



Título del trabajo: Universimat, entorno para la comprensión de la matemática en el proceso de universalización de la educación superior.

Nombre de los autores e Institución

MSc. Andrés Tellería Rodríguez. Universidad Central de Las Villas. Cuba

Dra. Dámasa Martínez Martínez. Universidad Central de Las Villas. Cuba

Lic. Aida María Torres Alfonso. Universidad Central de Las Villas. Cuba

MSc. Graciela García Arana. Instituto Politécnico Nacional México

Resumen

Con la inclusión de las nuevas tecnologías de la información han surgido nuevas perspectivas para la enseñanza; videos, televisivas, entre otras apoyan al desarrollo de las clases en las que no esté presente el profesor. Sin embargo, las formas de ejercitación, los materiales para el auto estudio, la voz e imagen del profesor siguen siendo un ente importante para la comprensión de los contenidos que se imparten, sobre todo si estos contenidos corresponden a la asignatura de Matemática, la cual resulta difícil de comprender a los estudiantes universitarios.

Para lograr que los estudiantes en las sedes universitarias cubanas dispongan de recursos que le permitan una adecuada comprensión de la Matemática, de acuerdo a sus necesidades cognitivas, se crea un entorno en la Web para el aprendizaje de la Matemática, que incluye orientaciones para su empleo en la Universalización, a través de él los estudiantes podrán conectarse al centro rector desde diversos lugares como por ejemplo las sedes universitarias y adquirir no solo las orientaciones del profesor y los materiales que este disponga en la red sino de aclarar sus dudas a través de los chat online, en los horarios y momentos establecidos para ese fin.

Introducción

Dadas las nuevas perspectivas surgidas de la extensión de la Universidad cubana a los municipios, proceso nombrado "Universalización de la Enseñanza", surgen nuevos retos encaminados al mejoramiento y consagración de la calidad de la enseñanza nuevos, métodos, nuevas técnicas, entre otros se ven inmersas en la batalla por el perfeccionamiento con el fin de elevarlas a un plano superior. Las diferentes especialidades y asignaturas no podían quedar fuera de este contexto y Así aquellas que al ser impartidas





de manera presencial durante décadas, con determinadas dificultades, dado el grado de su complejidad y aceptación por parte del estudiantado ahora enfrentar una tarea mas difícil aún. Un ejemplo lo es la matemática impartida para las carreras de Economía, en específico las especialidades de Licenciatura en Contabilidad e Ingeniería Industrial. El presente trabajo aborda o está encaminado precisamente a esas mismas especialidades en la facultad de Economía de la Universidad Central de las “Marta Abreu” de las Villas que son atendidas por los profesores del departamento de Matemática de la facultad Matemática Física Computación del propio centro. Parte del colectivo de profesores unido a miembros del grupo web de la universidad en un intento por llevar precisamente la enseñanza de estas especialidades y hasta los municipios fueron fundadores de un proyecto que comprende la enseñanza de la matemática para las especialidades mencionadas. El proyecto fue aprobado nacionalmente y hoy están inmersos en el tres prestigiosos centros universitarios cubanos (Universidad Central, Universidad de Cienfuegos y el Centro Universitario de las Tunas). Una de las tareas prevista para el año ha sido la propuesta de una vía para llevar a la enseñanza de la asignatura a las regiones universalizadas por cada uno de esos centros ello dio origen al primer impulso de desarrollo de nuestro proyecto con la creación de: Universimat: Como la perspectiva de un entorno en la Web para la Comprensión de la Matemática en el proceso de Universalización de la Educación Superior.

Experiencias de búsquedas, recopilaciones de trabajos anteriores relacionados y aplicaciones de nuevas tecnologías, así como las principales reflexiones y valoraciones de las propuestas, son incluidas como parte del informe a exponer en el trabajo. Todo es en caminado para dar respuesta al problema de investigación: ¿cómo llevar la enseñanza de la matemática a las especialidades de Licenciatura y Contabilidad e Ingeniería Industrial con la aplicación de las nuevas tecnologías de la enseñanza de manera que se satisfaga con ello





las exigencias del aprendizaje en la universalización.

Desarrollo

Dados los objetivos de nuestro trabajo fueron recopilados los ejercicios y contenidos a incluir en el entorno, para dar paso al diseño del sistema, el que debía tener presente a los usuarios que navegarían por él. Así fueron definidos tres tipos diferentes de usuarios que podrían navegar por el sistema: aquel que solo efectuaría una navegación para buscar contenidos y regirse por la orientación suministrada por el profesor o simplemente quiera por su libre albedrío hacer uso de las posibilidades brindadas por el sistema, a este se le llamó, usuario anónimo. Cómo el sistema es concebido para que constantemente sea enriquecido con nuevos elementos, guías, conceptos, contenidos en general, es requerida la presencia de un usuario capaz de realizar estas funciones reconocido como, usuario publicador o editor. Por último es requerida la presencia de un usuario capaz de enmendar las fallas que pueda tener el sistema en la medida que su validación se vaya haciendo más efectiva y atender en definitiva a todas las tareas administrativas que garantizan la eficiencia de los servicios brindados por el sistema. Este no podía tener otro nombre que el que emana de su labor, aparece entonces el usuario administrador del sistema. Más adelante en lo que sigue se explica e ilustra como es concebido dentro del Diseño del sistema, los diferentes diagramas para cada uno de los diferentes tipos de usuarios.

I.1 Diseño del Sistema

Si definimos el diseño como el proceso de programar, proyectar, coordinar, seleccionar y organizar una serie de elementos para producir objetos visuales destinados a comunicar mensajes específicos a grupos determinados; entonces, para la aplicación o sistema pretendido se hace evidente ante todo la "FORMA" (diseño) para transmitir un mensaje que sin llegar a sustituir al profesor den al estudiante una seguridad y motivación por emprender





la búsqueda de los contenidos a fijar. Luego se hace imprescindible componer y maquetar los diferentes elementos que iban a formar una obra de forma que resultara lógica, clara, armoniosa y bella. Esta completará la misión de la "Interfases de Usuario", de aislar a los usuarios menos experimentados de las consideraciones técnicas y procesos internos de los programas que haciendo uso de la propia interfaz portan los contenidos matemáticos. Por último elemento a considerar "la Web" convertidota de la interfaz gráfica de usuario en entornos muy especial, condicionada a pequeños tamaños de fichero y a un medio concreto de presentación, los navegadores Web, que imponen serias limitaciones al diseño, que necesitaban sistemas de navegación entre páginas simples y entendibles.

La función principal del diseño en proyecto es entonces transmitir una información determinada por medio de composiciones gráficas, que se hacen llegar a los diferentes usuarios destinatario a través de diferentes soportes, como folletos, carteles, trípticos, etc. Logrado ello habrá cesado la búsqueda por transmitir las ideas esenciales del mensaje de forma clara y directa, usando para ello diferentes elementos gráficos que den forma al mensaje y lo hagan fácilmente entendible por los destinatarios del mismo. Esto que se ha expuesto debe ser mostrado de alguna forma o al menos inferirse del diagrama de navegación.

1.1 Diagrama de navegación

En nuestro sistema cada estado está representado por una página que conforma una vista en el navegador. El diagrama de navegación está formado por un conjunto de estados y sus correspondientes enlaces, a través de los cuales un usuario puede transitar de un estado a otro con la posibilidad de retornar a la página inicial cuando se estime conveniente.

