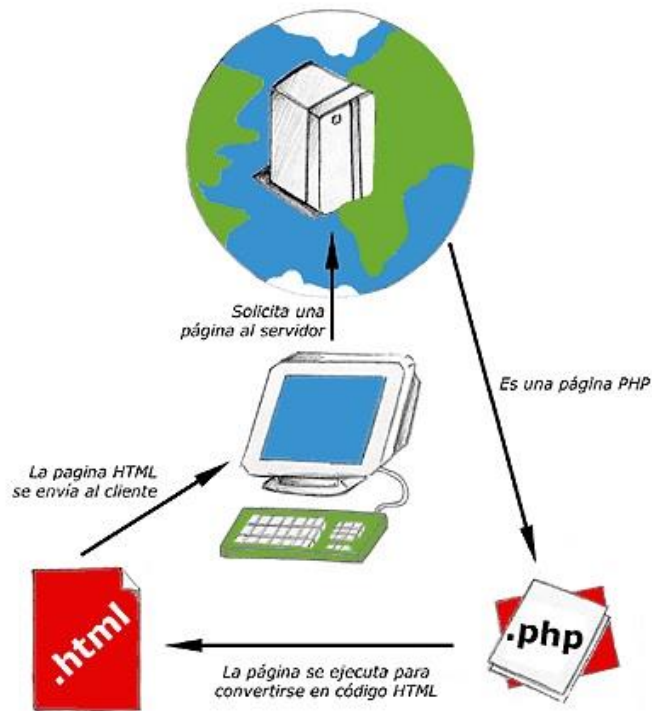


Figura 2: Funcionamiento de php

Es independiente de plataforma, puesto que existe un módulo de PHP para casi cualquier servidor web. Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro con facilidad.

Además presenta compatibilidad con las bases de datos más comunes, como MySQL, mSQL, Oracle, Informix, y ODBC, por ejemplo. Incluye funciones para el envío de correo electrónico, subida de archivos, crear dinámicamente en el servidor imágenes en formato GIF, incluso animadas y una lista interminable de utilidades adicionales (Álvarez 2001).

Se pueden destacar otras características como:

- Está disponible para muchos sistemas (GNU/Linux, Windows, UNIX, etc).
- Existen multitud de extensiones: para conectar con bases de datos, para manejo de sockets, para generar documentos PDF, para generar dinámicamente páginas en Flash, entre otros.
- Al ejecutarse en el servidor, los programas PHP lo pueden usar todo tipo de máquinas con todo tipo de sistemas operativos.

- En caso de que un cliente falle (por error hardware, virus, etc) se puede seguir usando el sistema desde otro cualquiera que tenga un navegador web con conexión al servidor.

- **Java Script**

JavaScript es un lenguaje de programación de scripts (secuencia de comandos) orientado a objetos que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.

Técnicamente, es un lenguaje interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlo. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

Javascript está directamente incluido en la página web (o en un archivo externo) y mejora una página HTML, añadiendo interacción del usuario, animación, ayudas a la navegación, tales como:

- Mostrar / ocultar el texto.
- Deslizamiento de imágenes.
- Crear presentaciones de diapositivas.
- Crear burbujas de información.

De JavaScript se dice que es un lenguaje del lado del cliente, es decir que los scripts son ejecutados por el navegador del usuario (cliente)(Asensio 2017).

- **CSS**

CSS (*Cascading Style Sheets*) que significa Hojas de Estilo en Cascada es un lenguaje creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. Es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas permitiendo elegir multitud de estilos como colores, bordes, tipos y tamaños de letra entre otros que le darán el aspecto deseado a nuestra web. Separar la definición de los contenidos y la definición de su aspecto presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados "documentos semánticos"). Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite

visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes. Al crear una página web, se utiliza en primer lugar el lenguaje HTML/XHTML para marcar los contenidos, es decir, para designar la función de cada elemento dentro de la página: párrafo, titular, texto destacado, tabla, lista de elementos, etc. Una vez creados los contenidos, se utiliza el lenguaje CSS para definir el aspecto de cada elemento: color, tamaño y tipo de letra del texto, separación horizontal y vertical entre elementos, posición de cada elemento dentro de la página, etc (2006-2017).

- **Gestor de Base de Datos. MySQL**

MySQL (Sánchez 2003) es un sistema gestor de bases de datos de libre distribución y de código abierto. Se distribuye fundamentalmente para Linux, aunque también hay versiones para Windows.

MySQL se ha convertido en la actualidad en una solución viable y de misión crítica para la administración de datos. Antes, MySQL se consideraba como la opción ideal para sitios Web; sin embargo, ahora incorpora muchas de las funciones necesarias para otros entornos y conserva su gran velocidad. MySQL supera desde hace tiempo a muchas soluciones comerciales en velocidad y dispone de un sistema de permisos elegante y potente.

Razones para escoger MySQL:

*Coste:* El coste de MySQL es gratuito para la mayor parte de los usos y su servicio de asistencia resulta económico.

*Asistencia:* MySQL AB ofrece contratos de asistencia a precios razonables y existe una nutrida y activa comunidad MySQL.

*Velocidad:* Es mucho más rápido que la mayor parte de sus rivales.

*Funcionalidad:* Dispone de muchas de las funciones que exigen los desarrolladores profesionales, como compatibilidad completa con ACID, compatibilidad para la mayor parte de SQL ANSI, volcados online, funciones SSL e integración con la mayor parte de los entornos de programación. Así mismo, se desarrolla y actualiza de forma mucho más rápida que muchos de sus rivales, por lo que prácticamente todas las funciones estándar de MySQL todavía no están en fase de desarrollo.

*Portabilidad:* Se ejecuta en la inmensa mayoría de sistemas operativos y, la mayor parte de los casos, los datos se pueden transferir de un sistema a otro sin dificultad.

*Facilidad de uso:* Resulta fácil de utilizar y de administrar. Gran parte de las viejas bases de datos presentan problemas por utilizar sistemas obsoletos, lo que complica innecesariamente las tareas de administración. Las herramientas de MySQL son potentes y flexibles, sin sacrificar su capacidad de uso (Gilfillan 2016).

- **AJAX**

AJAX no es una tecnología por sí misma, sino más bien la conjunción de varias de ellas para conformar una estrategia para el desarrollo de aplicaciones web basadas en el asincronismo; es decir, AJAX potencia la posibilidad de utilizar JavaScript y XML para cargar y renderizar una página web con el fin de que sólo actualice las áreas de esta que el servidor deba actualizar. La idea principal de AJAX es evitar actualizar toda la página de una aplicación web cada vez que hace una solicitud al servidor. Pretende, más bien, solo actualizar aquella zona de la página que el servidor deba actualizar.

Las tecnologías que forman AJAX son:

- XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías (Azofeifa 2011, Pérez 2017).

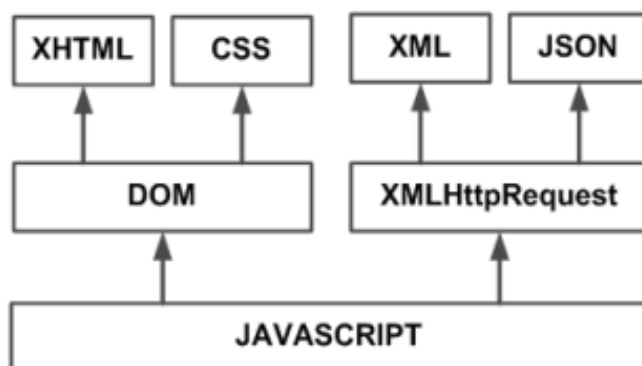


Figura 3: Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX



En el modo tradicional las peticiones se realizan de manera directa, recargando páginas completas hospedadas en un servidor Web.

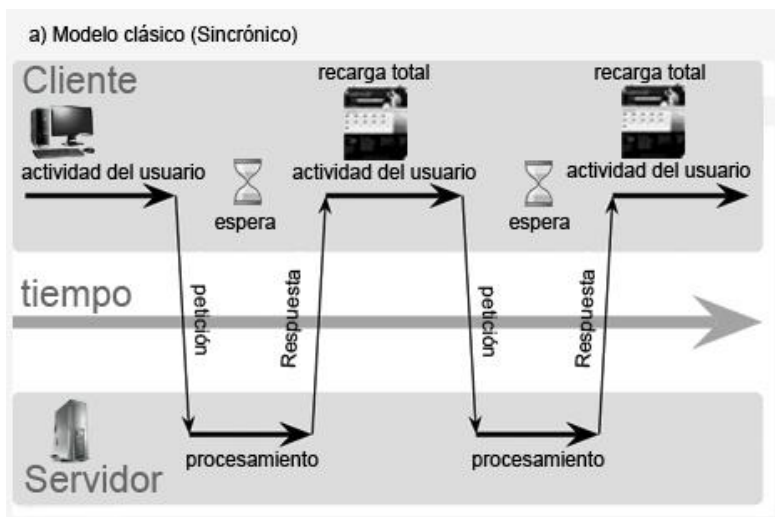


Figura 4: Modelo sincrónico

Con el modelo usando AJAX, las peticiones se realizan mediante el lenguaje JavaScript al motor de AJAX, permitiendo que el proceso de actualización de las páginas ocurra con más rapidez, intercambiando la menor cantidad de datos posible entre el cliente y el servidor, además será de manera invisible para el usuario, influyendo positivamente en la velocidad, interactividad y usabilidad de las páginas. (Ing. Joe Del Toro Domínguez 2014)

