



Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad-5

**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniera Informática**

Título: “Portal web de la Comunidad Cubana de Realidad Virtual.”

Autora: Lina de la Caridad Loret de Mola Pino.

Tutoras: Ing. Yirka Céspedes Boch.

Ing. Yadira Morales Álamo.



La Habana, 2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo al Centro de Informática Industrial de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Lina de la Caridad Loret de Mola Pino

Firma del autor

Ing. Yirka Céspedes Boch

Firma del Tutor

Ing. Yadira Morales Álamo

Firma del Tutor



“La conciencia es el resultado del conocimiento.”

Hugo Chávez

Agradecimientos

Durante los 5 años en la Universidad he crecido tanto profesional como personal. Varias personas han contribuido en esto y me han hecho sentir confianza en mí misma.

Le quiero agradecer a mis padres, por hacer de mí la persona que soy ahora, con cada uno de sus consejos, regaños y sobre todo la confianza que siempre me proporcionaron.

Una de las personitas que encontré al llegar en esta Universidad, es mi mejor amiga Yali (la enana), es pequeña de tamaño, pero tiene un corazón de oro. Siempre me demostró que podía confiar en ella. Es más que una amiga, es mi hermana, gracias enana, gracias por aguantarme durante estos 5 años y por siempre estar ahí las veces que te he necesitado, y cuando no, también.

Otras de las personas a la cual le estoy muy a gradecida, por todo lo que me ha enseñado, por aguantarme siempre, por apoyarme en todos mis locuras de la carrera, por aconsejarme y guiarme por el camino correcto durante estos 5 años, es a mi mejor amigo Rey, gracias por haber sido así, por ser tan buen amigo "Gracias."

A mis tutoras Yirka y Yadira, por estar ahí para mí cada vez que necesite de ellas, por guiarme y por ayudarme a lograr este sueño.

A la profe Zori por ayudarme en todo este año, cada vez que necesite de ella siempre me tendió la mano, sin importar la hora ni el día que fuera, Gracias por estar ahí para mí.

A pesar de dejar esta persona para el final, no quiere decir que no es importante para mí, al contrario es una de las personas que desde que me conoce siempre creyó en mí y me dijo que yo si podía, que podía lograr mi sueño y que podría lograr lo que quisiera en la vida, siempre que me lo propusiera, esa persona importante para mí es mi novio Raiden (Chito), gracias por aguantarme durante estos 3 años, por apoyarme y darme mucho amor.

Lina.

Resumen

Las Comunidades Virtuales son herramientas muy útiles desde un punto de vista social, se han convertido en un lugar donde el individuo puede desarrollarse y relacionarse con los demás. En el siguiente trabajo se presenta la implementación, análisis, diseño y prueba del portal de la Comunidad Cubana de Realidad Virtual, este constituirá un espacio compartido entre los especialistas de las diferentes entidades, en función de intereses y necesidades de información común. Permitirá potenciar tanto el intercambio y recuperación de la información, como la interacción y comunicación entre sus miembros. Para llevar a cabo dicha tarea, se concibe el uso del Sistema Gestor de Contenido (CMS) Joomla.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO1	10
1.1 Introducción.....	10
1.1.1. Definición de Comunidad Virtual.....	10
1.1.2. Tipos de Comunidades Virtuales	10
1.1.3. Características de las Comunidades Virtuales.....	11
1.1.4. Ventajas de las Comunidades Virtuales.....	11
1.1.5. Desventajas de las Comunidades Virtuales	12
1.2. Ejemplo de Comunidades Virtuales	13
1.2.1. A nivel internacional	13
1.2.2. En Cuba	14
1.2.3 Conclusiones sobre el estudio de las comunidades.....	15
1.3. Aplicaciones Web.....	15
1.4. Portales Web.....	16
1.5. Clasificación de los Portales web	16
1.5.1. Portales colaborativos	17
1.6. Sistemas gestores de contenido.....	18
1.6.1. Ventajas Generales de los Gestores de Contenido	19
1.6.2. Estudio sobre la selección de los CMS para el desarrollo del sistema.....	19
1.6.3. CMS Drupal.....	21
1.6.4. CMS Joomla.....	23
1.6.5. CMS WordPress.....	24
1.6.6. Selección del CMS a utilizar	25
1.7 Lenguajes de Programación.....	26
1.7.1. Hyper Text Markup Language 5 (HTML 5)	26
1.7.2. Hipertext Pre-processor (PHP)	27
1.7.3. JavaScript	28

1.7.4.	Structured Query Language (SQL)	28
1.7.5.	Cascading Style Sheets (CSS)	29
1.8.	Servidor de Base de Datos	29
1.8.1.	PostgreSQL	29
1.8.2.	MySQL	30
1.8.3.	EMS MySQL Manager	30
1.8.4.	Selección de gestor de base de datos a utilizar	31
1.9.	IDE's de desarrollo	31
1.9.1.	Notepad++	31
1.9.2	Zend Studio	32
1.9.3	Sobre trabajo con los IDE's de programación	32
1.10.	Herramienta CASE	32
1.11.	Metodología de desarrollo de software	33
1.11.1	Metodología XP	33
1.11.2	Scrum	34
1.11.3	Fundamentación del uso de la metodología XP	35
1.12	Conclusiones del capítulo	35
CAPÍTULO 2		36
2.1	Introducción	36
2.2	Propuesta del sistema	36
2.3	Roles de usuarios	37
2.4	Fase de exploración	38
2.4.1	Historias de usuarios	38
2.5	Requisitos no funcionales	42
2.6	Prototipo de interfaz de usuario	44
2.7	Planificación de la entrega	45
2.7.1	Estimación de esfuerzo por historia de usuario	46
2.8	Iteraciones	46

2.8.1 Plan de Iteraciones	47
2.8.2 Plan de Duración de las iteraciones.....	48
2.8.3 Plan de Entregas	48
2.8.4 Historias de usuarios divididas en tareas.....	49
2.9 Conclusiones del capítulo	50
CAPÍTULO 3	51
3.1 Introducción	51
3.2 Diseño de la Base de Datos.....	51
3.3. Diseño del Sistema	52
3.3.1 Tarjetas CRC.....	52
3.4. Estándar de código	53
3.5. Patrones de diseño	55
3.6 Fases de Implementación	56
3.6.1 Iteración 1.....	56
3.6.2 Iteración 2.....	57
3.7 Diagrama de Despliegue.....	58
3.8 Prueba	59
3.8.1 Pruebas de Aceptación.....	59
3.9 Conclusiones del capítulo	70
Resultados y Discusión	70
Conclusiones generales	76
Recomendaciones.....	77
Referencias Bibliográficas	78

Introducción

La información se puede considerar un recurso clave en la economía para las organizaciones y entidades que se dedican a la producción y posibilitan un adelanto en la sociedad, esta es una táctica primordial para la creación de las actividades que se llevarán a cabo en organizaciones y viabilizan un resultado en la sociedad.