A continuación se definirán los estados a través de los cuales transita un usuario (anónimo, publicador o administrador) partiendo de su respectivo estado inicial.





Diagrama de navegación del usuario anónimo:

Un usuario anónimo a partir del estado inicial (página principal) puede acceder a las diferentes opciones que brinda el sistema. La fig1 se muestra el diagrama de navegación.

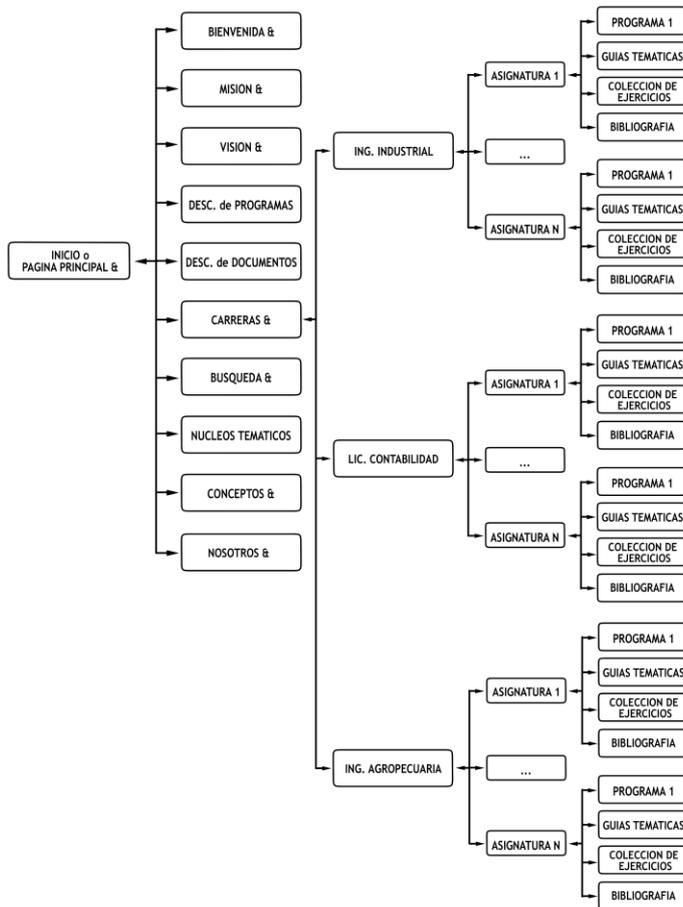


Fig. 1 Diagrama de Navegación, Usuario anónimo.

Diagrama de navegación del usuario publicador o editor:





A diferencia del usuario anónimo el publicador o editor tendrá como estado inicial una sección de autenticación para acceder a otros estados dirigidos a tareas administrativas, entre las que se encuentran: administración de núcleos temáticos, guías temáticas, programas y bibliografías de asignaturas, así como guías de ejercicios. En la figura que aparece a continuación se muestran los pasos para acceder a cada uno de estos estados.

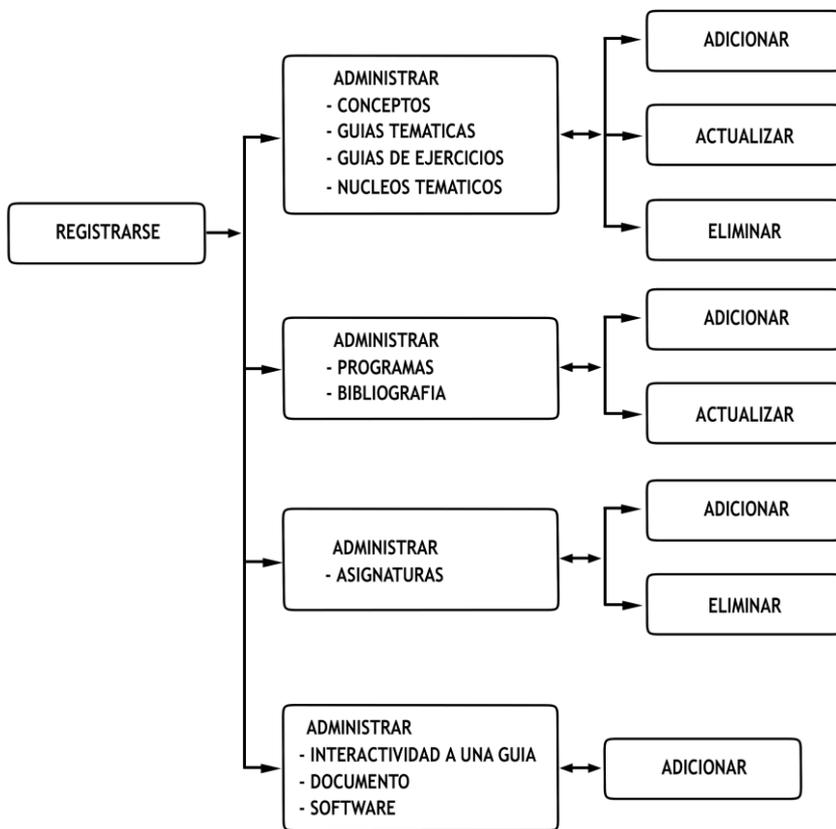
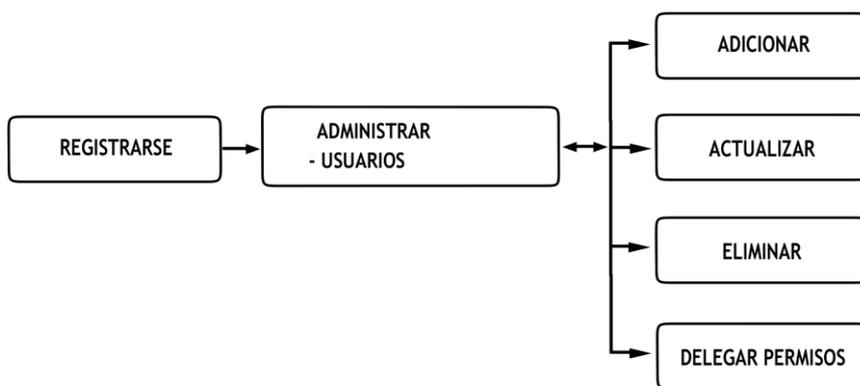


Diagrama de navegación del usuario administrador:





El usuario administrador tendrá como estado inicial una sección de autenticación para acceder a otros estados dirigidos a tareas administrativas, entre las que se encuentran: crear, eliminar y actualizar usuarios, así como delegar permisos. En la figura que aparece a continuación se muestran los pasos para acceder a cada uno de estos estados.



1.1.2 Usuarios y privilegios

El sitio Web implementado cuenta con herramientas para la administración y publicación de los recursos, lo que lo hace ser dinámico. Cuenta con un usuario anónimo, uno o más administradores y cuantos publicadores se requieran para mantener actualizado el sitio. A continuación se muestra un listado donde se describen los privilegios de los usuarios separados por categoría:

- **Anónimo:** este usuario tiene acceso de solo lectura sobre la información publicada, lo que significa que no puede ingresar ningún tipo de información al sitio Web.
- **Administrador:** este usuario tiene todos los privilegios sobre el sitio Web y sus servicios. Su función principal es el manejo de los usuarios y sus permisos, aunque





puede realizar cualquier otra tarea.