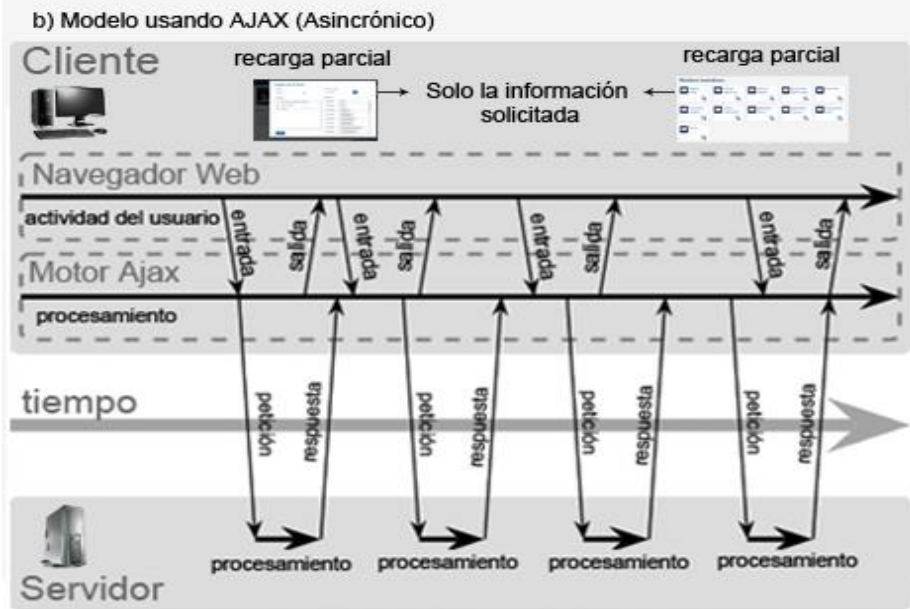


Figura 5: Modelo asincrónico

## Conclusiones del capítulo

Luego de analizar las diversas posibilidades se llega a la conclusión de que el módulo a implementar en UniversiMat para facilitar el empleo del GeoGebra debe constar de: manuales que le permitan al usuario conocer acerca del asistente matemático, ejercicios resueltos y ejercicios propuestos para el estudio de diversos contenidos matemáticos y videos tutoriales para visualizar cómo se utiliza el software. Para dar respuesta a estos requisitos se ha tomado como entorno de desarrollo el CMS Joomla, ya que este posee las cualidades necesarias para lograr los objetivos deseados.

## CAPÍTULO II: INGENIERÍA DE UNIVERSIMAT PARA EL MÓDULO GEOGEBRA

En este capítulo se hace uso de la metodología Rational Unified Process (RUP) para la modelación del módulo funcional GeoGebra.

El Rational Unified Process o Proceso Unificado Racional. Es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios.

### II.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

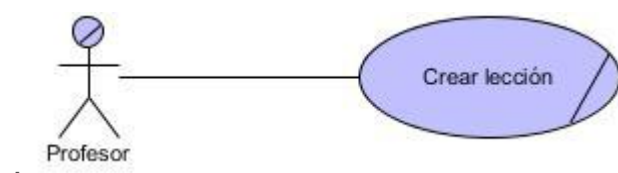


Figura 6: Diagrama de Casos de Uso del negocio

### II.2 Descripción de los Actores del negocio

Tabla 1: Descripción de los actores del negocio

Actor del Negocio	Descripción
Profesor	Es el que inicia el negocio cuando decide crear una lección.

### II.3 Descripción de los casos de uso del negocio

Tabla 2: Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de Uso del Negocio	Descripción
-------------------------	-------------

Crear lección	El proceso inicia cuando el profesor decide crear una lección, para el estudio del GeoGebra.
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

## II.4 Diagrama de Casos de Uso del sistema

Un Caso de Uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario

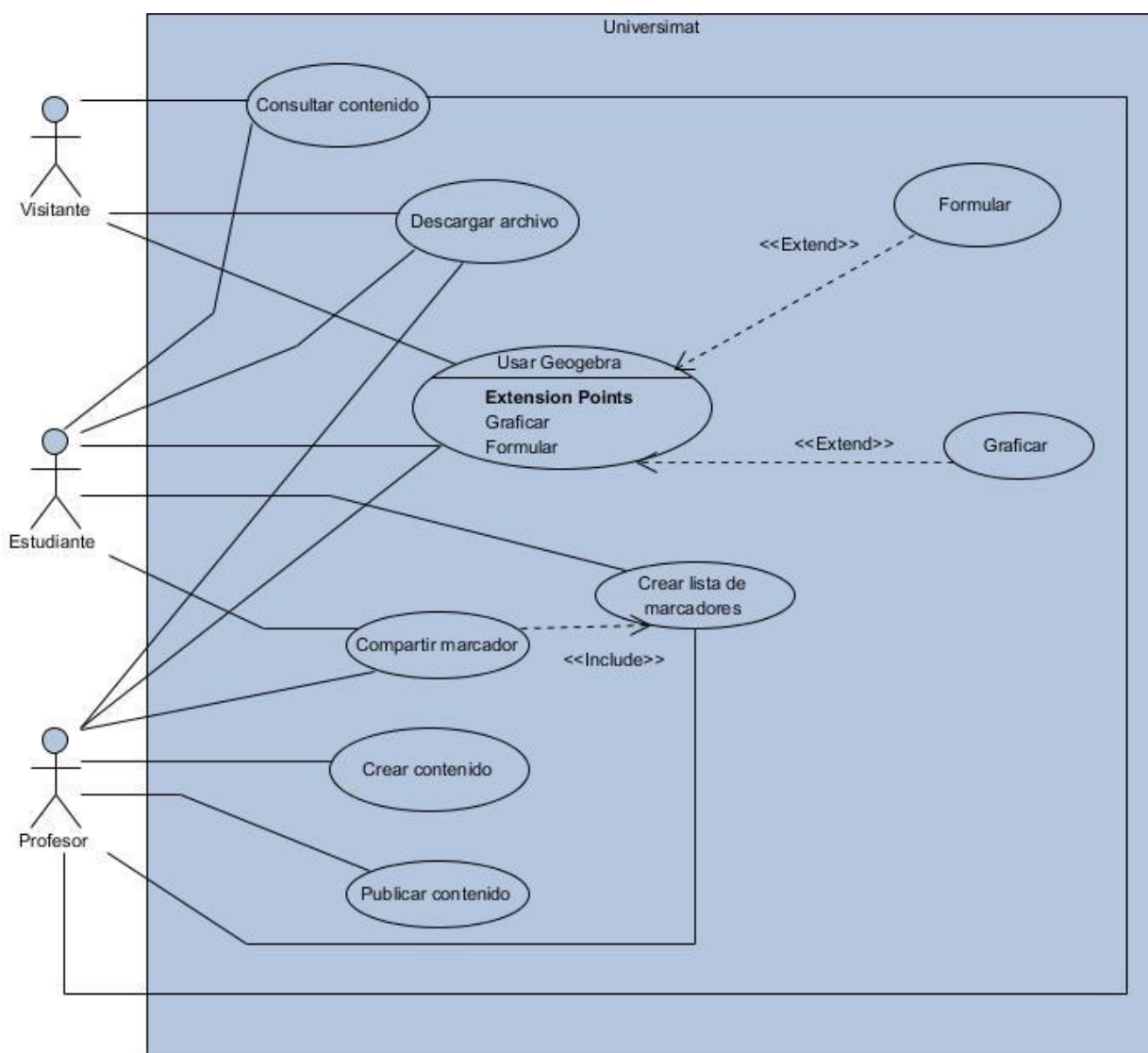


Figura 7: Diagrama de Casos de Uso del sistema

## II.5 Descripción de los Actores del Sistema

Tabla 3: Descripción de los actores del sistema

Actor del Sistema	Descripción
Invitado	Es el usuario que accede al sistema y visita anónimamente lo que se muestra en el sitio y puede usar el GeoGebra.
Estudiante	El usuario que este registrado como estudiante tiene permiso para crear marcadores y comentarios.
Profesor	Este usuario puede crear contenido nuevo y publicar documento, además puede realizar las acciones que realiza el usuario estudiante.

## II.6 Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Casos de Uso significativos:

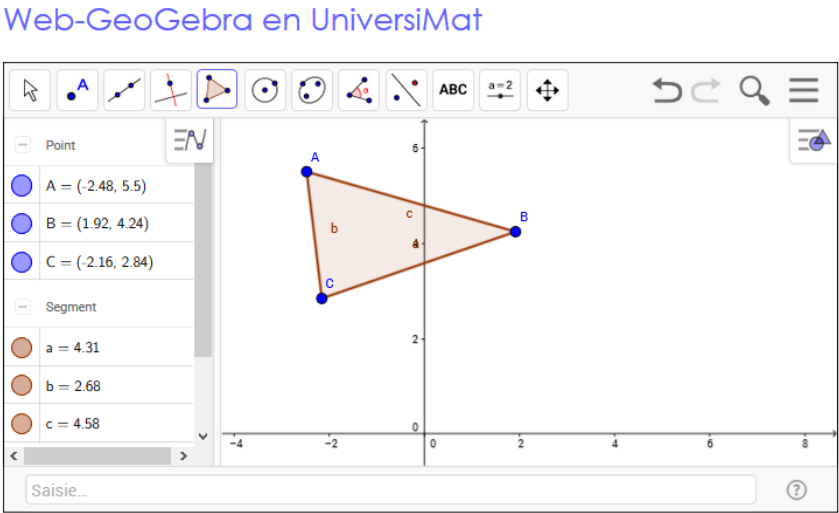
- Consultar contenido
- Usar GeoGebra
- Descargar archivo

Casos de Uso secundarios:

- Crear lista de marcadores
- Compartir contenido
- Crear contenido
- Publicar contenido

Los Casos de Uso secundarios han sido heredados de la aplicación.