Para lograr esto se requiere de un trabajo en conjunto o en equipo, que posibilite la diversidad de criterios, la compensación del peso del trabajo y que permita llegar a soluciones de problemas que se presenten en diferentes instituciones, en general, un trabajo en comunidad.

El trabajo en comunidades es considerado un pilar fundamental en el desarrollo de las empresas e instituciones que poseen el perfeccionamiento y progreso de los avances tecnológicos, así como también permite el desarrollo de nuevos paradigmas económicos y sociales.

Hoy día, las Comunidades Virtuales son una herramienta muy útil desde un punto de vista empresarial, ya que permiten a las organizaciones mejorar su dinámica de trabajo, las relaciones con sus clientes o incrementar su eficiencia. En cuanto a su función social, las Comunidades Virtuales se han convertido en un lugar donde el individuo puede desarrollarse y relacionarse con los demás y actúan de manera efectiva como un instrumento de socialización y de esparcimiento.

Las Comunidades Virtuales tienen un nivel avanzado de aceptación y usabilidad, brindan grandes cantidades de información de diversas temáticas y admiten un mayor número de usuarios por cada día que precede. Se puede afirmar que todas las Comunidades Virtuales son creadas con el principal objetivo de lograr un trabajo coordinado, con la visión de progresar en todas las ramas de la humanidad.

En Cuba a lo largo del tiempo se han creado diversos tipos de comunidades de corte científico que de cierta manera convergen en algunos momentos del año en eventos o reuniones para evaluar el desarrollo alcanzado hasta el momento.

Dentro de ellas se enmarca la Comunidad Cubana de Realidad Virtual (CCRV) que se enfoca fundamentalmente en la investigación, desarrollo y divulgación de toda aquella información referente a estas temáticas, compuesta por personas de todo el país y de diferentes instituciones, organizadas en grupos de investigación científica.

Por experiencia de hace algunos años, son conocidas las dificultades que se presentan en el país a la hora de la colaboración de expertos que tienen temas de investigación en común, por lo que se programan eventos cada cierto tiempo con el fin de exponer los temas que trabaja cada grupo,

siendo esto una forma costosa por la cantidad de logística requerida por un pequeño espacio de tiempo para agrupar a todas las personas de la comunidad.

También el intercambio colaborativo es muy pobre, ya que solamente se puede compartir aquella información que es utilizada en los eventos, pues a vuelta de correo es imposible por su tamaño y que en ocasiones algunas investigaciones llevadas a cabo por esta comunidad se encuentren repetidas al no conocer sobre que temáticas está desarrollando cada grupo de investigación.

Teniendo en cuenta la situación definida anteriormente se tiene el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir a un mejor aprovechamiento de las potencialidades de las Comunidades Virtuales, para lograr una plataforma de intercambio académico entre los miembros de la CCRV?

De ahí que se define como **objeto de estudio** Portales web para Comunidades, enmarcándose en el **campo de acción** Portales web para comunidades académicas.

Para dar solución al problema de la investigación se ha definido como **objetivo general** desarrollar el Portal web de la Comunidad Cubana de Realidad Virtual.

Para darle cumplimiento al objetivo propuesto se plantean las siguientes **tareas de investigación**:

- Definición del diseño teórico-metodológico de la investigación.
- Caracterización de los tipos de portales que existen.
- Selección del CMS más adecuado para la realización del portal.
- Caracterización de las diferentes herramientas y tecnologías empleadas a nivel mundial para el desarrollo de portales colaborativos.
- Realización del levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales.
- Implementación de un portal web que brinde la solución al problema planteado.
- Realización de pruebas con el objetivo de buscar errores en la codificación y validar el cumplimiento de los requerimientos.

CAPÍTULO1

“Fundamentación Teórica”

1.1 Introducción

En este capítulo se hace una descripción de los conceptos que son utilizados en la investigación y que pueden resultar difíciles su comprensión, además se expone de forma exhaustiva el objeto de estudio con el fin de lograr un mayor conocimiento del problema a resolver. Se muestra una valoración del estado del arte de la investigación realizada para acercarse a la frontera del conocimiento referente a las diferentes clasificaciones de portales y de sistemas de gestión de contenidos (CMS). Se realiza el análisis de algunas soluciones existentes referentes al entorno de la investigación.

1.1.1. Definición de Comunidad Virtual

Una Comunidad Virtual es el conjunto de personas que se conectan entre sí a través de una computadora, un teléfono y las redes telemáticas de todo tipo; aquí caben desde sistemas de conferencia mediante computadoras, que permiten a las personas de todo el mundo realizar conversaciones públicas, hasta el correo electrónico. (Cherny 1999)

Comunidades Virtuales son agregaciones sociales que emergen de la Red cuando suficientes personas llevan a cabo discusiones públicas de gran duración, con suficiente sentimiento humano, para formar telarañas (Web) de relaciones personales en el ciberespacio. La Web (la telaraña mundial), abreviatura de World Wide Web (WWW) que es el método más poderoso y sistemático de acceder a la Red de Redes que constituye Internet. (Rheingold 1996)

Las Comunidades Virtuales son un elemento localizador de la globalización que ofrece el ciberespacio. (Rezsohazy 1988)

En resumen, una Comunidad Virtual es la interrelación que existe entre los seres humanos que se encuentran en diferentes latitudes con la utilización de equipos informáticos que facilitan estos vínculos y permiten una comunicación entre los cibernautas de manera rápida y sencilla.