- **Publicador o Editor:** este usuario tiene permiso para adicionar, actualizar y eliminar cualquier información en el sitio Web.

El administrador, luego de definir quien o quienes serán los publicadores del sitio, crea para cada uno de ellos un usuario, dándole el correspondiente privilegio (ver anexo con la figura de añadir usuario).

2.1.2 Seguridad del sistema

En todo sistema debe estar incluido un esquema de seguridad que permita controlar el acceso a los recursos. ZOPE es un sistema multiusuario que incorpora su propio sistema de seguridad independiente al del sistema operativo del servidor, por eso se dice que su sistema de delegación de seguridad es seguro, pues se administra mediante la ZMI (ver figura del ZMI) sin comprometer la seguridad del sistema operativo. ZOPE basa su esquema de seguridad integrada mediante un sistema de ACL en dos elementos fundamentales: las carpetas de usuarios (ver figura de la carpeta de usuario) y las políticas de seguridad (ver fig. de las políticas de seguridad). Las carpetas de usuarios permiten controlar la autenticación de los usuarios y las políticas de seguridad controlan la autorización. Las políticas de seguridad vinculan tres elementos: los roles (ver fig de añadir un role), los permisos y los contextos. Los roles son análogos a los grupos de usuarios y definen qué tipos de acciones puede realizar los usuarios, los permisos definen las acciones que se pueden realizar sobre los objetos y un contexto puede ser desde toda una aplicación hasta un simple archivo. De esta manera una política de seguridad define quién (role) puede hacer qué (permiso) y donde (contexto) lo puede hacer.

Un usuario solo tiene acceso a los objetos existentes dentro del contexto al cual pertenece su carpeta de usuario contenedor. También en la seguridad, ZOPE aplica el concepto de

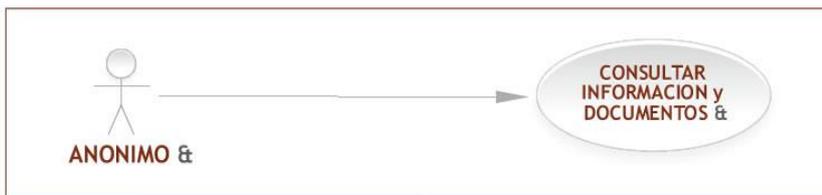


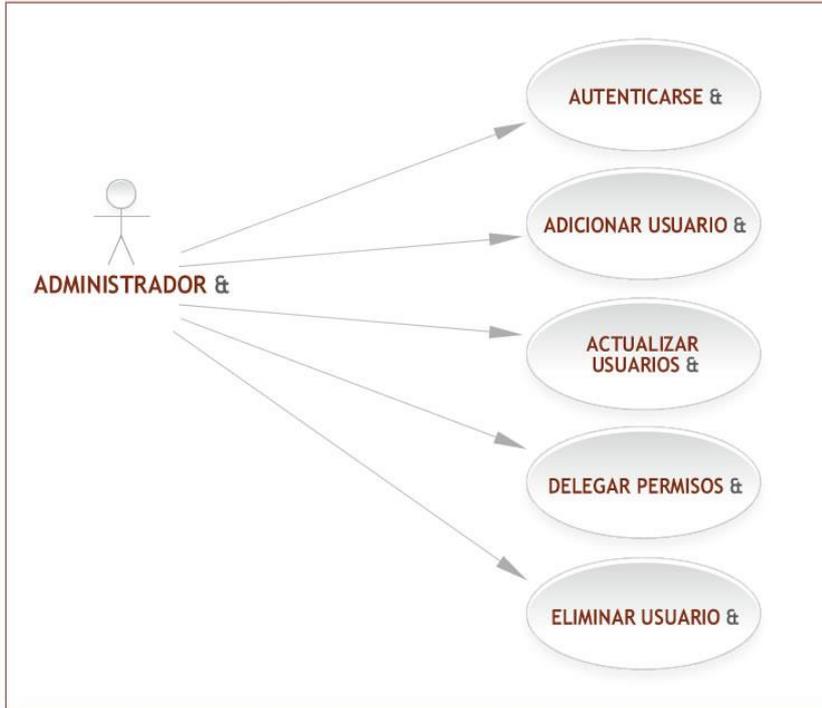


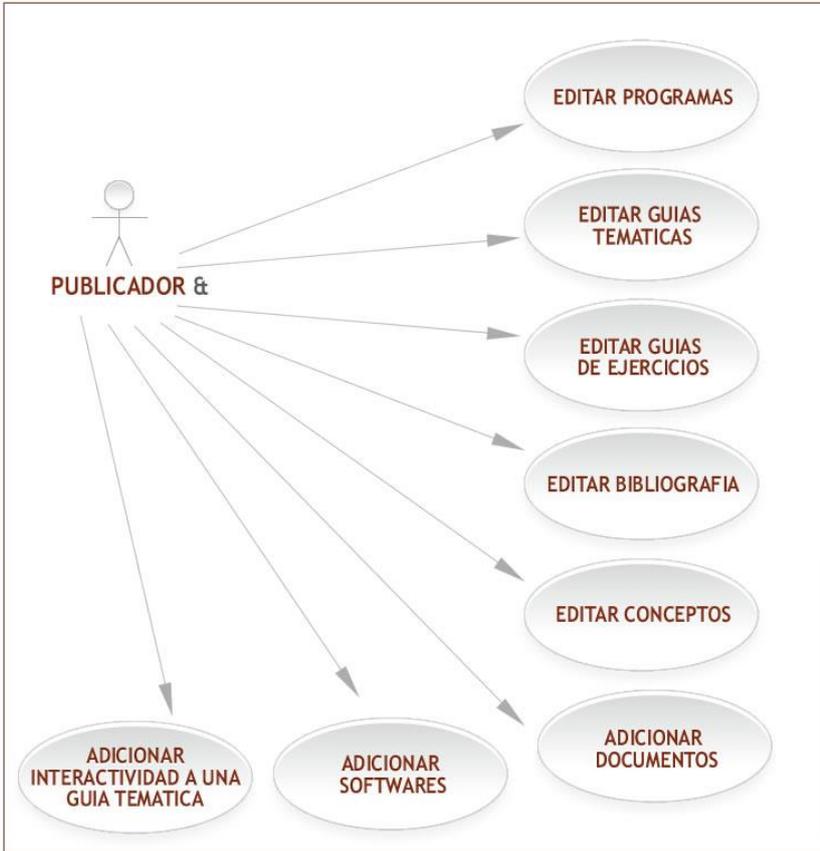
“Adquisición”. ZOPE permite trabajar con otros repositorios de información de usuarios (LDAP, RADIUS, SMB, SAM de Windows NT o 2000 y bases de datos relacionales como PostgreSQL y MySQL).

2.1.3 Actores y casos de uso del sistema

Los casos de uso del sistema responden a tres categorías de usuarios, donde puede haber uno o más usuarios editores que adicionan, actualizan y eliminan información y documentos, usuarios administradores con todos los privilegios reservados y por último el usuario anónimo de acceso limitado. A continuación se presenta el diagrama de casos de uso:







Como se observa los actores del sistema son los diferentes tipos de usuarios y los casos de uso dependen de los privilegios con que cuenta cada usuario.