Tabla 4: Descripción del caso de uso "Usar GeoGebra"

Caso de Uso del Sistema	Usar GeoGebra
Actores	Invitado, Estudiante y Profesor
Propósito	Crear y modificar representaciones gráficas en tiempo real.
Resumen	Todos los usuarios tienen acceso a usar el GeoGebra, donde pueden graficar o formular.
Casos de uso asociados	Graficar, Formular
Precondiciones	-
 <p>Web-GeoGebra en UniversiMat</p>	
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1.Acceder al sistema	2.Mostrar información general
3.Usar GeoGebra	

4.Abandonar sistema	
<b>Flujos alternos</b>	
Acción del actor	Respuesta del sistema
-	

Tabla 5: Descripción del caso de uso "Consultar contenido"

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Consultar contenido</b>
Actores	Invitado, Estudiante, Profesor
Propósito	Consultar el contenido publicado en el sitio.
Resumen	Los usuarios al acceder al sitio, tienen permiso de ver toda la información que esté publicada.  El usuario profesor también puede gestionar contenidos del sitio y publicar.
Precondiciones	—

<div> <div>INICIO</div> <div>MARCADORES ▾</div> <div>ASISTENTES</div> <div>UNIVERSIMAT ▾</div> <div>SITIOS IMPORTANTES</div> <div>MAPA DEL SITIO</div> <div>GRAFICADORES ▾</div> </div>	
<div> <div>Artículos</div> <div> <div>Ejercicios propuestos para realizar en GeoGebra</div> <div>⚙ ▾</div> </div> <div> <p>El artículo contiene ejercicios propuestos de Geometría, en los cuales, a partir de la construcción de un elemento geométrico debe realizar diversos análisis que permiten comprobar propiedades y relaciones, esto debe realizarlo mediante el uso del asistente matemático GeoGebra. Se expone el enunciado de los 18 ejercicios.</p> <p>Si desea descargarlos, al final del artículo hay un listado de archivos adjuntos con los mismos, ya en formato .ggb, o sea archivos de GeoGebra.</p> <p>Ejercicio 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Construye dos segmentos AB y CD que se corten en un punto E. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Mide el ángulo AEC con la herramienta correspondiente.</li> <li>b) Conociendo sus propiedades determine la amplitud de los ángulos AED, DEB y BEC.</li> <li>c) Compruebe el resultado utilizando la herramienta correspondiente.</li> <li>d) Clasifique los pares de ángulos que se forman. ¿Qué propiedad los caracterizan?</li> </ol> </li> </ol> <p>Ejercicio 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Construye dos segmentos paralelos AB y CD (AB debajo de CD en la pantalla) y otro EF (E está por encima de F en la pantalla) que los corte en H y G respectivamente. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Mida la amplitud del ángulo AHF.</li> </ol> </li> </ol> </div> </div>	
<div>Flujo normal de eventos</div>	
<div>Acción del actor Invitado</div>	<div>Respuesta del sistema</div>
<div> 1.Acceder al sistema   3.Ver información   4.Abandonar sistema </div>	<div> 2.Mostrar información general </div>
<div>Acción del actor Estudiante</div>	<div>Respuesta del sistema</div>
<div> 1.Acceder al sistema   3.Registrarse   5.Permitir registro </div>	<div> 2.Mostrar información general   4.Verificar datos de registro </div>



7.Abandonar sistema	6.Mostrar información permitida
<b>Flujos alternos</b>	
Acción del actor	Respuesta del sistema
5.Negar registro 6.Verificar datos de registro	4.Verificar datos de registro

Tabla 6: Descripción del caso de uso "Descargar archivo"

Caso de Uso del Sistema	Descargar archivo
Actores	Invitado, Estudiante, Profesor
Propósito	Descargar archivos adjuntos para el estudio posterior de los usuarios.
Resumen	Los usuarios que accedan al sitio, tienen permiso de descargar los archivos adjuntos publicados.  El usuario profesor también puede gestionar archivos adjuntos del sitio y publicar.
Precondiciones	—

The screenshot shows a web application with a navigation bar at the top containing links like INICIO, MARCADORES, ASISTENTES, UNIVERSIMAT, SITIOS IMPORTANTES, MAPA DEL SITIO, and GRAFICADORES. The main content area is titled 'Artículos' and 'Integrales y derivadas'. It lists attachments for the article 'Ejemplo de derivadas', including a GeoGebra File (.ggb) and a download link. A file dialog box is open, showing the file 'EJEMPLO DERIVADAS.ggb' (11.9 KB) and the option to 'Save File'. A red arrow points to the 'OK' button in the dialog box.

## Flujo normal de eventos

Acción del actor Invitado	Respuesta del sistema
1.Acceder al sistema  3.Ver información 4.Abandonar sistema	2.Mostrar información general
Acción del actor Estudiante	Respuesta del sistema
1.Acceder al sistema  3.Registrarse  5.Permitir registro  7.Abandonar sistema	2.Mostrar información general  4.Verificar datos de registro  6.Mostrar información permitida

## Flujos alternos

Acción del actor Estudiante	Respuesta del sistema
5.Negar registro 6.Verificar datos de registro	4.Verificar datos de registro

Tabla 7: Descripción del caso de uso "Crear lista de marcadores"

Caso de Uso del Sistema	Crear lista de marcadores
Actores	Estudiante, Profesor
Propósito	Listar los contenidos que le sean de interés al usuario.
Resumen	El usuario Estudiante o Profesor puede crear marcador a los contenidos importantes y compartirlos.
Casos de uso asociados	Compartir marcador
Precondiciones	El usuario debe estar registrado.
<b>Flujo normal de eventos</b>	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1.Acceder al sistema  3.Registrarse  6.Crear marcador 7.Abandonar sistema	2.Mostrar información general  4.Permitir registro 5.Mostrar información permitida

Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
5.Verificar datos de registro	4.Negar registro

Tabla 8: Descripción del caso de uso "Crear contenido"

Caso de Uso del Sistema	Crear contenido
Actores	Profesor
Propósito	Crear nuevos contenidos en el sitio.
Resumen	El usuario Profesor puede crear nuevos contenidos.
Casos de uso asociados	–
Precondiciones	El usuario debe estar registrado como profesor.
Flujo normal de eventos	
Acción del actor Profesor	Respuesta del sistema
1.Acceder al sistema	2.Mostrar información general
3.Registrarse	4.Permitir registro
6.Crear contenidos	5.Mostrar información permitida
7.Abandonar sistema	
Flujos alternos	

Acción del actor	Respuesta del sistema
5.Verificar datos de registro	4.Negar registro

Tabla 9: Descripción del caso de uso "Publicar contenido"

Caso de Uso del Sistema	Publicar contenido
Actores	Profesor
Propósito	Publicar contenidos en el sitio.
Resumen	El usuario Profesor puede publicar contenidos que sean nuevos o que no estén públicos en el sitio.
Casos de uso asociados	—
Precondiciones	El usuario debe estar registrado como profesor.
<b>Flujo normal de eventos</b>	
Acción del actor Profesor	Respuesta del sistema
1.Acceder al sistema  3.Registrarse  6.Publicar contenidos 7.Abandonar sistema	2.Mostrar información general  4.Permitir acceso registro 5.Mostrar información permitida
<b>Flujos alternos</b>	
Acción del actor	Respuesta del sistema

5.Verificar datos de registro	4.Negar registro
-------------------------------	------------------

## **II.7 Requisitos funcionales**

RF1: Gestionar contenido

RF1.1: Insertar contenido

RF1.2: Modificar contenido

RF1.3: Eliminar contenido

RF2: Publicar contenido

RF3: Gestionar marcador

RF3.1: Crear marcador

RF3.2: Modificar marcador

RF3.3: Eliminar marcador

RF4: Compartir marcador

RF5: Descargar archivo

RF6: Usar GeoGebra

RF6.1: Formular en GeoGebra

RF6.2: Graficar en GeoGebra

RF7: Gestionar comentarios

RF7.1: Insertar comentario

RF7.2: Modificar comentario

RF7.3: Eliminar comentario

## **II.8 Requisitos no funcionales**

Disponibilidad: Es necesaria la presencia de un navegador web para acceder al sitio.

Confiabilidad: Se contará con un Backup de la base de datos para mantener la fiabilidad del sistema en caso de fallos del servidor.

Rendimiento: El tiempo de respuesta ante cualquier petición del usuario no debe sobrepasar los 5 segundos.

Soporte: Se brindan mensajes de ayuda al usuario para trabajar de forma adecuada con el software.

Seguridad: No todos los usuarios tendrán acceso a los misma información ya que lo permisos serán asignados por el administrador del sistema, para proteger los datos del sitio.

Portabilidad: El software es compatible con múltiples plataformas como Unix y Windows.

Interfaz: La interfaz de usuario será sencilla y con colores agradables.

## **II.9 Paquetes y sus Relaciones**

El diagrama de paquetes muestra como está estructurado el sistema.