1.1.2. Tipos de Comunidades Virtuales

En la clasificación dada por Aoki, Kumiko (Kumiko 1994), las comunidades virtuales se pueden clasificar en:

- 1) Aquellas que se superponen totalmente con comunidades físicas reales.
- 2) Aquellas que se superponen en algún grado con estas comunidades de la “vida real”.
- 3) Aquellas que están totalmente separadas de comunidades físicas”.

De esta definición se puede señalar que las Comunidades Virtuales que incluyen profesores, alumnos, desarrolladores, y profesionales para el intercambio de información, ideas y conocimientos, se podrían integrar al segundo grupo.

1.1.3. Características de las Comunidades Virtuales

Las Comunidades Virtuales, son un espacio con disímiles características y funcionalidades, las cuales crean un ambiente acogedor para los usuarios que la utilizan y la enriquecen. Algunas de las características que presentan son(A. Garcias Pérez 2001):

- Múltiples conexiones de los usuarios a través de diferentes tipos de dispositivos como los teléfonos celulares y las computadoras.
- El intercambio de información de manera formal o informal.
- Posibilita la comunicación tanto sincrónica como asincrónica.
- Facilita la comunicación, sin importar el punto geográfico donde se encuentren los usuarios.
- Sin importar el tipo de comunidad, se caracteriza por el intercambio de conocimientos, ideas, creencias e información.
- La comunicación puede ser establecida de uno a uno o de uno a muchos, o sea, multidireccional.
- La comunicación se puede realizar desde cualquier sitio donde exista un dispositivo que se pueda conectar a la red.

1.1.4. Ventajas de las Comunidades Virtuales

El desarrollo de aplicaciones de este tipo, trae consigo un gran esfuerzo del trabajo en equipo, pero al final aporta resultados, y posee ventajas tanto para los implicados como para los usuarios

que forman parte de esta. Debido a lo anteriormente expuesto se citarán algunas de las ventajas que propician las Comunidades Virtuales:(C. Ordinas 1999)

- Desarrollo de habilidades interpersonales.
- La exposición de ideas, planteamientos y criterios: todo esto de forma argumentada.
- Brindan un servicio de gran utilidad a los usuarios (ejemplo de estos son los talonarios de anuncios, las salas de chat y los fórum).
- Se renueva periódicamente el contenido de la web: al cual lo mantiene vinculado a los partidarios de este.
- Son sencillas y económicas: Los mismos visitantes del sitio son quienes crean el interés por el mismo en un virtuoso ciclo de retroalimentación positiva.
- Responden a la necesidad de incorporar a proveedores y consumidores a los procesos de la empresa y hacerlos participar en la concepción, producción y distribución de sus servicios.

1.1.5. Desventajas de las Comunidades Virtuales

La existencia de Comunidades Virtuales como forma de socialización suscita interrogantes. Algunos aspectos que nacen de la naturaleza de las mismas y la manera de cómo se producen los contactos entre las personas que participan, son vistos como límites e incluso como riesgos.

Se señalan algunos que se consideran importantes a conocer (Salazar 2010):

- En las Comunidades Virtuales se goza de anonimato, y eso es algo que cambia por completo la personalidad del individuo.
- Se pueden encontrar abundantes manipuladores y distorsionadores de mente, conocimiento de temas delicados como (ideologías, terrorismo, ideologías religiosas como el satanismo).
- Se rompe el vínculo afectivo: Esto imposibilita las interrelaciones presenciales entre los involucrados.
- Sensación de aislamiento entre los vinculados a las Comunidades Virtuales.

1.2. Ejemplo de Comunidades Virtuales

Para lograr el desarrollo de una herramienta que posibilite ejecutar los procesos que se realizan en las Comunidades Virtuales, se necesita realizar un profundo estudio crítico de algunos ejemplos que utilicen estas técnicas, y permita a su vez lograr un mayor entendimiento de lo que se pretende conseguir.

Cada vez son más las cantidades de Comunidades Virtuales que surgen y se desarrollan. Estas se crean a partir de diversos programas informáticos que posibilitan su funcionamiento y mejoramiento en cuanto a calidad, rendimiento y facilidad de uso, así como también brindan una comunicación eficiente entre los involucrados, cumpliendo con una de sus características más significativas.

A continuación se exponen algunos ejemplos de Comunidades Virtuales que se usan con mayor frecuencia por los internautas, tienen gran popularidad, y cada día que pasa se incrementa el número de usuarios registrados.

1.2.1. A nivel internacional

- **Comunidad Virtual del CMS Drupal:** Comunidad Virtual de desarrollo tecnológico utilizada para la difusión y extensión del trabajo en el CMS Drupal, consta con más de 365.000 páginas y permite a los usuarios registrados publicar su contribución en el progreso de la herramienta, promueve además noticias vinculadas a la evolución de nuevas mejoras, temas, módulos, traducciones y documentación que posibilitan un cómodo uso del CMS.
- **Yahoo! Respuestas. Comunidad Virtual de Conocimiento:** Yahoo! Respuestas es un sitio para lanzar preguntas y conseguir respuestas de usuarios de todo el mundo. Resulta divertido y también educativo, porque se pueden plantear preguntas sobre cualquier tema, desde los más reflexivos a los más triviales. Además, se puede ayudar a otros usuarios respondiendo sus preguntas planteadas. La idea es compartir, tanto lo que sabes cómo lo que quieres saber.

A diferencia de lo que sucede en un foro, en Yahoo! Respuestas las preguntas se resuelven al elegir la mejor respuesta, que luego puede ser puntuada por la comunidad. Existen algunas preguntas que no son respondidas y se quedan en el olvido esperando por algún participante del sitio que le pueda dar una respuesta satisfactoria.

- **Facebook Comunidad Virtual de Interacción Social:** Fue fundada en el 2004 por el estudiante de la universidad de Harvard de los Estados Unidos Mark Zuckerberg. En sus inicios comenzó como un sitio web de redes en la universidad y se ha ampliado hasta convertirse en una de las Comunidades Virtuales más visitadas por los consumidores de este tipo de portal.

Tiene como primordial objetivo fomentar una comunicación entre los usuarios de manera sencilla sin necesidad de las relaciones personales en entornos sociales reales; con solo el acceso a una computadora se posibilita la interacción entre cibernautas en tiempo real mediante conversaciones electrónicas en donde el usuario puede proyectarse de diversas maneras haciendo uso de las tecnologías de la información.