Tablas de eventos

<i>Ventana o ventanas</i>	<i>¿Qué hace el actor?</i>	<i>¿Qué hace el sistema?</i>	<i>Función</i>
---------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------

Tabla con formato



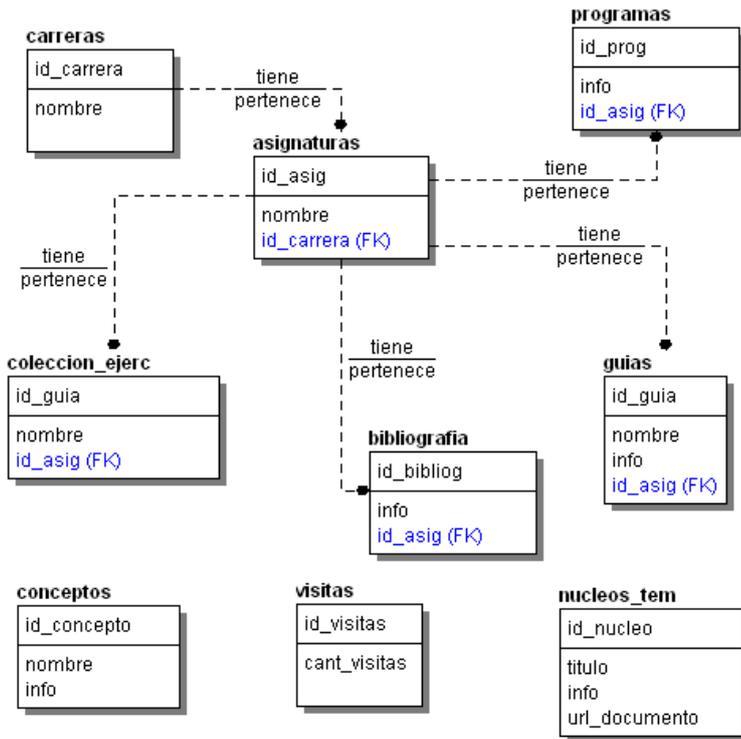


Adicionar: . asignatura . programa . concepto . bibliografía . guía temática . núcleo temático . guía de ejercicios	Pulsa botón <u>Adicionar</u>	Verifica los datos, si son correctos y en dependencia de la venta en que está el actor, se adiciona un nuevo elemento en la tabla correspondiente (asignaturas, programas, conceptos, bibliografía, guías, colección_ejerc, nucleos_tem) mediante un DTML Method, el cual contiene la consulta sql , de lo contrario se da un mensaje de error.	Procesar datos
Adicionar: .documento .software	Pulsa botón <u>Adicionar</u>	Verifica los datos y que no exista un documento con el mismo nombre, si son correctos y en dependencia de la venta en que está el actor, se adiciona un nuevo documento o software en una carpeta del servidor Web mediante un Script (Python) , objeto contenedor de código, el cual contiene la programación para subir el archivo, de lo contrario se da un mensaje de error.	Procesar datos
Actualizar: . asignatura . programa . concepto . bibliografía . guía temática . guía de ejercicios . núcleo temático	Pulsa botón <u>Actualizar</u>	Verifica los datos, si son correctos y en dependencia de la venta en que está el actor, se actualiza el elemento en la tabla correspondiente (asignaturas, programas, conceptos, bibliografía, guías, colección_ejerc, nucleos_tem) mediante un DTML Method, el cual contiene la consulta sql , de lo contrario se da un mensaje de error.	Procesar datos
Eliminar: . asignatura . concepto . guía temática . guía de ejercicios . núcleo temático	Pulsa botón <u>Eliminar</u>	Verifica que se haya marcado al menos un elemento, si es así y en dependencia de la venta en que está el actor, se elimina el elemento en la tabla correspondiente (asignaturas, conceptos, guías, colección_ejerc, nucleos_tem) mediante código PHP, el cual contiene la consulta sql , de lo contrario se da un mensaje de error.	Procesar datos
Adicionar: .Interactividad a la guía	Pulsa botón <u>Adicionar</u>	Verifica los datos, si son correctos el sistema actualiza la guía temática en la tabla guías , asociándole a la palabra de enlace un concepto determinado, esto se hace mediante código PHP trabajando con expresiones regulares y consultas sql .	Procesar datos

2.1.4 Diseño de la base de datos

Nuestro sistema cuenta con una base de datos implementada en MySQL versión 4.0.13-nt. En esta base de datos se almacena toda la información referente a las carreras, las asignaturas, los programas, las guías temáticas, las guías de ejercicios, la bibliografía, conceptos y los núcleos temáticos, así como una tabla que almacena la cantidad de visitas realizadas al sitio. La base de datos cuenta con 9 tablas donde se almacena toda la información necesaria. Las cuales se describen en el siguiente diagrama (Ver fig).





Descripción de las tablas de la base de datos.

Tabla	Contiene las carreras
asignaturas	Contiene las asignaturas de las diferentes carreras
programas	Contiene la información de los programas de cada asignatura
bibliografia	Contiene la información de la bibliografía de cada asignatura
coleccion_ejerc	Contiene la información de las guías de ejercicios de cada asignatura
conceptos	Contiene información sobre conceptos matemáticos
guias	Contiene información sobre las guías temáticas de cada asignatura
nucleos_tem	Contiene información sobre los núcleos temáticos
visitas	Contiene información sobre las visitas que se han realizado al sitio

Tabla con formato





2.2 Selección de la tecnología adecuada

El software libre es una alternativa para la excesiva globalización corporativa, que tiene la potencialidad de acabar con la monopolización de la tecnología para siempre y puede llevar a un nuevo modelo de economía en este sentido. La trascendencia del uso de las herramientas de software, prácticamente en todos los campos de la actividad humana, crea la necesidad de que éstas sean consideradas como un bien cultural esencial para el conjunto de la humanidad. El software libre pues, allana las diferencias y pone a todos en igualdad de condiciones.

2.2.1 La alternativa del Software Libre

El software hoy en día controla la manera como el mundo vive, se comunica y se hacen los negocios. Los programas propietarios son típicamente secretos, nadie sabe lo que en verdad hacen detrás de bambalinas (**aclarar en una nota**). El software libre frente al software propietario hace realidad un modelo de producción y desarrollo tecnológico que difiere esencialmente de los modelos económicos imperantes. Que el código de nuestros programas no tenga propietario supone que el conjunto de conocimientos que lo producen pertenece a la sociedad y asegura la independencia de esta tecnología de los intereses puramente económicos. Una gran empresa puede contar con un equipo de programadores y todas las facilidades para desarrollar un gran proyecto, pero no por eso el individuo que trabaja por su cuenta pierde la oportunidad de competir en el terreno comercial.

2.2.2 ¿Qué es Software libre?

La definición de "Software Libre" surge en 1984 a partir del esfuerzo de un grupo de entusiastas liderados por Richard Stallman, con el objetivo de eliminar las restricciones





sobre el copiado, redistribución, entendimiento, y modificación de programas de computadoras, así como recuperar el ambiente de camaradería y cooperación que existía en los primeros días de la computación.

“Software Libre” se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. De modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a tus necesidades.
- La libertad de distribuir copias.
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda comunidad se beneficie. El acceso al código fuente es un requisito.