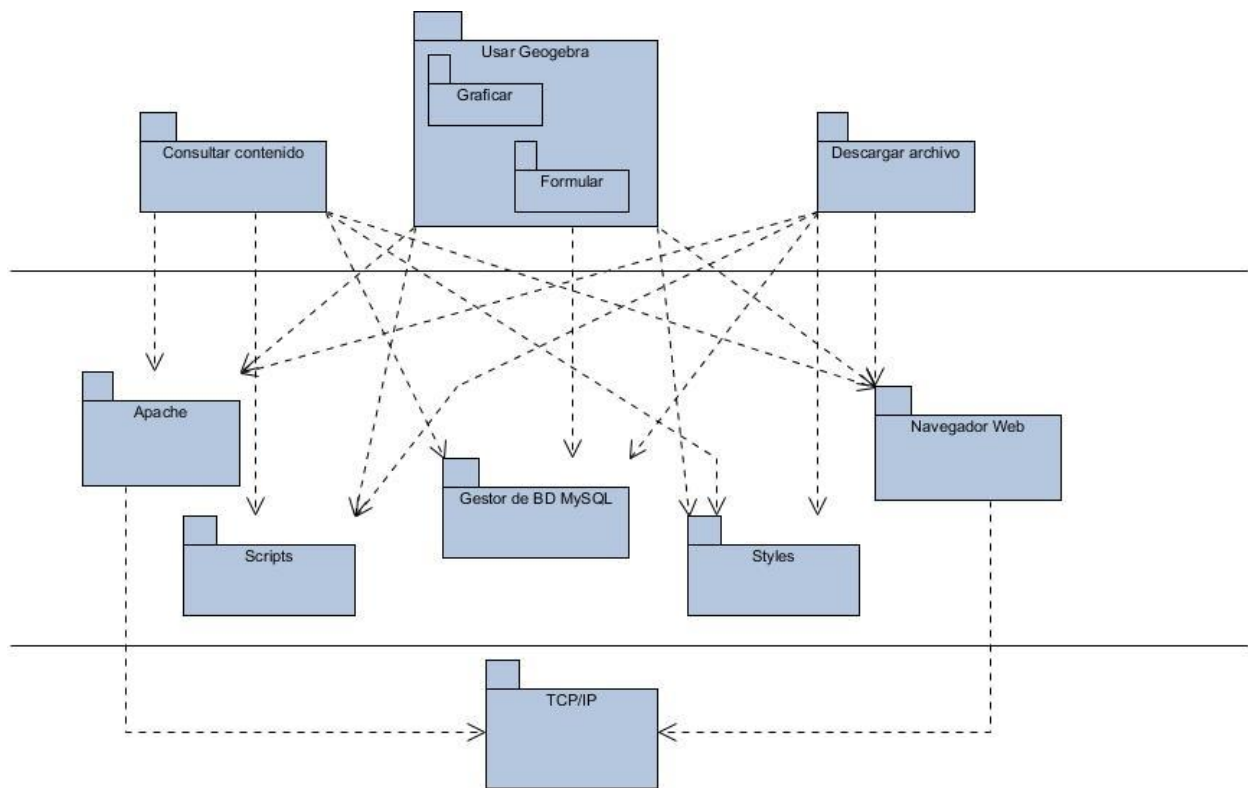


Figura 8: Diagrama de paquetes



## CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En este capítulo se presentan los diagramas que describen la solución propuesta a la situación problemática planteada (S.Pressman 2010).

### III.1 Arquitectura del sistema

Joomla hace un uso extensivo del patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador

Cuando Joomla empieza a procesar una petición de un usuario, como un GET para una página concreta, o un POST con datos de un formulario, una de las primeras cosas que hace es analizar la URL para determinar qué componente será el responsable de procesar la petición, y entregar el control a ese componente.

Si el componente ha sido diseñado de acuerdo al patrón MVC, le pasará el control al controlador. El controlador es el responsable de analizar la petición y determinar qué modelo (o modelos) será necesario para satisfacer dicha petición, y qué vista debería usarse para devolver los datos de vuelta al usuario.

El modelo encapsula los datos usados por el componente. En la mayoría de los casos estos datos provendrán de la base de datos, bien de la de Joomla o bien de una externa, pero también es posible que el modelo obtenga datos de otras fuentes, como a través de una API de web services que corra en otro servidor. El modelo también es responsable de actualizar la base de datos cuando sea oportuno. El propósito del modelo es aislar al controlador y a la vista de los detalles sobre cómo son obtenidos o modificados los datos.

La vista es la responsable de generar la salida que es enviada al navegador por el componente. Llama al modelo para cualquier información que necesita y le da el formato adecuado. Por ejemplo, una lista de elementos de datos extraída del modelo podría incluirse dentro de una tabla HTML por la vista.

Para proporcionar poder y flexibilidad adicionales a los diseñadores web, que puede ser que prefieran preocuparse de crear nuevos diseños en lugar de manipular el código subyacente, Joomla divide la vista tradicional en vista y diseño separados. La vista extrae los datos del modelo, como en un patrón MVC tradicional, y a continuación simplemente pone esos datos a disposición del diseño, que es el responsable de dar formato a los datos para ser presentados al usuario. La ventaja

de tener esta división es que el sistema de plantillas Joomla proporciona un mecanismo simple para que los diseños sean "reemplazados" en la plantilla. Estos "reemplazos" o "sobrescrituras" del diseño (a menudo llamados directamente por su denominación en inglés, "overrides" de plantilla, o directamente "template overrides" por ser parte de la plantilla, aunque realmente es el diseño lo que está siendo "modificado") son empaquetados directamente con la plantilla y proporcionan al diseñador de plantillas un control total sobre toda la salida del core de Joomla y cualquier extensión de terceros instalada que cumpla con el patrón de diseño MVC (Documentation 2015).

## III.2 Diagrama de secuencia

### • III.2.1 Diagrama de secuencia para el caso de uso “Usar GeoGebra”

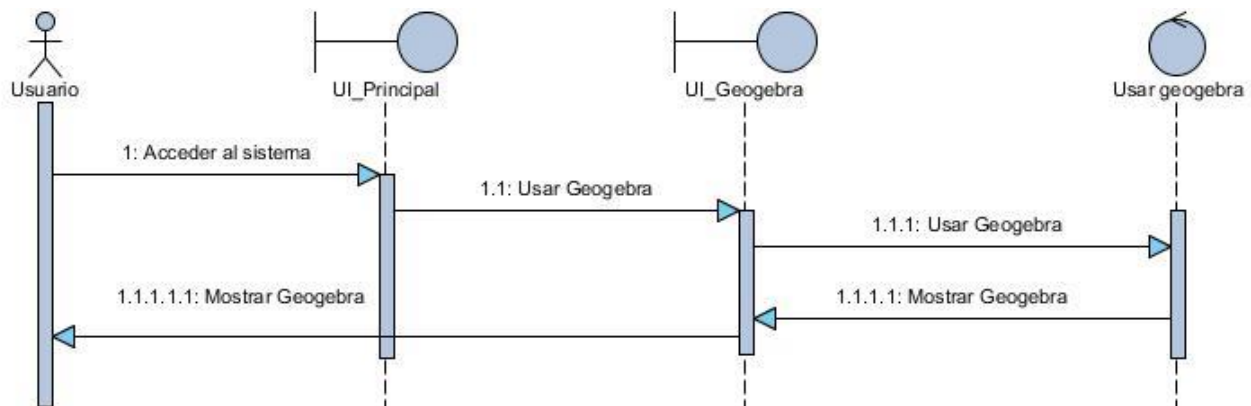


Figura 9: Diagrama de secuencia para usar GeoGebra

### • III.2.2 Diagrama de secuencia para el caso de uso “Consultar contenido”

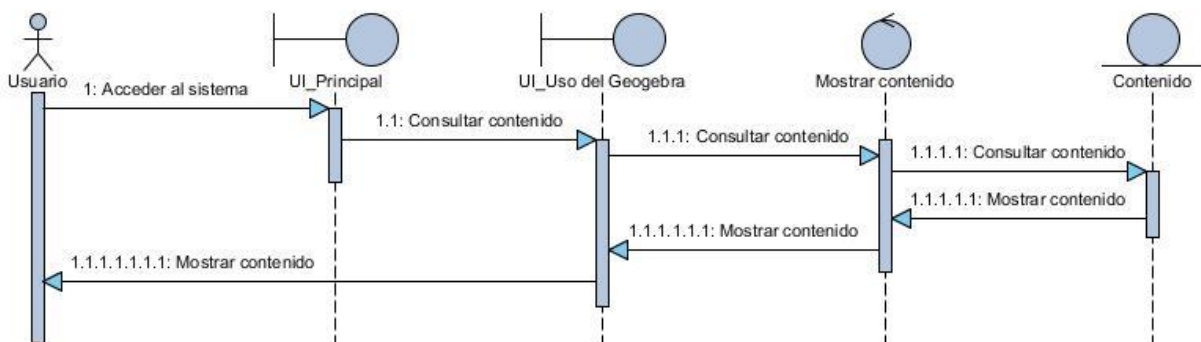


Figura 10: Diagrama de secuencia para Consultar contenido

### III.3 Modelo de componentes

Debido a los requisitos del proyecto, además del uso de los componentes existentes en la implementación de UniversiMat en sus versiones anteriores, ha sido necesaria la instalación de nuevas extensiones al sistema. A continuación, el diagrama de componentes usados.