- **LinkedIn:** Es una red social fundada en diciembre de 2002 y lanzada en mayo de 2003 por Reid Hoffman, Allen Blue, Konstantin Guericke, Eric Ly y Jean-Luc Vaillant. (LÓPEZ 2012)

En este momento LinkedIn es la mayor red profesional del mundo y cuenta con más de 150 millones de usuarios en más de 200 países y territorios. Está orientada más a relaciones comerciales y profesionales que a relaciones personales y por tanto en esta red social se encuentran empresas y profesionales que buscan promocionarse, hacer networking y negocios.

Entre sus principales funcionalidades se encuentran: la posibilidad de investigar información de personas o empresas. Además brinda ayuda a los usuarios a recuperar viejas relaciones que se habían perdido con el tiempo, y permite la creación de una red de contactos con los que pueden ejercer algún tipo de atracción para posibles clientes.

1.2.2. En Cuba

- **Comunidad Virtual de Filosofía:** Formada por sub-comunidades y permite el trabajo en línea, la comunicación y la posibilidad de compartir información no pública, entre miembros de diferentes sub-comunidades para estar al tanto de las actividades, las noticias, la realización de cursos en líneas y debates. Al mismo tiempo, pretende garantizar los flujos de información institucionales entre los investigadores y trabajadores y sus departamentos o áreas.
- **La Comunidad Virtual de Geografía:** Tiene como meta principal, contribuir al acercamiento entre diferentes comunidades científicas y a la integración potencial del

conocimiento geográfico, poniendo a disposición de los usuarios un sitio para el debate, el intercambio de información y experiencias, entre profesionales de ramas afines. Esta comunidad posibilitará a sus miembros tener acceso a la información, intercambiar información actualizada de interés y participar en foros de discusión.

Estas Comunidades Virtuales no tienen gran impacto en la sociedad, ya que se encuentran dirigidas a personas específicas que estudian esas ramas del conocimiento, por lo que no son visitadas en gran medida por los usuarios comunes, y no llegan a lograr gran popularidad entre los adictos a la red.

1.2.3 Conclusiones sobre el estudio de las comunidades

De manera general la mayoría de las comunidades virtuales consultadas tienen un carácter de ocio, simplicidad del contenido, baja calidad del lenguaje, y mayormente se centran en temas vanos de la personalidad humana.

Por otra parte, existen comunidades que enfocan su funcionamiento en potenciar el conocimiento y aprendizaje. Este tipo de portales fortalecen el pensamiento humano y mediante la unión de varios involucrados garantizan el éxito de una organización. Sin ellas resulta extremadamente difícil proyectarse en el mercado actual y lograr el funcionamiento de una unidad dedicada al perfeccionamiento y la producción de productos de buena calidad.

De cada una de estas comunidades se extraen las principales funcionalidades que realizan para el intercambio entre usuarios y la interactividad con el sistema, logrando establecer distintos puntos de vista que permiten el desarrollo de una red de colaboración acorde con las principales tendencias a nivel tanto mundial como nacional en este sentido.

1.3. Aplicaciones Web

Una aplicación web es un sistema informático distribuido cuya interfaz de usuario es accesible desde un cliente web, normalmente un navegador web. (Milenium 2009)

Estas son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, así como la facilidad para actualizarlas y mantenerlas sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales.

Es importante mencionar que una página web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, participar en juegos diversos y acceder a gestores de base de datos de todo tipo.

1.4. Portales Web

Portal es un término, sinónimo de puente, para referirse a un sitio web que sirve o pretende servir como un sitio principal de partida para las personas que se conectan al World Wide Web. Son sitios que los usuarios tienden a visitar como sitios ancla. Los portales web tienen gran reconocimiento en Internet por el poder de influencia que tienen sobre comunidades. (Milenium 2009)

Están dirigidos principalmente a resolver las necesidades específicas de un grupo de personas o de acceso a la información y servicios de una institución pública o privada. Un sitio web no alcanza el rango de portal solamente por tratarse de un sitio robusto o por contener información relevante. Un portal es más bien una plataforma de despegue para la navegación en la Web donde se reúne toda la información que los usuarios necesitan en un único lugar para acceder a ella de forma coherente con el objetivo de aumentar la productividad.

1.5. Clasificación de los Portales web

Debido a la proliferación del número de portales y de usuarios, así como al vertiginoso crecimiento de internet, se hace necesario clasificar los portales web en función del público al que van dirigidos, de la línea de contenidos que pretenden cubrir.

Entre las distintas clasificaciones de portales web se encuentran los portales especializados, por la cantidad de usuarios interesados en temas específicos como deporte, cultura entre otras manifestaciones, se decide realizar portales especializados para este tipo de usuarios, para así satisfacer sus necesidades.

Se encuentran dentro de las clasificaciones los portales corporativos, estos son una intranet que provee información de la empresa a los empleados, así como de acceso a una selección de sitios web públicos y de mercado.

También se puede encontrar los portales verticales, estos proveen información y servicios a un sector o industria en particular. Es el equivalente industrial específico de los generales, pero en este caso, además de ofrecer los típicos servicios de valor añadido característicos de éstos, la cobertura de sus contenidos se centra en un tema o área concreta.

1.5.1. Portales colaborativos

Cuando se implementan portales colaborativos en una organización se debe entender al portal como el promotor de los negocios en línea, de los accesos colaborativos entre los clientes, proveedores, empleados y todo el entorno organizacional con diferentes variantes de interacción vía web generando un valor agregado a toda la organización debido a la productividad del portal.(Restrepo 2007)

En la actualidad se requieren rediseñar los sitios web de las organizaciones para permitir el soporte a ambientes colaborativos de trabajo.

La necesidad de la administración de contenidos y de la participación de los usuarios para la creación, validación y difusión de información, aunada a la participación dinámica entre los mismos mediante el acceso a comunidades, grupos de trabajo, foros de discusión y búsqueda de información requiere de esta integración de servicios mediante el desarrollo e implementación de portales colaborativos.