El propósito de realizar software libre no es ser popular, ni nunca lo ha sido; sino crear software bueno técnicamente y además que no afecte la libertad de las personas que lo usan o distribuyen. Esta es una distinción importante cuando se compara el movimiento del software libre con otros como los de "fuente abierta".

El proyecto GNU (Gnu's not Unix), que después derivaría en la creación de la Fundación para el Software Libre, ha producido muchas cosas desde su creación. No solo excelentes piezas de código, sino también las licencias utilizadas para proteger estos programas.

Una vez que un producto de software libre ha empezado a circular, rápidamente está disponible a un coste muy bajo o sin coste. Al mismo tiempo, su utilidad no decrece. Esto significa que el software libre se puede caracterizar como un bien público en lugar de un bien privado.





2.2.3 ¿Por qué usar software libre?

Los programas libres no siempre compiten por obtener resultados económicos, pero aun así siempre compiten por una buena reputación, y un programa que no se ejecuta satisfactoriamente y da los resultados esperados, nunca tendrá la popularidad que los desarrolladores esperan.

El uso de software libre evita la dependencia tecnológica, fundamentalmente de empresas de países desarrollados, permitiendo la generación de riquezas y recursos nacionales, que quedarían dentro del país. También evita el alto costo que supone el pago de las licencias de software, lo cual eleva el costo total de propiedad (TCO *Total Cost of Ownership*) de las computadoras.

Razones para usar Software Libre:

- **Libre:** entre otras cosas eres libre para usar, modificar, regalar o vender los programas de software libre.
- **La copia es legal:** es legal repartir software libre a otras personas. Usar un sistema libre evita en gran medida los problemas de la piratería. Si lo natural es compartir tus programas con otras personas, con software libre es legal.
- **Abierto:** es puede usar el código de los programas y modificarlo.
- **Colaborativo:** el modelo de desarrollo de software libre es colaborativo y participativo. Todo lo puedes modificar o criticar.
- **Ayuda:** existen innumerables grupos de usuarios que se ayudan entre sí a través de Internet, o sea, si te surge un problema es muy probable que a otras personas les ha ocurrido y su ayuda será la más valiosa que puedas encontrar.
- **Auditable:** el software libre se puede inspeccionar al disponer de su código fuente.





- **Bajo costo:** de estudios realizados para empresas se han encontrado reducciones de hasta un 30% en TCO (Costo total de propiedad).

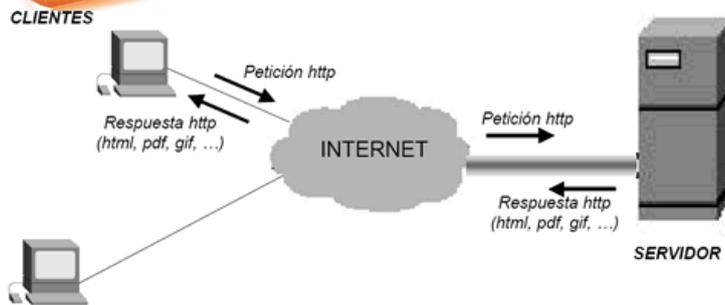
Actualmente nuestro país se encuentra inmerso en una gigantesca migración hacia el software libre. El bloqueo que se nos impone limita, entorpece, y encarece la adquisición del software propietario necesario para el desarrollo de nuestra sociedad, y es por esta razón que la perspectiva del software libre se abre como solución a esta problemática para el desarrollo de la informática cubana.

2.2.4 Las Tecnologías Web

Las tecnologías Web sirven para acceder a los recursos de conocimiento disponibles en Internet o en las intranets utilizando un navegador. Están muy extendidas por muchas razones: facilitan el desarrollo de sistemas de Gestión del Conocimiento, su flexibilidad en términos de escalabilidad, es decir, a la hora de expandir el sistema; su sencillez de uso y que imitan la forma de relacionarse de las personas, al poner a disposición de todos el conocimiento de los demás, por encima de jerarquías, barreras formales u otras cuestiones. Estas tecnologías pueden llegar a proporcionar recursos estratégicos, pero, evidentemente, no por la tecnología en sí misma, que está disponible ampliamente, sino por lo fácil que es personalizarla y construir con ella sistemas de Gestión del Conocimiento propietarios de la empresa.

Arquitectura de las tecnologías Web:





En la actualidad existe una gran cantidad de productos, cada vez mayor, disponible bajo licencias de software libre. La mayoría se produce por equipos internacionales que cooperan a través de la libre asociación.

Las tecnologías Web no quedan fuera en los logros de esta gigantesca comunidad. El desarrollo basado en consenso y colaboración, soportado en licencias abiertas y pragmáticas, más un deseo de crear productos de alta calidad han devenido en software de un respetable nivel que logran competir en el mercado con los software propietarios.

Tal es el caso del potente servidor Web Apache, el cual es usado actualmente en más del 68% de los servidores en Internet, o el rápido navegador Firefox (**aclarar con una nota**), cuya popularidad crece por día y actualmente goza de ser usado por más de 64 millones de usuarios.

2.2.5 ¿Por qué Web?

Una aplicación con una capa de presentación elaborada para ser consumida desde un navegador Web, permite ser usada en cualquier sistema operativo, convirtiéndose en una aplicación multiplataforma. Además, trae consigo la facilidad de uso, versatilidad y velocidad de interfaz. (Yuen and Lau 2003)





La capacidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir ni instalar software en las computadoras de los clientes es la razón clave de su popularidad. Además, alojando la aplicación en un servidor Web dedicado, se logra una disponibilidad total del producto.

Al ser la navegación Web tan popular no se necesita entrenamiento adicional por parte de los clientes para poder manipular la interfase de la aplicación.

2.2.6 ZOPE: Mucho más que un servidor Web.

Una de las primeras definiciones de ZOPE dice así: *“ZOPE es la nueva generación de servidores globales de aplicaciones. Enmarcado en forma de portal Web, programado mediante Python, con absoluta independencia de la plataforma en la que se ejecute y con una muy activa comunidad de usuarios detrás que soportan su carácter Opensource, ZOPE es mucho más que un servidor Web”.*

Lo que ZOPE nos proporciona es una plataforma de desarrollo Web robusta, claramente orientada a objetos, y que soluciona gran parte de los problemas cotidianos de los desarrolladores de aplicaciones Web, facilitando enormemente su trabajo. Así, ZOPE garantiza automáticamente, por citar algunos ejemplos: integridad en las bases de datos, persistencia, control de acceso y herramientas de búsqueda integradas. ZOPE proporciona además una separación bastante clara entre lógica, datos y presentación. ZOPE se distribuye con una licencia Open Source y está escrito en Python.

ZOPE posee un conjunto propio de elementos que se vinculan con los clientes, las bases de datos, los sistemas de archivos y los servidores Web (ver figura)

Principales características:

- Código abierto.
- Multiplataforma.
- Incluye servidores propios (HTTP, WebDAV y FTP).





- Se divide en tres niveles: datos, lógica de negocio y presentación.
- Gestión de usuarios integrada en la aplicación.
- Reutilización de código.
- Alto nivel.
- Soporte comercial.

2.2.7 ¿Por qué utilizar ZOPE?