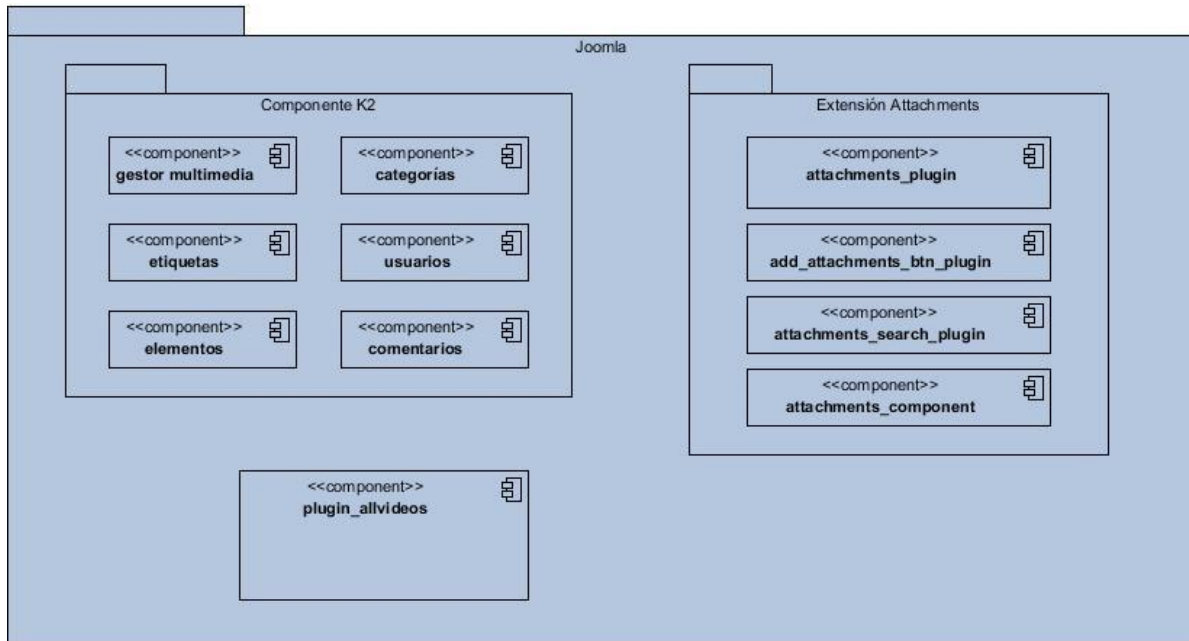


Figura 11: Diagrama de componentes

### III.4 Diagrama de despliegue

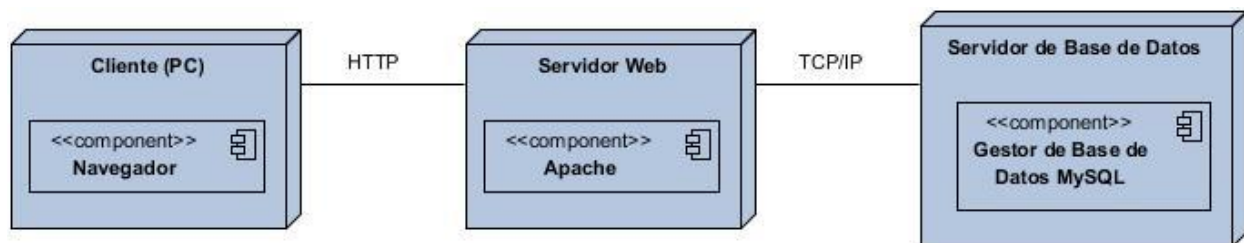


Figura 12: Diagrama de despliegue

### III.5 Diagrama de la Base de datos

El diagrama siguiente muestra las tablas fundamentales del proyecto donde una categoría puede presentar varios contenidos y un contenido varios adjuntos.

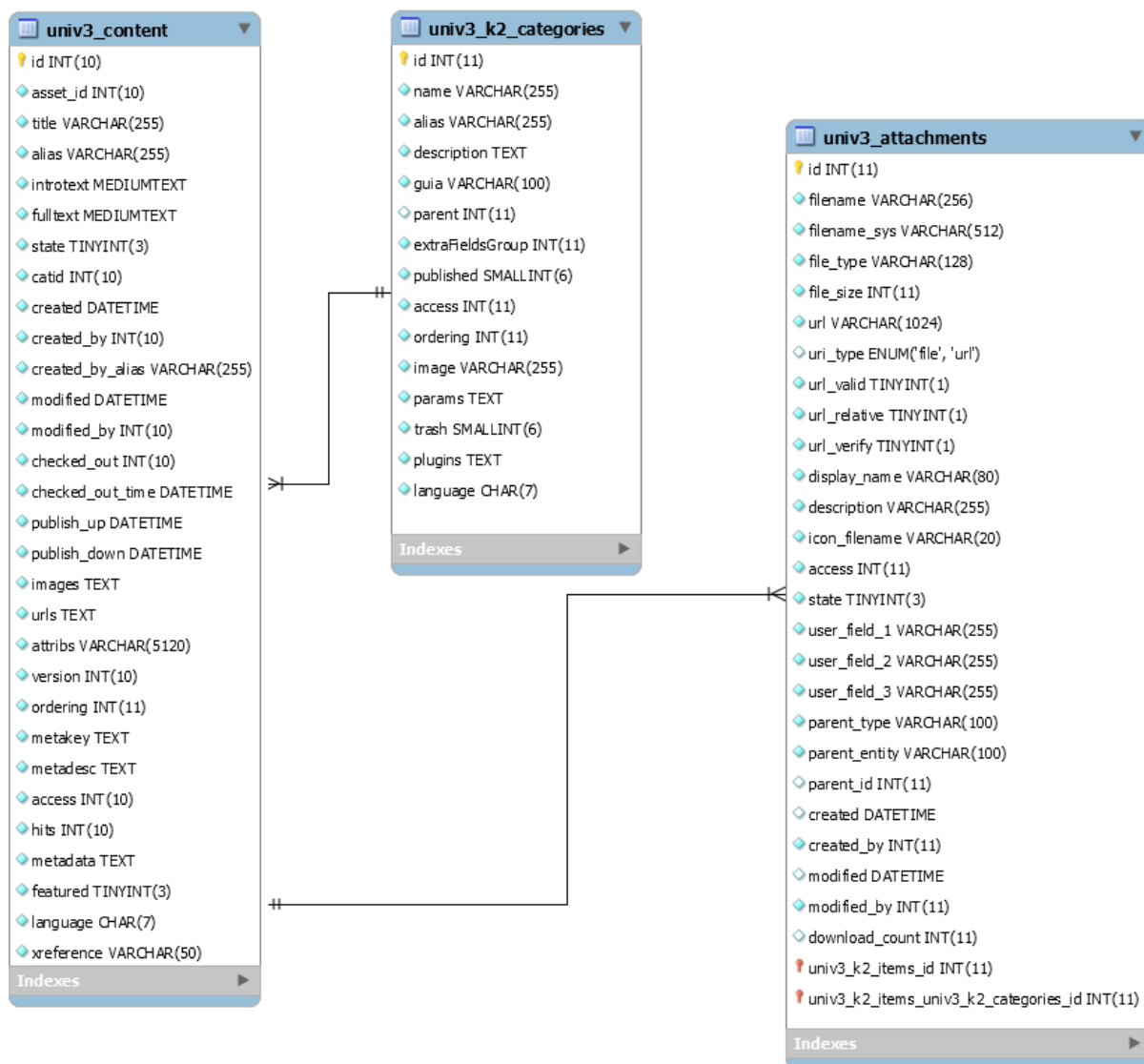


Figura 13: Diagrama de la Base de Datos

### III.6 Extensiones utilizadas en Joomla para la solución

Se han desarrollado numerosas extensiones que permiten perfeccionar el desarrollo de las aplicaciones Joomla. Para la implementación del Núcleo Temático asociado al módulo funcional GeoGebra se ha instalado un plugin para videos “AllVideos” con el cual se pueden visualizar diversos formatos de video en la web, lo que era hasta el momento algo restringido en UniversiMat, pues solo permitía videos de extensión .ggv y .ogv. También ha sido preciso la instalación de una extensión llamada “Attachments”, la cual permite la inclusión de archivos adjuntos en artículos de

contenidos, así como la gestión de estos adjuntos, debido a que anteriormente se restringía el tipo de adjuntos permitidos en Joomla.

### **III.6.1 AllVideos**

Puede utilizar el complemento para incrustar fácilmente videos alojados en servicios populares como YouTube, Metacafe, Vimeo (y muchos más) dentro de sus artículos de Joomla (elementos de contenido). Además, le permite reproducir casi cualquier tipo de archivo de vídeo / audio directamente desde su servidor o un servidor remoto, lo que le da la ventaja competitiva cuando se trata de contenido multimedia.

#### **¿Por qué AllVideos?**

- No es necesario copiar / pegar enormes bloques de código HTML, sólo para obtener un video de YouTube para reproducir en su sitio web de Joomla!
- Utiliza etiquetas simples y descriptivas como: { Youtube } heu37ej3qs { / youtube }, { Flv } batman\_darknight { / flv } o { Mp3 } pixies\_bonemachine { / mp3 }.

#### **Características**

- Transmite su propio contenido multimedia, utilizando los 20 + formatos de vídeo y audio compatibles con la web como flv, swf, mov, mp4, wmv, wma, mp3, 3gp, webm, ogv, ogg, divx y mucho más.
- Incorpore fácilmente su contenido de los medios directamente de su servidor o de un servidor alejado.
- Controles simples dentro de la página de parámetros del complemento proporcionan consistencia de diseño en todos los videos mostrados en su sitio web de Joomla. Establezca sus preferencias en cuestión de segundos, publique el complemento y estará listo para comenzar a transmitir contenido.
- Sintaxis fácil y descriptiva para la incrustación de medios - { format / provider } nombre de archivo { / format / provider }. También puede usar sintaxis como { format / provider } nombre de archivo | width | height | autoplay { / format / provider } (por ejemplo, una "autoplaying" { { Youtube } he73js82 | 600 | 450 | 1 { / youtube }) para mostrar vídeos en diferentes dimensiones!
- Utiliza la plantilla MVC. Simplemente copie la carpeta / tmpl incluida en el complemento, muévela a la carpeta de su plantilla / html y cambie su nombre a "jw\_allvideos", luego guíe la

salida de cada sub-plantilla como desee o cree otras nuevas. El complemento recogerá cualquier nueva plantilla y le permitirá seleccionarla en sus parámetros.

- Smartphone / tableta amigable: si usas MP4 para videos subidos o si usas servicios como YouTube, Vimeo y Dailymotion, tus vídeos son compatibles con cualquier tipo de dispositivo.
- Incluye 3 plantillas: clásica, enmarcada y sensible
- Reproductores de medios completamente responsivos cuando se utiliza la plantilla "Responsive". Vea una captura de pantalla en la plantilla predeterminada de Joomla 3.x.
- Utiliza el núcleo de actualización de Joomla desde la versión 4.5.0.
- Incluye el último JW Player v6 (ambos disponibles para cargar localmente o desde el JW Player CDN) (Pascoli 2016).

### **III.6.2 Attachments para artículos de contenido**

Esta extensión ((ite) 2012) permite cargar (subir) archivos al servidor y adjuntarlos en la parte final de un artículo de contenido.