Dentro de lo servicios principales requeridos en los portales colaborativos se encuentran:

- Control de documentos: permite el registro, validación, edición colaborativa de documentos, y difusión de información.
- Workflow de documentos: permite el flujo de los documentos, de acuerdo a una ruta preestablecida, entre las diferentes unidades organizacionales o personas que intervienen en su procesamiento.
- Seguridad y control de usuarios: facilidades para el registro de usuarios, derechos, privilegios y preferencias. (Administrador, revisor, propietario, miembro).
- Motor de búsqueda: permitiendo la localización de información por diferentes patrones: títulos, autores, temas, contenidos, fechas de creación y actualización.

- Organización y categorización del conocimiento: organización del acceso a la información mediante la creación de comunidades y categorías por intereses de grupos de trabajo.
- Herramientas de foros y grupos de discusión: con interfaces adecuadas para intercambio de opiniones.

Los portales deben de ofrecer servicios personalizados, administración de contenidos, información activa de los servicios, accesos y organizaciones temáticas, sistemas de búsqueda, chats, correo electrónico, entre otros. Todo esto con el fin de tener concentrada la información que sea útil para los usuarios que entran en el entorno colaborativo.

1.6. Sistemas gestores de contenido

Los primeros sitios web respetaban una estructura estática que aunque transmitía la información, a la hora de cambiar esta era un largo y engorroso proceso, algo que limitaba mucho a los usuarios que las administraban, también eran pocos organizados al no poder estructurar el contenido que se quería mostrar y no contaba con un sistema de seguridad potente que resguardará esta información.

Esto llevó consigo que surgieran los sistemas de gestión de contenidos o CMS (Content Management System) como vía para la creación y administración de contenidos web de una forma más cómoda e intuitiva.

Un sistema de gestión de contenidos es un software que realiza un seguimiento de cada pieza de contenido en su sitio web, al igual que su biblioteca pública local mantiene un registro de los libros y los almacena. El contenido puede ser texto simple, fotos, música, videos y documentos. (Baquero 2005)

Un CMS puro incluye de forma más habitual otras funcionalidades avanzadas no específicas de estos sistemas como por ejemplo gestión de permisos, sistemas de búsquedas y entornos colaborativos.

Una de las características que hace a los CMS una herramienta potente y flexible es la fuerte implementación del modelo vista controlador. Esto significa, que se separa por una parte lo que es la creación y administración de contenido de lo que es la forma en la que este se muestra al usuario. De esta manera, se puede dar formato y diseño al contenido en cualquier momento de manera independiente a la administración de estos.

Otra de las características que hacen a un CMS una gran opción a la hora de configurar un sitio web es la gestión y administración de usuarios. Los sistemas gestores de contenido además de almacenar y organizar la información permiten controlar quien puede y como puede acceder un usuario a esta. Para ello, reconoce la administración de usuarios y permisos que estos tienen a la hora de acceder a los contenidos.

1.6.1. Ventajas Generales de los Gestores de Contenido

- Facilidad y rapidez para la actualización de contenidos.
- Menores costos de implementación y de mantenimiento.
- No se requiere disponer de personal propio especializado para la Gestión de Contenido.
- Cumplimiento de Estándares: seguridad, escalabilidad, accesibilidad y multilinguaje.
- Autonomía frente a los proveedores en comparación con la dependencia que generan los desarrollos a medida.

1.6.2. Estudio sobre la selección de los CMS para el desarrollo del sistema

Existen diversos tipos de CMS: Los de código abierto, código privativo y los que poseen algún grado de estandarización. Los CMS de código abierto brindan ventajas a los desarrolladores de portales web, permitiéndoles modificar libremente los módulos implementados, adaptándolos a la funcionalidad que se desean desarrollar.

Para la selección de este tipo de CMS que serviría como base para el sistema, se analizaron los datos y las estadísticas generadas por los portales CMS Matrix y el servicio de Google Trends del famoso buscador de internet. A continuación se describe como se realizó este proceso.

CMS Matrix

El sitio web CMS Matrix proporciona un servicio para comparar las características de los CMS disponibles en el mercado.

La información recogida en las comparativas ha sido desarrollada mediante una comunidad abierta, al estilo de otros sistemas como Wikipedia, con los pros y contras que ello conlleva.

Las características analizadas para cada CMS están distribuidas en diferentes áreas: requisitos de sistemas, seguridad, soporte, facilidad de uso, rendimiento, administración, interoperabilidad, flexibilidad, extensiones o comercio electrónico.

De un total de 1200 soluciones existentes, se seleccionaron las 5 más utilizadas y comparadas a nivel mundial para conformar la investigación. Ellas fueron: **Joomla, WordPress, Drupal, Plone y Xoops.**

Estadísticas de búsqueda de Google (Google Trends)

Para evaluar el nivel de uso de cada uno a nivel mundial se utilizaron los sistemas de estadísticas de Google (Google Trends). Esta herramienta consiste, básicamente, en un seguimiento estadístico de cuáles han sido los términos de búsqueda con mayor volumen de tráfico en el buscador de Google, en base a diferentes criterios: zona geográfica, categorías (finanzas, deportes, ciencia, entre otras), por temporadas, entre otros.

Desde la página inicial podemos monitorizar el volumen de búsquedas generado por una palabra clave en un determinado intervalo de tiempo. Esta es una búsqueda poco definida (a propósito), pero con la herramienta Google Trends se pueden hacer análisis muy interesantes de las tendencias y estadísticas más importantes de las palabras clave en el buscador de Google, por lo que sin duda es una herramienta a tener en cuenta para el posicionamiento por Optimización para Motores de Búsqueda (SEO, por sus siglas en inglés) de nuestra Web.

Su medición da como resultado el interés de búsqueda a lo largo del tiempo de cada uno de los términos buscados en una escala de 1 a 100.

Luego de insertar los parámetros de búsqueda se obtuvieron los siguientes resultados: WordPress promedia para un 54 en la escala de interés, le sigue Joomla con un 39, mientras que Drupal solo promedia un 11, muy lejos le siguen Xoops y Plone con un 3 y un 2, respectivamente. Por lo que se decide reducir el estudio solamente a los CMS: **Joomla, WordPress y Drupal** por ser los más conocidos a nivel mundial.

Interés a lo largo del tiempo ?

El número 100 representa el interés máximo de búsquedas

Titulares de noticias Previsión ?