ZOPE ayuda potencialmente a crear sitios Web con menos costos y mucho mas rápido que con otros servidor de aplicaciones. Esto es debido a sus características:

- ZOPE es gratuito y es distribuido bajo licencia de software libre. A cambio de las muchas aplicaciones no libres comerciales las cuales son relativamente costosas.
- ZOPE permite y apoya los desarrollos de terceros para ser distribuidos como aplicaciones listas para usar. A la par, ZOPE tiene una gran variedad de servicios integrados y módulos disponibles para su uso inmediato. La mayoría de esos componentes, como ZOPE en sí, son gratis y de código abierto. La popularidad de ZOPE es debida a una gran comunidad de desarrolladores. Muchos de los otros servidores de aplicaciones no cuentan con el apoyo de terceros o cuentan con muy pocos plug-ins(aclarar con una nota).
- Las aplicaciones creadas en ZOPE pueden escalarse linealmente con el uso de ZOPE Enterprise Objects (ZEO) solución para clusters. Usando ZEO, puede servir una aplicación ZOPE basándose en múltiples computadores sin necesidad de cambiar mucho (sí es necesario cambiar algo) del código de tu aplicación. Muchos servidores de aplicaciones no poseen esta escalabilidad de una manera transparente.





- ZOPE permite a los desarrolladores crear aplicaciones Web con el solo uso de un navegador Web. Puede ser Mozilla, Internet Explorer, Netscape, OmniWeb, Konqueror, Opera, son todos compatibles para mostrar y manejar el entorno de desarrollo de ZOPE (ZOPE Management Interface también conocido como ZMI). ZOPE también permite a los desarrolladores delegar funciones de desarrollo de la aplicación a otros desarrolladores a través de Internet de una manera muy segura usando la misma interfaz. Muy pocos de los demás servidores de aplicaciones proponen este nivel de funcionalidad.
- ZOPE provee un granular y extensible entorno de desarrollo. Puedes integrar fácilmente ZOPE con diversas sistemas de autenticación y autorización como LDAP, WindowsNT, y RADIUS simultáneamente, usando módulos pre-fabricados. Muchas de los otros servidores de aplicaciones solo ofrecen algunos de estos sistemas de autenticación y autorización.
- ZOPE permite que equipos de desarrolladores se colaboren entre sí efectivamente. Entornos colaborativos requieren de herramientas que permitan a los usuarios trabajar sin interferir a otro, por eso ZOPE tiene Deshacer, Versiones, historial y otras herramientas que ayudan a trabajar seguros y recuperarse de los errores. Muchos de los otros servidores de aplicaciones no ofrecen este tipo de características.
- ZOPE corre en las plataformas de sistemas operativos mas difundidas: Linux, Windows NT/2000/XP, Solaris, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, y Mac OS X. ZOPE corre también en Windows 98/Me (recomendado solo para propósitos de desarrollo). Muchos de los demás servidores de aplicaciones requieren que estés en un sistema determinado que ellos escogen según el tipo de licencia.
- ZOPE puede ser complementado usando el lenguaje interpretado de scripts Python.





Python es popular y fácil de aprender, y promueve un rápido desarrollo. Muchas librerías están disponibles para Python las cuales pueden ser usadas cuando se esta desarrollando una aplicación. Muchos de los demás servidores de aplicaciones deben ser extendidos usando lenguajes compilados como Java, lo cual limita la velocidad de desarrollo. Muchos de los demás servidores de aplicaciones usan lenguajes poco conocidos y que no tienen muchas librerías listas para su uso.

2.2.8 Ventajas y desventajas de ZOPE

Realmente en el mundo del software libre tiene pocas alternativas, pues no existen demasiados servidores de aplicaciones completos, y sí muchos lenguajes, como perl o php. En la siguiente tabla se hace una comparación de ZOPE con otras dos herramientas donde se evidencian sus ventajas y desventajas.

Elemento	ZOPE	PHP	PERL
Lenguaje de programación	.Python .dificultad media	.PHP .sencillo	.Perl .complejo
Desarrollo de nuevas aplicaciones	.medio(requiere programar nuevos objetos en python)	.rápido	.rápido
Reutilización del código	.muy alta(desde DTML se usan los objetos creados)	.en función del programador	.en función del programador
Componentes y aplicaciones listos para usar	.Muchos. .Homogéneos .No requiere programación	.muchos. .heterogéneos .suelen necesitar adaptación vía programación.	.muchos. .homogéneos (CPAN) .requieren programación para usar los objetos
Facilidad de uso	.alta	.no está orientado a no - programadores	.no está orientado a no - programadores
Gestión vía Web	.si	N/A	N/A

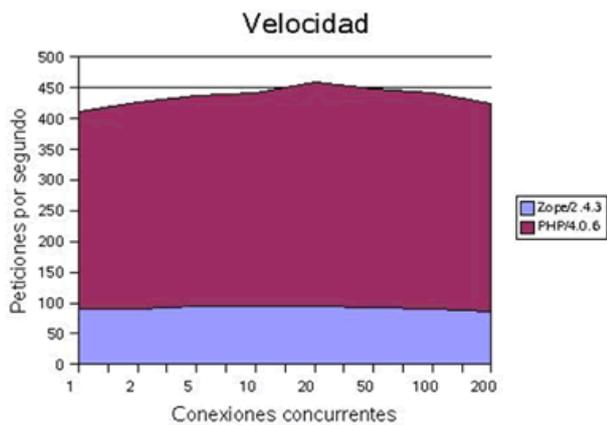
Tabla con formato





División de tareas y permisos por perfiles	.integrado	.no implementado .depende de lo desarrollado por el programador	.no implementado .depende de lo desarrollado por el programador
Soporte de Bases de datos	.buena .lleva integrada una lista para su uso .no requiere programación	.muy buena .heterogénea .requiere programación	.muy buena .homogénea .requiere programación
Facilidad de instalación	.alta	.media-complicada (si se necesitan algunas funcionalidades puede ser necesario recompilar)	.muy buena .homogénea .requiere programación
Facilidad de instalación	.alta	.media-complicada (si se necesitan algunas funcionalidades puede ser necesario recompilar)	.muy buena .homogénea .requiere programación

Se realizaron pruebas de rendimiento en un Pentium III 866, 256Mb de RAM, y 3 discos duros SCSI en RAID 5 de gran rendimiento y se obtuvieron los resultados plasmados en la siguiente figura.





Como se puede observar en esta comparación PHP resulta mucho más rápido que ZOPE. Seguramente en el manejo de bucles se verían aún más las diferencias de velocidad. Sin embargo el rendimiento de ZOPE es muy estable con el número de peticiones, gracias a su servidor Web basado en hebras que trae integrado. Apenas se nota el descenso de rendimiento con el aumento de peticiones. PHP se ve más afectado, fundamentalmente debido al esquema basado el procesos que sigue el servidor Web Apache, pero su mayor rendimiento le convierte en claro vencedor en el aspecto de rendimiento.

2.2.9 La base de datos MySQL

Si se necesita usar una base de datos en una aplicación Web, MySQL es la idónea debido a la ligereza con que manipula las conexiones.

2.2.10 ¿Por qué MySQL?