El archivo de instalación debe ser descomprimido para localizar los archivos de instalación del componente y tres *plugins*, y contiene, además, archivos de texto con información sobre la instalación, el uso y la actualización.

La extensión incluye:

Un *plugin* para mostrar los archivos adjuntos, “*attachments\_plugin.zip*”, identificado en la administración de Joomla! como “Content – Attachments”.

Un *plugin* que crea un botón en el editor de texto WYSIWYG para adjuntar archivos, “*add\_attachment\_btn\_plugin.zip*”, identificado en la administración de Joomla! como “Editor Button – AddAttachment”.

Un *plugin* para facilitar las labores de búsqueda y ordenación de adjuntos, “*attachments\_search.zip*”, identificado en la administración de Joomla! como “Search – Attachments”.

Un componente para gestionar los archivos adjuntos, y las opciones de configuración. En ellas se decide qué usuario ve los adjuntos, cuál los puede añadir, “*attachments\_component.zip*”.

Instala la extensión en el orden utilizado en la descripción previa, publica (habilita) los *plugins* y ya estaremos preparados para utilizar este componente.

El tipo de extensiones de archivos que se permiten cargar al sistema está condicionado por la definición realizada en el gestor multimedia de Joomla.

La instalación crea una carpeta en el directorio raíz de instalación de Joomla, llamada “attachments”, que alberga todos los archivos adjuntados.

### **Añadir archivos adjuntos a través del Administrador de Artículos**

El componente *Attachments* (Pacheco 2010) permite añadir archivos adjuntos en los artículos de dos formas diferentes: a través del *Administrador de artículos* o a través del *Gestor del componente*.

Para añadir un archivo adjunto directamente a un artículo, se tiene que abrir el artículo deseado desde el *Administrador de artículos* de Joomla (*Contenidos >> Administrador de artículos*).

Una vez esté abierto, en la parte inferior del editor se puede ver el botón *Add attachment*. Este es el botón que permite adjuntar archivos en este artículo.



Figura 14: Insertar adjunto

Esta opción permite elegir la URL del archivo a adjuntar, el nombre que se mostrará del archivo y su descripción.

**Article: 'Ejemplo de Integrales y derivadas'**

**Add attachment**

Attach file:   No file selected.

Display Filename:  (Optional)

Description:

Published: ☐ No ☒ Si

Acceso:

**Existing Attachments:**

File	Description	Creator	File size
Ejemplo de derivadas	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	11 kB
Ejemplo de Integrales	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	10 kB

Figura 15: Ventana para añadir adjunto










### Añadir archivos adjuntos a través del Gestor del componente *Attachment*



Para añadir un archivo adjunto desde el Gestor del componente (*Components >> Attachments*) es necesario crear un nuevo ítem.









Al crear un nuevo ítem, es necesario especificar a qué artículo añadir el archivo adjunto. Aquí también se permite elegir la URL del archivo a adjuntar, el nombre que se mostrará del archivo y su descripción.







A parte de adjuntar archivos en artículos, esta opción también permite hacerlo con categorías y secciones. Además, se pueden modificar los archivos adjuntados (Guzman 2012).



universimat  Sistema  Usuarios  Menús  Contenido  Componentes  Extensiones  Ayuda  nadia 

 Joomla! spanish  Attachments

Filtro:     List attachments for:  All Parents  All types 










<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Published Attachment Filename / URL	Description	Acceso	File type	Size(kB)	Creator	Creado	Last modified
Article: <a href="#">Circunferencia</a>  Add attachment										
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<a href="#">arco capaz.ggb</a>	Geogebra File(.ggb)	Publico	application/vnd.geogebra.file	5.6	Nadia Lozano Solis	2017-06-05 07:08	2017-06-05 07:08
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<a href="#">Relacion central inscrito.ggb</a>	Geogebra File(.ggb)	Publico	application/vnd.geogebra.file	4.3	Nadia Lozano Solis	2017-06-05 07:08	2017-06-05 07:08
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<a href="#">Relacion distancia del dentro longitud de la cuerda.ggb</a>	Geogebra File(.ggb)	Publico	application/vnd.geogebra.file	4.3	Nadia Lozano Solis	2017-06-05 07:09	2017-06-05 07:09
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<a href="#">Teorema de Tales.ggb</a>	Geogebra File(.ggb)	Publico	application/vnd.geogebra.file	4.6	Nadia Lozano Solis	2017-06-05 07:09	2017-06-05 07:09
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<a href="#">Teorema de tales1.ggb</a>	Geogebra File(.ggb)	Publico	application/vnd.geogebra.file	5.9	Nadia Lozano Solis	2017-06-05 07:10	2017-06-05 07:10
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<a href="#">Teorema de tales2 Deductivo.ggb</a>	Geogebra File(.ggb)	Publico	application/vnd.geogebra.file	6.9	Nadia Lozano Solis	2017-06-05 07:10	2017-06-05 07:10
Article: <a href="#">Cálculo con funciones de una variable real</a>  Add attachment										
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<a href="#">II animacion con integrales.onh</a>	Geogebra	Publico	application/vnd.geogebra.file	5.5	Nadia Lozano	2017-06-01	2017-06-01

Figura 16: Gestionar adjuntos

## Visualizar los archivos adjuntos en los artículos

Una vez se hayan adjuntado los archivos, se podrán visualizar en los artículos mediante una tabla.

## Artículos

### Circunferencia

#### Attachments:

File	Description	Creator	File size
 <a href="#">Arco capaz</a>	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	5 kB
 <a href="#">Relación central inscrito</a>	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	4 kB
 <a href="#">Relación distancia del centro longitud de la cuerda</a>	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	4 kB
 <a href="#">Teorema de Tales</a>	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	4 kB
 <a href="#">Teorema de Tales 1</a>	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	5 kB
 <a href="#">Teorema de Tales 2. Deductivo</a>	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	6 kB

Figura 17: Lista de adjuntos

## CAPITULO IV: ESTIMACIÓN DEL PROYECTO

### IV.1 Estimación basada en puntos de casos de uso

#### Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$PCU = FPA + FPCU$$

$$PCU = 9 + 45$$

$$PCU = 54$$

Donde

PCU: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

FPA: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

FPCU: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

#### Factor de Peso de los Actores sin ajustar (FPA)

Tabla 10: Criterios para el cálculo de FPA

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso	Número de Actores
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface)	1	0
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto	2	0
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica	3	3

Entonces

$$FPA = \sum (\text{Actor}_i * \text{Factor de Peso}_i)$$

$$FPA = 1 * 0 + 2 * 0 + 3 * 3$$

$$FPA = 9$$

### **Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (FPCU)**

*Tabla 11: Criterios para el cálculo de FPCU*

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso	Número de Casos de Uso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones	5	9
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones	10	0
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones	15	0

Entonces

$$FPCU = \sum (\text{Caso de Uso}_i * \text{Factor de Peso}_i)$$

$$FPCU = 9 * 5 + 0 * 10 + 0 * 15$$

$$FPCU = 45$$

### **Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados**

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$PCUA = PCU * FCT * FA$$

$$PCUA = 54 * 0.96 * 0.83$$

$$PCUA = 43.03$$

Donde

PCUA: Puntos de Casos de Uso ajustados

PCU: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

FCT: Factor de complejidad técnica

FA: Factor de Ambiente

### **Factor de complejidad técnica (FCT)**

*Tabla 12: Criterios para el cálculo de FCT*

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado
1	Sistema distribuido	2	0
2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4
3	Eficiencia del usuario final	1	3
4	Procesamiento interno complejo	1	3
5	El código debe ser reutilizable	1	5
6	Facilidad de instalación	0.5	5
7	Facilidad de uso	0.5	5
8	Portabilidad	2	5
9	Facilidad de cambio	1	5
10	Concurrencia	1	0
11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	0
12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0
13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	1

Entonces se tiene la siguiente ecuación

$$FCT = 0.6 + 0.01 * \sum (\text{Peso}_i * \text{valor asignado})$$

$$FCT = 0.6 + 0.01 * (2*0 + 1*4 + 1*3 + 1*3 + 1*5 + 0.5*5 + 0.5*5 + 2*5 + 1*5 + 1*0 + 1*0 + 1*0 + 1*1)$$

$$FCT = 0.6 + 0.01 * (4 + 3 + 3 + 5 + 2.5 + 2.5 + 10 + 5 + 1)$$

$$FCT = 0.6 + 0.01 * 36$$

$$FCT = 0.6 + 0.36$$

$$FCT = 0.96$$

Donde

Valor asignado es un valor entero de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante

### Factor de ambiente (FA)

Tabla 13: Criterios para el cálculo de FA

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Comentario
1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3	
2	Experiencia en la aplicación	0.5	3	
3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	
4	Capacidad del analista líder	0.5	2	
5	Motivación	1	5	
6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	
7	Personal a tiempo parcial	-1	0	

8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	
---	-----------------------------------------	----	---	--

Para los factores 1 al 4, un valor asignado de 0 significa sin experiencia, 3 experiencia media y 5 amplia experiencia (experto).

Para el factor 5, 0 significa sin motivación para el proyecto, 3 motivación media y 5 alta motivación.

Para el factor 6, 0 significa requerimientos extremadamente inestables, 3 estabilidad media y 5 requerimientos estables sin posibilidad de cambios.

Para el factor 7, 0 significa que no hay personal a tiempo parcial (es decir todos son full-time), 3 significa mitad y mitad, y 5 significa que todo el personal es a tiempo parcial (nadie es a tiempo completo).

Para el factor 8, 0 significa que el lenguaje de programación es fácil de usar, 3 medio y 5 que el lenguaje es extremadamente difícil.