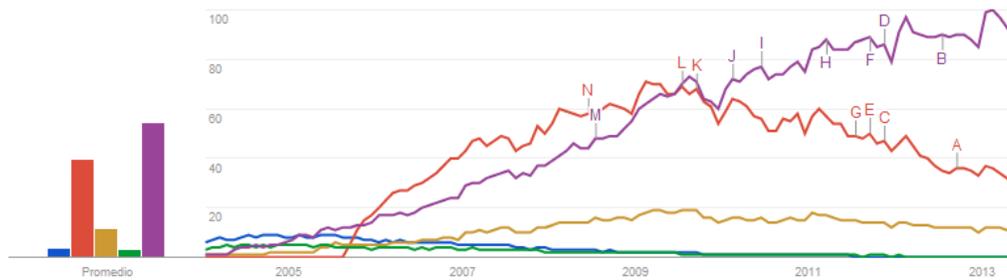


Fig. 1 Búsquedas a lo largo del tiempo de los CMS seleccionados.

WordPress, Joomla, Drupal, Xoops, Plone.

Con el fin de disponer de una visión más estandarizada se ha utilizado una estructura común para presentar la información de cada uno de los CMS, concretamente la siguiente:

- Breve introducción del origen del proyecto.
- Versión actual de la solución y frecuencia de publicación de nuevas versiones.
- Elementos más destacados de las soluciones analizadas, como por ejemplo: comunidad, visión comercial del proyecto, características técnicas así como funcionales y extensiones disponibles.
- Referencias de sitios web que utilizan el CMS evaluado.

1.6.3. CMS Drupal

Drupal es un sistema de administración de contenido web especialmente versátil. En sus orígenes el sistema estaba dirigido a dar soporte a una comunidad de Weblog. Su desarrollo fue iniciado por Dries Buytaert en 1999 y no fue hasta 2001 cuando se publicó la primera versión del CMS.

Hasta el lanzamiento de la versión 4.0.0, Drupal publicaba una versión anualmente, para la realización de este estudio se siguió un marco metodológico para abordar el análisis de las soluciones de una manera sistemática e incremental. (Tomlinson 2010)

Tras ésta, el lanzamiento de cada nueva versión base, se ha ralentizado a una cada 2 o 3 años, publicando entre 10 y 20 versiones menores sobre cada una de las versiones base. Actualmente Drupal se encuentra en la versión 7.12.

Entre 2008 y 2009 Drupal se sitúa como uno de los CMS referentes del sector empresarial, siendo reflejado por Gartner durante varios años dentro del cuadrado mágico de portales web.

Drupal no está dirigido a un tipo de escenarios específico. El límite de este CMS lo impone el desarrollador; al igual que ocurre con muchos otros CMS, es necesario disponer de un buen conocimiento y experiencia en dicha solución para sacarle el máximo partido.

Algunos de los datos más significativos que reflejan la importancia de este CMS son: (Stone 2011)

- Se encuentra entre en los primeros puestos (top 5, 10 y 20), de la mayor parte de los rankings que aparecen en Internet.
- Se encuentra en la primera posición en el PageRank de Google.
- La visión de los usuarios con respecto a este CMS es positiva en un 70%.
- Es uno de los CMS más mencionados en los blogs y en redes sociales, sobre un 40%.
- Dispone de gran documentación, 65 libros impresos, de los cuales 13 fueron lanzados en 2011.
- Ofrece la posibilidad de gestionar las taxonomías y la estructuración de contenidos de forma personalizable, algo indispensable para sitios de complejidad media-alta.

A continuación se incluye algunas referencias que muestran la importancia y el amplio uso de este CMS en sitios web que reciben cientos de miles de visitas mensuales.

- La casa blanca: <http://www.whitehouse.gov/>
- MTV UK: <http://www.mtv.co.uk/>
- Camper: <http://www.camper.com>
- AOL: <http://www.aol.com/>
- Fundación Linux: <http://www.linuxfoundation.org/>

1.6.4. CMS Joomla

Joomla es un potente CMS que permite crear sitios web elegantes, dinámicos e interactivos de forma simple. Este gestor de contenidos surge en 2005 como resultado de una división del proyecto Mambo. La primera versión de Joomla integraba el núcleo de Mambo, pero con nuevo software libre y muchos cambios importantes en el código. (Graf 2006)

A partir de esta decisión, muchos colaboradores, comunidades y diseñadores, respaldaron el proyecto, que evolucionó hasta convertirse en lo que es hoy en día, uno de los CMS más usados y conocidos del mercado. Hasta la fecha ha pasado por cinco versiones estables, aproximadamente una por año. Su actual versión la 2.5 que ofrece soporte a largo plazo (LTS).(Joomla.org 2005)

Joomla es uno de los CMS más utilizados y mejor posicionado del mercado, en principio el proyecto está dirigido a proyectos de pequeña y media envergadura que requieren de forma principal presencia en Internet y comunicación: sitios web corporativos, comunidades de usuarios y tiendas online.

Para extraer todo el potencial de Joomla, se requiere cierto conocimiento y experiencia, ya que su máxima versatilidad se obtiene de la integración, adaptación y desarrollo de nuevos módulos.

Algunos de los datos más significativos que reflejan la importancia de este CMS son:(Stone 2011)

- En 2011, obtuvo una media semanal de descargas de 86.547, el segundo CMS más descargado, después de WordPress.
- Dispone de una gran documentación, en total 65 libros impresos, de los cuales 13 fueron lanzados en 2011.
- Está de las primeras posiciones en el PageRank de Google
- La visión de los usuarios con respecto a este CMS es positiva en casi un 50%.
- Es uno de los CMS más nombrado en redes sociales y blogs.

Sin lugar a dudas uno de los puntos fuertes de Joomla es su magnífica comunidad. Fruto de la gran participación de los usuarios, el sistema se encuentra en continua actualización frente a vulnerabilidad, bugs, nuevas funcionalidades y extensiones. Gracias también a la fortaleza de su comunidad se dispone de un soporte muy completo a través de web oficiales, foros, y todo tipo de documentación generada.

Existen cientos de módulos, componentes y plugins que extienden la funcionalidad original del CMS: gestión de archivos, gestión de contactos, sistema de búsqueda, tiendas online, bolsas de trabajo, integración con redes sociales, gestión de noticias, newsletter y sistemas de encuestas.