MySQL es una de las bases de datos de código abierto más populares actualmente disponibles. Es segura, rápida y fácil de usar. Fue desarrollada principalmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápido que las soluciones existentes. Su conectividad, velocidad y seguridad lo hacen un servidor especialmente apropiado para bases de datos y aplicaciones en Internet. MySQL puede ser integrada tanto al ambiente Windows como Linux, permitiendo la migración y creación de aplicaciones para ambos sistemas operativos. Según estándares de comparación MySQL es más rápida que todas sus coterráneas, incluyendo PostgreSQL. Es la más popular, y debido a esto, ha sido más probada y experimentada que las demás, permitiéndole adquirir una mayor estabilidad.

Su instalación es muy fácil y bien documentada. Es compatible con incontables plataformas, incluyendo todas las versiones de Windows. Consume muy pocos recursos, tanto de CPU como de memoria. Posee en su distribución potentes herramientas para chequear sus procesos, sus consultas, para recuperar datos corruptos, etc. Posee un excepcional y





granulado control de acceso. (MySQL AB 2005).

2.2.11 Ventajas y desventajas de MySQL

Ventajas de MySQL:

- Mayor rendimiento.
- Mayor velocidad tanto al conectar con el servidor como al servir ejecutar consultas y demás funciones.
- Mejores utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc.).
- Aunque se cuelgue no suele información ni corromper los datos.
- Mejor integración con ZOPE.
- No hay límites en el tamaño de los registros.
- Mejor control de acceso, o sea, qué usuarios tienen acceso a qué tablas y con qué permisos.
- Se comporta mejor que otros motores de BD a la hora de modificar ó añadir campos de una tabla.

Desventajas de MySQL:

- No cuenta aún con robustos rasgos avanzados del terreno de las base de datos, como son: disparadores, vistas, secuencias, procedimientos de almacenado, cursores, etc. Sin lugar a dudas todo esto atenta con la integridad referencial.

2.2.12 Herramienta de diseño utilizada: CSS

El órgano rector del Web, el W3C (**explicar con nota**), recomendó el uso de las CSS en diciembre de 1996 con la ratificación de la especificación Nivel 1 de CSS. El nivel 1 de CSS describía los atributos para usarse en las páginas HTML (). Estos atributos reemplazaron la etiqueta font (**explicar con nota**) tradicional y otros marcadores de "estilo" como el color y los márgenes. En mayo de 1998, el W3C ratificó el nivel 2 de CSS que añadía capacidades





adicionales a la especificación del nivel 1 e introdujo los atributos de posicionamiento. Estos atributos reemplazaron el uso incontrolado (e incorrecto) de la etiqueta table (**explicar con nota**) para diseñar la presentación de elementos de página. La revisión más reciente a las especificaciones CSS es CSS 2.1, que perfecciona algunos atributos y elimina otros que si acaso tenían algún uso en los navegadores actuales, era muy poco.

2.2.13 ¿Por qué CSS?

La necesidad de usar CSS y sus ventajas resultantes se pueden dividir en tres áreas principales: flexibilidad, reproducción y accesibilidad.

Al diseñar páginas Web utilizando una sola, o incluso varias, hojas de estilo externas, puede aplicar cambios al sitio con sólo modificar la hoja de estilo y luego simplemente cargar la versión modificada.

Sería difícil mover la navegación del sitio de la izquierda de la página a la derecha en un formato tradicional basado en tablas. Esto llevaría horas de trabajo repetitivo y tedioso. Por el contrario, al utilizar los atributos de posicionamiento de las CSS (conocidos como CSS-P) para el diseñar de las páginas, un cambio sencillo al atributo "flote" (**explicar con nota**) o al atributo "position" (**explicar con nota**) en la hoja de estilo externa actualizaría la página. Y hay una ventaja adicional: se actualizarían todas las páginas que utilizan esa hoja de estilo en todo el sitio.

Al usar CSS, el navegador puede comenzar de inmediato el proceso de reproducción al recibir el contenido del servidor porque de haber, hay muy poca marcación de presentación en la página.

También hay una ventaja de reproducción oculta cuando se utilizan hojas de estilo externas. En el modo tradicional basado en tablas, los navegadores deben recuperar, analizar y reproducir cada página individualmente. En otras palabras, el navegador trabaja igual de





duro para el despliegue de la página número 30 del sitio que para la primera página.

Al implementar las CSS en los diseños, disminuye la cantidad de código que el cliente debe descargar. Con sólo quitar todas las etiquetas de fuente de algunas páginas, se puede reducir la cantidad de código drásticamente. Y si se toma el tiempo de cambiar completamente a diseños CSS-P, en muchos casos, se puede reducir la cantidad de código en un 50% o más. Menos código, mayor rapidez para cargar páginas.

Al pensar en la accesibilidad, la gran mayoría de los desarrolladores piensan que sólo es cuestión de añadir cosas como atributos alt(**explicar con nota**) a las imágenes. Pero es eso y mucho más, y las CSS pueden facilitar el trabajo de crear sitios accesibles.

Con las CSS, se pueden definir elementos completamente invisibles en la página: elementos que son invisibles a otras visitas y a su ratón. El lector de pantalla puede utilizar estos elementos para navegar rápida y eficientemente por todo el documento. Al utilizar CSS y su falta de marcación de presentación, lo único que el lector de pantalla encuentra es el propio contenido. Además, al diseñar con CSS-P, comenzará a concentrarse en el "flujo" del contenido en sí y se comienza a considerar el orden lógico en la página.

Guía del navegador.

En nuestro sistema hay tres actores: el usuario anónimo, el publicador o editor y el administrador, cada uno de ellos tiene una forma distinta de navegar en el sitio con propósitos diferentes.

3.1 Guía del usuario anónimo

El usuario anónimo puede acceder al sitio a través de la siguiente dirección:

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

Una vez que se conecte puede visitar el mapa del sitio, cuyo enlace está ubicado en la parte





superior derecha de la página, allí podrá ver todas los lugares a los que puede navegar (ver imagen del mapa). El sistema cuenta con un menú principal(ver fig del menu) con dos secciones principales:

- ❖ Carreras: en esta sección se encuentra el enlace a cada una de las carreras que considera el proyecto.
 - Ingeniería Agropecuaria.
 - Licenciatura en Contabilidad.
 - Ingeniería Agropecuaria.

Cada carrera cuenta con un conjunto de asignaturas y estas a su vez con un programa, guías temáticas, guías de ejercicios y una bibliografía (ver fig del menú despegado).

- ❖ Útiles: en esta sección se encuentran los enlaces a información de interés.
 - Núcleos Temáticos: Cuando se selecciona esta opción se va a una página donde aparecen todos los núcleos temáticos Ahí podrá escoger el núcleo temático que quiera consultar y el contenido del mismo se mostrará debajo de la lista de núcleos.
 - Conceptos Importantes. Cuando se selecciona esta opción se va a una página donde aparecen todos los conceptos en un combobox. Ahí podrá escoger el concepto que quiera consultar y el contenido del mismo se mostrará debajo.
 - Descarga de Documentos: Cuando se selecciona esta opción se va a una página donde aparecen todos los documentos. Ahí podrá escoger el documento que quiera descargar.
 - Descarga de Programas: Cuando se selecciona esta opción se va a una página donde aparecen todos los programas. Ahí podrá escoger el programa que quiera descargar.

El usuario anónimo tiene la posibilidad de hacer una búsqueda específica sobre lo que desee, para eso puede remitirse a la opción buscar, ubicada en la parte superior derecha del





sitio (ver imagen del buscar).