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$FA = 1.4 - 0.03 \times \Sigma (\text{Peso } i \times \text{Valor asignado})$$

$$FA = 1.4 - 0.03 * (1.5 * 3 + 0.5 * 3 + 1 * 4 + 0.5 * 2 + 1 * 5 + 2 * 3 + (-1) * 3)$$

$$FA = 1.4 - 0.03 * (4.5 + 1.5 + 4 + 1 + 5 + 6 - 3)$$

$$FA = 1.4 - 0.03 * 19$$

$$FA = 1.4 - 0.57$$

$$FA = 0.83$$

## IV.2 Esfuerzo de desarrollo (E)

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$E = PCUA * FC$$

$$E = 43.03 * 20$$

$$E = 860.6 \text{ Horas-Hombre}$$

Donde

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre

PCUA: Puntos de Casos de Uso ajustados

FC: Factor de conversión (20 horas-hombre por defecto).

Pasos para calcular FC:

1. Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores 1 a 6.
2. Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores 7 y 8.
3. Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.
4. Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.
5. Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

### IV.3 Estimación del esfuerzo del proyecto

#### Distribución genérica del esfuerzo

*Tabla 14: Criterio para la estimación del esfuerzo del proyecto completo*

Actividad	Porcentaje
Análisis	10.00%
Diseño	20.00%
Programación	40.00%
Pruebas	15.00%

Sobrecarga(otras actividades)	15.00%
-------------------------------	--------

Con este criterio y tomando como entrada la estimación de tiempo calculada a partir de los Puntos de Casos de Uso, se pueden calcular las demás estimaciones para obtener la duración total del proyecto. El esfuerzo calculado es solamente el de la etapa de programación.

*Tabla 15: Distribución del esfuerzo entre las actividades de un proyecto*

Actividad	Porcentaje	Horas / hombre
Análisis	10.00%	215.15
Diseño	20.00%	430.3
Implementación	40.00%	860.6
Pruebas	15.00%	322.725
Sobrecarga(otras actividades)	15.00%	322.725
Total	100%	2151.5

### **Cálculo del esfuerzo total**

Teniendo en cuenta que E es el esfuerzo que se requiere para la implementación, entonces este representa un 40 % del esfuerzo total para desarrollar el software, por lo que tenemos que el esfuerzo total es el siguiente:

Ecuación:

$$E(\text{total}) = E / 0.4$$

$$E(\text{total}) = 860.6 / 0.4$$

$$E(\text{total}) = 2151.5$$

Donde:



E(total): esfuerzo total

### **Cálculo del tiempo de desarrollo**

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$T_{\text{Desarrollo}} = E(\text{total}) / CH$$

$$T_{\text{Desarrollo}} = 2151.5 / 1 = 2151.5 \text{ Horas}$$

Donde:

TDesarrollo: tiempo de desarrollo total en horas

CH: cantidad de hombres que desarrollan el proyecto

### **Cálculo del costo**

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$C = E(\text{total}) * CH_{\text{Total}} * CHH$$

$$C = 2151.5 * 1 * 20 = \$ 43\ 030$$

Donde:

CHTotal: cantidad de hombres

CHH: Costo por hombre hora

$$CHH = K * THP$$

$$CHH = 2 * 10$$

$$CHH = 20$$

Donde:

K: Coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1,5 y 2,0).

THP: Tarifa Horaria Promedio. El salario promedio por hora de las personas que trabajan en el proyecto (en este caso se usará como salario promedio el valor 10).

Finalmente se llega a la conclusión de que el costo total es de \$ 43 030.

## CONCLUSIONES

Atendiendo a las necesidades de la Universidad, teniendo en cuenta la importancia del estudio de la Matemática en esta y las posibilidades que brindan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se puede concluir que:

- La interfaz diseñada funciona de acuerdo al asincronismo de AJAX.
- El módulo GeoGebra en UniversiMat facilita el empleo del GeoGebra y además consta de: manuales que permiten conocer acerca del asistente matemático, ejercicios resueltos y ejercicios propuestos para el estudio de diversos contenidos matemáticos y videos tutoriales para visualizar cómo se utiliza el software.
- El módulo funcional desarrollado permite complementar los contenidos que se abordan en los demás núcleos temáticos ya que brinda la posibilidad de interactuar directamente con el asistente matemático desde cualquier parte de UniversiMat.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda para futuros proyectos, la implementación de este módulo funcional en el ambiente android para dispositivos móviles, independientemente de que el entorno UniversiMat puede ser accedido desde ellos, pues sería favorable poder portarla como una aplicación usable en todo momento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(2006-2017). "Libros." from [www.librosweb.es/](http://www.librosweb.es/).

(ite), I. d. T. E. (2012). "Joomla. La web en entornos educativos."

Álvarez, M. A. (2001). "Que es php." from [www.desarrolloweb.com](http://www.desarrolloweb.com).

Asensio, R. M.-B. (2017). "Lenguaje de programacion JavaScript."

Azofeifa, D. M. (2011). "Programación avanzada en web."

Documentation, J. (2015). "Modelo Vista Controlador." from <https://docs.joomla.org>.

Gilfillan, I. (2016). La Biblia de MySQL.

Guzman, J. M. (2012). "Incrustando contenido externo con iframes en Joomla." from [www.webempresa.com](http://www.webempresa.com).

Ing. Joe Del Toro Domínguez, M. A. E. T. R., Dra. Dámasa Martínez (2014). "Asincronismo y otros temas de la web avanzada aplicados a UniversiMat." **Vol 3**.

Loogic (2008-2017). "¿Qué es y para qué sirve un CMS?". from [www.loogic.com](http://www.loogic.com).

Pacheco, X. (2010). "Adjuntar archivos en un artículo mediante el componente Attachments." from <http://ayudajoomla.com>.

Pantoja, P. C. (2016). "Manual para Joomla! 3.0."

Pascoli, A. (2016). "AllVideos V4.4 Joomla." from [www.zonasitio.com](http://www.zonasitio.com).

Pérez, J. E. (2016). "Introducción a XHTML."

Pérez, J. E. (2017). "Introducción a AJAX."

Rosso, R. (2015). "Geogebra, una gran herramienta para aprender matemáticas." from <http://blog.uptodown.com>.

S.Pressman, R. (2010). "Ingeniería del software. Un enfoque práctico. Séptima Edición."

Sánchez, J. (2003). "My SQL ".

Softonic, C. D. (1997-2017). "Enseñanza y aprendizaje de Álgebra y Geometría." from [www.softonic.com](http://www.softonic.com).

Toledo, Á. (2017). "Herramienta para el estudio de álgebra, geometría y cálculo." from [www.uptodown.com](http://www.uptodown.com).

Jacobson, I., Rumbaugh, J., Booch, G. (2005). "El proceso unificado de desarrollo de software RUP", Editorial Felix Varela, Cuba

Colectivo de Autores (2006). "SWEBOK. Software Engineering body of knowledge". Editorial IEEE, EUA.

Sommerville, I. (2007). "Software Engineering". Editorial Addison Wesley 8va edición, USA.

Booch, Jacobson, Rumbaugh (1999). "The UML User Guide 2". Editorial Addison Wesley, USA.

C. J. Date (2000). "Introducción a los sistemas de bases de datos". Editorial Addison Wesley. 7ma edición, EUA.

Korth, H. E., Silberschatz, A. (1993). "Fundamentos de Bases de Datos". McGraw-Hill Int. 2da edición, España.

Matos, R. M. (2005). "Sistemas de Bases de Datos". Pueblo y Educación 2da edición. Cuba.

Prieto, J. M., Fernández, Y., Otero C. (2002). "Buenas prácticas para el diseño de sitios Web". Editorial ENPSES- Mercie Group. Cuba.

Hall, M., Brown, L. (2001). "Core Web Programming". Editorial Prentice Hall PTR Second Edition. EUA.

## ANEXOS

### Anexo 1

#### **Manual de usuario**

Para acceder a UniversiMat debe ingresar la dirección electrónica siguiente:

<http://UniversiMat.uclv.edu.cu>

#### **Vista principal de UniversiMat**





## Usar GeoGebra

En el menú principal hay un enlace llamado Graficadores donde se puede acceder al GeoGebra. Aparecerá en una nueva ventana para trabajar en él.