Estas extensiones se encuentran clasificadas en varias categorías, según su funcionalidad; también se dispone de un apartado para visualizar las últimas extensiones subidas al portal y/o actualizadas.

Con respecto a las características más técnicas, cabe mencionar que Joomla se encuentra liberado bajo una licencia GPL y utiliza PHP como lenguaje de programación, MySQL como motor de base de datos y Apache como servidor web.

Como ejemplo del grado de implantación y flexibilidad de esta solución, a continuación se incluyen algunos sitios web basado en Joomla:

- EBay: <http://www.ebay.com/>
- Ikea: <http://www.ikea.com/es/es/>
- Guggenheim: <http://www.guggenheim.org/>
- General Electric (GE): <http://www.ge.com/>
- Linux.com: <http://www.linux.com/>
- Naciones Unidas: <http://www.unric.org/es/>

1.6.5. CMS WordPress

WordPress fue en sus inicios un CMS orientado al desarrollo de Blogs, pero ha evolucionado hacia uno de los CMS de uso general más completos del mercado. Su origen se encuentra en la herramienta b2/cháfeló, diseñada por Michel Valdrighi, y pensada como un sistema para la gestión de blogs personales. (Sabin-Wilson 2010)

La primera versión de WordPress, la 0.7, surge en 2003, encontrándose actualmente en la versión 3.3.1. El modelo de actualizaciones ha sido hasta la fecha bastante dinámica con 3 o 4 versiones bases anuales, y versiones menores con una frecuencia de actualización de aproximadamente un mes.

WordPress es uno de los CMS más conocidos, utilizados y descargados del mercado, el motivo se encuentran en la sencillez de uso e implantación, dirigido a sitios web donde se requiere una presencia básica en Internet y de comunicación, como por ejemplo: sitios corporativos, comunidades de usuarios y tiendas online. Además con una buena base de conocimiento y experiencia este CMS también puede ser utilizado en escenarios más complejos.

Algunos de los datos más significativos que reflejan la importancia de este CMS son:(Stone 2011)

- Es la solución más usada en la actualidad con una cuota del mercado del 55%.
- Dispone de más de 600.000 descargas medias mensuales.
- Dispone de más de 80 libros editados, reflejo del nivel de soporte que ofrece el producto.
- La visión de los usuarios con respecto a este CMS es positiva en un 75%.
- La personalización es sin duda uno de los puntos fuertes de este CMS, especialmente sencilla a través de la gran variedad de temas adaptables y extensiones, desde el enfoque más profesional al más informal.

Con respecto a las características más técnicas, cabe mencionar que WordPress se encuentra liberado bajo una licencia GPL y utiliza PHP como lenguaje de programación, MySQL como motor de base de datos y Apache o Nginx como servidor web.

Una pincelada que muestra el amplio uso de este CMS se refleja en los siguientes sitios profesionales que reciben cientos de miles de visitas mensuales:

- CNN Politics: <http://cnnespanol.cnn.com/>
- La revista Time: <http://thepage.time.com/>
- La revista People: <http://stylenews.peoplestylewatch.com/>
- El Blog de Flickr: <http://blog.flickr.net/es>

1.6.6. Selección del CMS a utilizar

Como CMS se propone Joomla: por ser un Sistema de Gestión de Contenidos premiado mundialmente, que ayuda a construir sitios web potentes y de forma rápida. Presenta una de las

mayores comunidades de desarrollo online. Cumple con la necesidad de buscar una solución de código abierto.

El mismo se utiliza para generar desde una simple página web personal hasta complejas aplicaciones web corporativas. Presenta por defecto un editor de contenido basados en WYSIWYG (What You See Is What You Get) por lo que el contenido de una noticia se añade como si se editara con un procesador de textos.

Permite la integración entre sus diferentes componentes permitiendo el desarrollo de una comunidad colaborativa, además de contar con la base para la creación de la misma.

Además de las ventajas anteriormente mencionadas, se tiene en cuenta la utilización de este CMS, ya que existía un primer portal que fue desarrollado en una versión anterior de Joomla, evitando así un cambio brusco de plataforma, pues las personas que actuarán como administradores no poseen un alto nivel en el trabajo con estas herramientas y de esta manera se minimiza el riesgo de dificultades para la adaptación al nuevo sistema.

1.7 Lenguajes de Programación

Las máquinas en general, y las computadoras en particular, necesitan de un lenguaje propio para poder interpretar las instrucciones que se les dan y para que se pueda controlar su comportamiento. Ese lenguaje que permite esta relación con las computadoras es el lenguaje de programación: Basic, Java, JavaScript, ActionScript, y Logo. (Web 2009)

Existe un sinnúmero de lenguajes de programación, pero la utilización de Joomla como CMS para la construcción del portal, impone restricciones a los lenguajes de programación que se pueden usar para desarrollar la aplicación. Esto se debe a que Joomla está desarrollado y basa su funcionamiento en PHP.

Sin embargo es necesario que se mencionen otros lenguajes de programación web, con los que un portal desarrollado en Joomla puede ser enriquecido como HTML, CSS y JavaScript.

1.7.1. Hyper Text Markup Language 5 (HTML 5)

El HTML 5, Hyper Text Markup Language 5 (Lenguaje de Marcas de Hipertexto) es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas,

y con inserciones multimedia; es el lenguaje que se utiliza para presentar información en la World Wide Web (WWW).

HTML5 es la actualización de HTML, el lenguaje en el que es creada la web. También es un término de marketing para agrupar las nuevas tecnologías de desarrollo de aplicaciones web: HTML5, CSS3 y nuevas capacidades de Java script.

La versión anterior y más usada de HTML, HTML4, carece de características necesarias para la creación de aplicaciones modernas basadas en un navegador. El uso fuerte de JavaScript ha ayudado a mejorar esto, gracias a frameworks como jQuery 1, jQuery UI2, Sproutcore3, entre otros.

Flash en especial ha sido usado en reemplazo de HTML para desarrollar web apps que superaran las habilidades de un navegador: Audio, video, webcams, micrófonos, datos binarios, animaciones vectoriales, componentes de interfaz complejos, entre muchas otras cosas. Ahora HTML5 es capaz de hacer esto sin necesidad de plugins y con una gran compatibilidad entre navegadores.