3.2 Guía del publicador o editor

El publicador o editor podrá realizar sus tareas de actualización accediendo a la dirección:

<http://admin.universimat.uclv.edu.cu>

El acceso requiere de un nombre de usuario y contraseña. Después de acceder al sitio el publicador cuenta con un menú principal donde se muestran las tareas que puede realizar: adicionar, actualizar y eliminar. A continuación se describe dicho menú:

❖ Adicionar:

- **Asignatura:** Para adicionar una asignatura debes de entrar el **Nombre** de la nueva asignatura y seleccionar la **Carrera** a la que pertenece (ver fig).
- **Programa:** Para adicionar un programa debes entrar el **Programa** en formato HTML y seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece (ver fig).
- **Concepto:** Para adicionar un concepto debe de entrar el **Título** del concepto y el **Concepto** en sí (ver fig).
- **Bibliografía:** Para adicionar una bibliografía debes entrar la **Bibliografía** en formato HTML y seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece (ver fig).
- **Guía temática:** Para adicionar una guía temática debes entrar el **Nombre** de la guía, seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece y entrar el contenido de la **Guía temática** en formato HTML (ver fig).
- **Interactividad a la guía:** Para adicionar interactividad a la guía debe seleccionar la **Palabra de enlace** (palabra a la que quiere asociar un concepto), seleccionar el **Concepto a asociar** y seleccionar la **Guía temática** donde va a realizar esta operación (ver fig).
- **Guía de ejercicios:** Para adicionar una guía de ejercicios debes entrar el **Nombre**





de la guía, seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece y entrar el contenido de la **Guía de ejercicios** en formato HTML (ver fig).

- **Núcleo temático:** Para adicionar un núcleo temático debes entrar el **Título** del mismo, el **Nombre del documento** donde está la versión para descargar (debe de haber adicionado antes este documento con este mismo nombre) y el contenido del **Núcleo temático** en formato HTML (ver fig).
- **Documento:** Para adicionar un documento debe buscar el fichero correspondiente y darle un **Título** al mismo (ver fig).
- **Software:** Para adicionar un **software** debe buscar el fichero correspondiente y darle un **Título** al mismo (ver fig).

❖ **Actualizar:**

- **Bibliografía:** Para actualizar una bibliografía debe de seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece la misma y luego haga los cambios que desee (ver fig).
- **Programa:** Para actualizar un programa debe de seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece y luego haga los cambios que desee (ver fig).
- **Concepto:** Para actualizar un concepto debe seleccionar el **Concepto** y luego haga los cambios que desee (ver fig).
- **Guía temática:** Para actualizar una guía temática debe seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece, luego seleccionar la **Guía temática** que desee y realizar los cambios (ver fig).
- **Guía de ejercicios:** Para actualizar una guía de ejercicios debe seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece, luego seleccionar la **Guía de ejercicios** que desee y realizar los cambios (ver fig).
- **Núcleo temático:** Para actualizar un núcleo temático debe seleccionar el **Núcleo**





temático y realizar los cambios (ver fig).

❖ **Eliminar:**

- **Concepto:** Para efectuar una eficaz eliminación debe seleccionar uno o más **conceptos** (ver fig).
- **Asignatura:** Para efectuar una eficaz eliminación debe seleccionar una o más **asignaturas** (ver fig).
- **Guía temática:** Para efectuar una eficaz eliminación debe seleccionar una o más **asignaturas** (ver fig).
- **Guía de ejercicios:** Para actualizar una guía de ejercicios debe seleccionar la **Asignatura** a la que pertenece, luego seleccionar la **Guía de ejercicios** que desee y realizar los cambios (ver fig).
- **Núcleo temático:** Para efectuar una eficaz eliminación debe seleccionar uno o más **núcleos temáticos** (ver fig).

3.3 Guía del administrador

El administrador podrá realizar sus tareas de administración accediendo a la dirección:

<http://admin.universimat.uclv.edu.cu/manage>

El acceso requiere de un nombre de usuario y contraseña. Después de estar en el ZMI, el administrador puede acceder a una carpeta con el nombre `acl_users`(ver fig) y crear y actualizar usuarios(ver fig), así como establecer nuevos roles y delegar determinados permisos sobre carpetas y ficheros(ver fig) a través del `tabsheet`(ver nota) `Security`(ver fig).

Para las consultas Online!!

La aplicación no podía quedar completa sin la inclusión de una herramienta capaz de darle respuesta a las dudas e interrogantes que pueden surgirle a los estudiantes en el momento





de la conexión con el sitio. Para ello se le ha creado un Foro de discusión con acceso a correo además. Esto le permite hacer consulta con aquellos profesores que en determinada fecha, previamente publicada estarán conectados en línea con todos los usuarios y podrán ser estos especialistas quienes den las consultas individuales (privadas) o para todos (públicas). También permitirá el intercambio rápido entre profesores colegas que se encuentren en lugares diferentes, distante o no, para facilitar la elaboración de nuevos documentos, guías y materiales que subirán al sitio y pondrán a disposición de los estudiantes.

Conclusiones.

Los contenidos de Matemática pueden ser llevados a los municipios vía web, esto puede ser usando diversos formatos que le darán interactividad a los documentos.

Las especialidades que estudian matemáticas cuentan ya con una vía rápida y eficaz para enfrentar las diversas formas de comunicación y visualización que debe caracterizar el estudio de la Matemática en la universalización e incluso la matemática como asignatura puede ser impartida a distancia si se usa un entorno adecuado para ello.

Se pueden aplicar poderosas herramientas de software libre para apoyar la creación de aplicaciones web que apoyen la enseñanza de la matemática en diversas especialidades.

El entorno creado no solo está listo para impartir la disciplina matemática a distancia si no otras como por ejemplo la Física.

Los foros incluidos propician la atención tanto individual como colectiva de los usuarios online.





Bibliografía

- [1] **Torres Lima, P.** *Influencias de la Computación en la enseñanza de la matemática* (tesis defendido en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas) ICCP. La Habana. Cuba. (1997)
- [2] **Jorrín Abellán, I. M., Vega Gorgojo, G., Gómez Sánchez E, (2004).** *El papel facilitador de las TIC en un proceso de aprendizaje colaborativo* Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa vol.1 nº 1 ISSN 1695-288X. 1(1):251-268.
- [3] **Chevallard, Y; Bosch M.; Gascón, J.** *Estudiar Matemática.* ICE- Horsori, pp213-225; 277-290. (1997).
- [4] **Jonassen, D.H.** *Computers as in Cognitive Tools: Learning with Technology. Not from Technology.* Journal of Computing in Higher Education, 6 (2), pp 40-73. (1995).
- [5] **Martha Stone** *Llegar a la comprensión mediante el uso de las TIC* <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107031/stone.html> 2001)
- [6] **Torres A, Rosina H. (2000)** Aplicación de los sistemas de computación en la enseñanza de la matemática. *CD Memorias del IV Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática para Ingeniería y Arquitectura*, ISPJAE, Cuba, noviembre 2000
- [7] **Torres A** Matemática, Ciencia y Sociedad: Las tecnologías informáticas incorporadas al sistema educacional y la formación de Matemáticos en la universidad cubana actual. CD Memorias del COMPUMAT 2003, Sancti Spiritus, Cuba, Noviembre, 2003. (2003) GrupoWebUCLV. <http://www.uclv.edu.cu/nosotros>