Figura 19: Enlace para acceder a Web-GeoGebra

## Vista de Web GeoGebra en UniversiMat

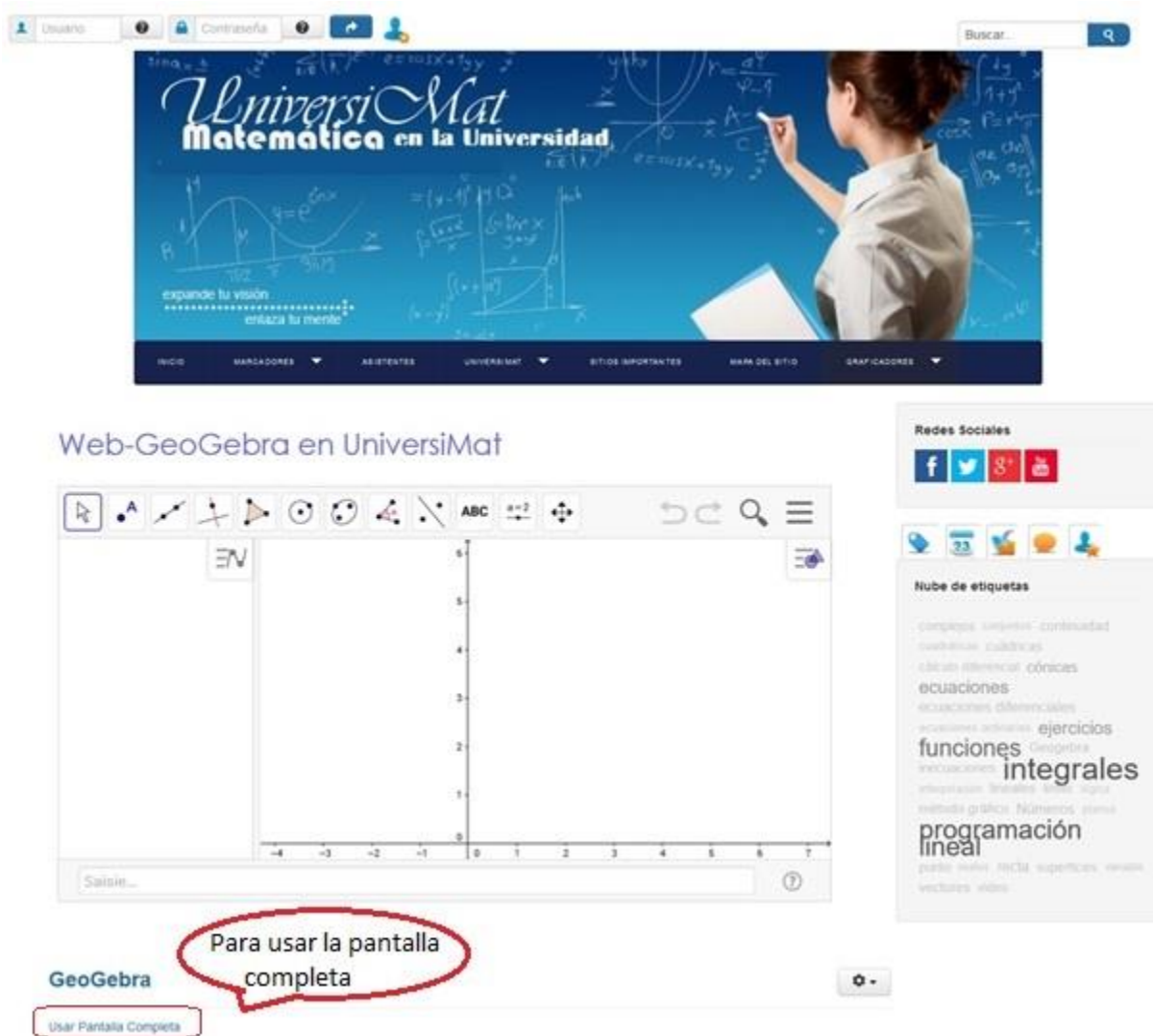


Figura 20: El GeoGebra en UniversiMat

## Núcleos Temáticos

En la página principal aparecerán los núcleos temáticos con los diversos contenidos. El núcleo temático asociado al trabajo con el asistente matemático GeoGebra se llama Uso del GeoGebra, en el cual se presentan las guías necesarias para aprenderá usar el graficador.

## Núcleos Temáticos



Para acceder al Núcleo Temático uso del Geogebra

Figura 21: Enlace para acceder al núcleo temático Uso del GeoGebra

## Contenido del Núcleo Temático Uso del GeoGebra

### Núcleo temático: Uso del GeoGebra

Regresar




Figura 22: Vista del núcleo temático uso del GeoGebra

Muestra una serie de elementos que contiene ejercicios y materiales preparados para el aprendizaje de GeoGebra, complementando a su vez otros núcleos temáticos.

### Contenido de Videos tutoriales

Cada elemento permite reproducir un video en relación al contexto


**Videos tutoriales**

### Video: Circunferencia inscrita en triángulo

Escrito por [Nadia Lozano Solis](#)

Video tutorial de la circunferencia inscrita en un triángulo

Publicado en [Videos tutoriales](#)

Etiquetado como [video](#) [circunferencia](#) [Geogebra](#)

¡Escribe el primer comentario! | [Leer más ...](#)

### Video: Circunferencia inscrita en triángulo. Comandos

Escrito por [Nadia Lozano Solis](#)

Publicado en [Videos tutoriales](#)

Etiquetado como [video](#) [circunferencia](#) [Geogebra](#)

¡Escribe el primer comentario! | [Leer más ...](#)

### Video: Derivada de la función seno

Escrito por [Nadia Lozano Solis](#)

Publicado en [Videos tutoriales](#)

Etiquetado como [video](#) [Geogebra](#)

¡Escribe el primer comentario! | [Leer más ...](#)

### Video: Resolución sistema de ecuaciones lineales 2x2

Escrito por [Nadia Lozano Solis](#)

Publicado en [Videos tutoriales](#)

Etiquetado como [video](#) [Geogebra](#)

¡Escribe el primer comentario! | [Leer más ...](#)

### Video sobre integrales

Escrito por [Nadia Lozano Solis](#)

Publicado en [Videos tutoriales](#)

Etiquetado como [integrales](#) [Geogebra](#)

¡Escribe el primer comentario! | [Leer más ...](#)

### Video sobre derivadas

Escrito por [Nadia Lozano Solis](#)

Publicado en [Videos tutoriales](#)

Etiquetado como [derivadas](#) [Geogebra](#)

¡Escribe el primer comentario! | [Leer más ...](#)

Figura 23: Videos tutoriales

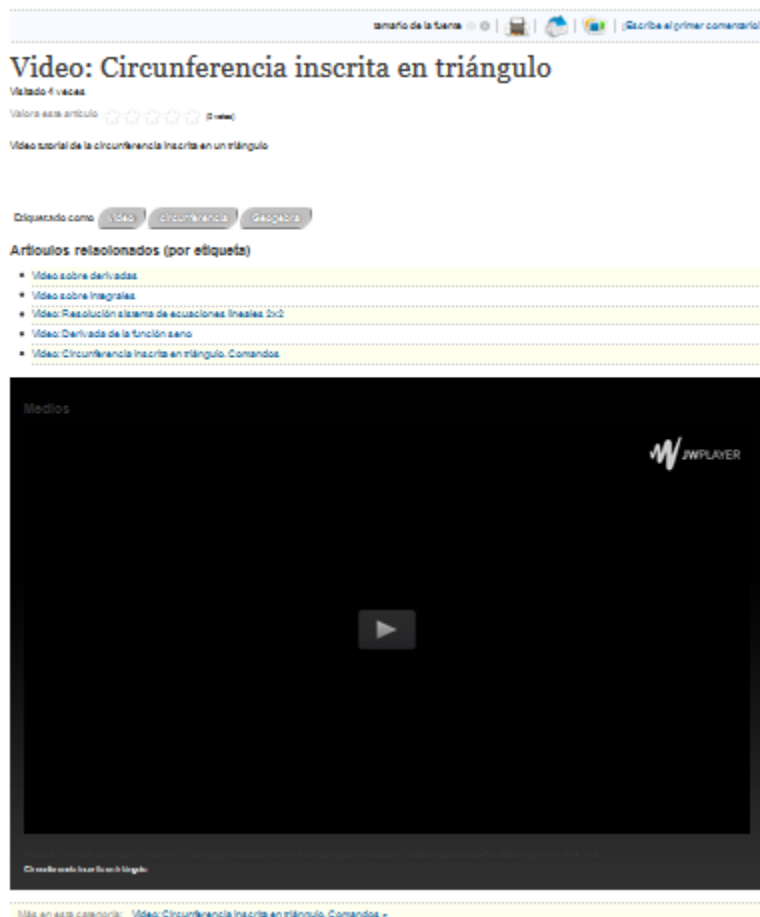


Figura 24: Video: Circunferencia inscrita en triángulo

## Contenido de Ejercicios resueltos

Este elemento contiene diversos artículos, los cuales muestran ejercicios resueltos de varios contenidos.



Figura 25: Vista de la categoría Ejercicios resueltos

## Contenido de un Artículo

Los artículos pueden presentar contenido y adjuntos en diversos formatos para descargarlos

### Artículos

#### Integrales de línea

##### Obsevaciones:

Este ejemplo sobre las integrales de línea es bastante complejo de entender y de aplicar, se deja para su estudio individual y para extender los conocimientos en esta aplicación.

La misma se puede aplicar para cualquier tipo de cálculo estudiado, álgebra o geometría.

Existen más de 450000 materiales de apoyo en la página principal de desarrollo de geogebra: <http://tube.geogebra.org>

Siéntase libre de aplicar los conocimientos y compartir sus aplicaciones en la comunidad de geogebra.

Si necesita cualquier tipo de material de ayuda o ayuda personalizada por favor puede remitirse a:

Lic. Alejandro García Simón

email: [asimon@uclv.cu](mailto:asimon@uclv.cu)

##### Attachments:

File	Description	Creator	File size
 Ejemplo de Integrales de línea	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	10 kB

Figura 26: Vista de un artículo de contenido

Los artículos pueden presentar enlaces a otros elementos relacionados, o al propio Graficador GeoGebra, los cuales aparecerán en una ventana nueva donde se podrá trabajar sin irse de la página que se estaba visitando.

## Artículos

### Integrales y derivadas



Los archivos adjuntos muestran ejemplos de derivadas y de integrales realizados en GeoGebra.

#### Attachments:

File	Description	Creator	File size
Ejemplo de derivadas	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	11 kB
Ejemplo de Integrales	Geogebra File(.ggb)	Nadia Lozano Solis	10 kB

Enlaces a otros elementos

[Video sobre integrales](#)

[Video sobre derivadas](#)

[Abrir GeoGebra](#)

Figura 27: Artículo con enlaces






















## Menú Asistentes

En el menú Asistentes, se proporciona varias versiones instalables de escritorio del asistente matemático GeoGebra, las cuales pueden ser descargadas por los usuarios, en caso deseado.



Figura 28: Menú Asistentes

### Programas útiles

	Nombre	Categoría	Descargar
	Derive	Asistente	
	Cabri	Asistente Matemático	
	Límite	Entrenador inteligente	
	Deriva	Entrenador inteligente	
	Integra	Entrenador inteligente	
	Winplot	Graficador	
	Graphmat	Graficador	
	Calcular determinante	Otros	
	Geogebra	Entrenador Gráfico	
	GeoGebra 5.0 Portable	Entrenador Gráfico	

Versiones de Geogebra  
para instalar

Figura 29: Progrmas útiles