1.7.2. Hipertext Pre-processor (PHP)

Es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto, su significado en inglés: Hipertext Markup Language), y ejecutado en el servidor. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas. (Valdés 2007)

Con PHP se puede hacer cualquier cosa que se pueda realizar con un script, como el procesamiento de información en formularios, foros de discusión, manipulación de cookies y páginas dinámicas. También ofrece la integración con varias bibliotecas externas, que permiten que el desarrollador tenga mayores opciones, desde generar documentos en PDF hasta analizar código XML (Lenguaje de marcas extensible, siglas en inglés: Extensible Markup Language).

PHP ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas de la web de fácil programación. Su diseño elegante lo hace perceptiblemente, más fácil de mantener y ponerse al día en comparación con el código de otros lenguajes. Debido a su amplia distribución está perfectamente soportado por una gran comunidad de desarrolladores.

Como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparen rápidamente.

En cuanto al tema de la seguridad PHP es un poderoso lenguaje e intérprete, es capaz de acceder a archivos, ejecutar comandos y abrir conexiones de red en el servidor. PHP está diseñado específicamente para ser un lenguaje más seguro para escribir programas, y con la selección correcta de opciones de configuración en tiempos de compilación y ejecución, y siguiendo algunas prácticas correctas de programación.

1.7.3. JavaScript

Es un lenguaje de programación que permite a los desarrolladores crear acciones en sus páginas web. El mismo puede ser utilizado tanto por profesionales como para quienes se inician en el desarrollo y diseño de sitios web. No requiere de compilación por lo que los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos. (Maza 2012)

Este lenguaje posee varias características, entre ellas se pueden mencionar que es un lenguaje basado en acciones. Gran parte de la programación está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros.

El lenguaje dinamiza mucho el aspecto de las páginas web puesto que permite cambiar parte del diseño, la información y diversos aspectos de los sitios sin que estos sean actualizados por el servidor, por lo que hace de la web un lugar más dinámico e interactivo.

1.7.4. Structured Query Language (SQL)

El Lenguaje de Consulta Estructurado (Structured Query Language) es un lenguaje estándar de acceso a bases de datos que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales permitiendo gran variedad de operaciones en estos últimos. Es un lenguaje normalizado que nos permite trabajar con cualquier tipo de lenguaje (ASP o PHP) en combinación con cualquier tipo de base de datos (MS Access, SQL Server, MySQL, PostgreSQL, entre otros).

El hecho de que sea estándar no quiere decir que sea idéntico para cada base de datos. En efecto, determinadas bases de datos implementan funciones específicas que no tienen necesariamente que funcionar en otras. (ÁLVAREZ 2010)

Dentro de sus características más significativas se encuentran que presenta una gran potencia y diversas facilidades en cuanto a su manera de aprenderlo.

1.7.5. Cascading Style Sheets (CSS)

CSS es el acrónimo de Cascading Style Sheets (es decir, hojas de estilo en cascada) es un lenguaje que tiene como objetivo separar la estructura de la presentación, este es muy usado en los documentos escritos en formato HTML, pues este nos muestra el contenido, pero el CSS define la forma en que lo hace, dándole estética al texto. Los estilos CSS aportan gran flexibilidad y control sobre el aspecto exacto que se busca en una página, desde la colocación precisa de elementos hasta el diseño de fuentes y estilos concretos. (Pérez 2009)

Esta tecnología es bastante nueva, por lo que no todos los navegadores la soportan. En concreto, sólo los navegadores de Netscape versiones de la 4 en adelante y de Microsoft a partir de la versión 3 son capaces de comprender los estilos en sintaxis CSS. Además, cabe destacar que no todos los navegadores implementan las mismas funciones de hojas de estilos, por ejemplo, Microsoft Internet Explorer 3 no soporta todo lo relativo a capas. (Angel 2010)

1.8. Servidor de Base de Datos

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es una serie de aplicaciones que permiten el mantenimiento y la creación de una base de datos, y que aseguran además la confidencialidad, integridad y seguridad de los datos que almacena.

El uso de los SGBD es imprescindible para el desarrollo de portales web dinámicos, sin esta información de estos sitios no podría ser gestionada. (Rozic 2004)

1.8.1. PostgreSQL

Es un poderoso sistema de base de datos relacional. Cuenta con una arquitectura probada, que se ha ganado una sólida reputación de confiabilidad, integridad de datos y corrección de errores.

PostgreSQL es una tecnología multiplataforma, funciona en los principales sistemas operativos como Linux, UNIX, y Windows. Tiene soporte completo para claves foráneas, uniones, vistas, disparadores y procedimientos almacenados. (postgresql.org 2010)

Compatible con el almacenamiento de objetos binarios, incluyendo imágenes, sonidos o videos, lo cual representa una característica altamente competitiva con otros gestores.

Hay sistemas funcionando con PostgreSQL que manejan en exceso de 4 terabytes de datos. El tamaño máximo de una base de datos PostgreSQL es ilimitado, las tablas pueden tener hasta 32 terabytes, las filas pueden contener 1.6 terabytes, los campos pueden contener 1 gigabytes, la cantidad de filas por tablas es ilimitado y algo muy interesante es que una tabla puede contener de 250 a 1600 columnas.(postgresql.org 2010)

Es un servidor de base de datos SQL altamente robusto y muy rápido. Es capaz de soportar entornos de producción críticos y con alta carga de trabajo; tiene además la capacidad de integrarse con otro software para ser distribuido.

1.8.2. MySQL

MySQL es multiplataforma, posee APIs disponibles para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, y Tcl. Posee un sistema de reserva de memoria muy rápido y los registros de sus tablas pueden ser de longitud fija o longitud variable.

La seguridad de MySQL es muy reconocida, cuenta con un sistema de privilegios y contraseñas seguro y flexible. Su tráfico de contraseñas es encriptado en la conexión al servidor. Tiene una alta conectividad, puesto que los clientes se pueden conectar con el servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. (Hellinger 2005).

1.8.3. EMS MySQL Manager

Es una herramienta de alto desempeño para administración, desarrollo y control de un servidor de base de datos MySQL. Trabaja con cualquier versión de MySQL y soporta las características más recientes, incluyendo vistas, procedimientos almacenados, funciones, entre otras.(sqlmanager.net 2012)

Ofrece una gran cantidad de herramientas poderosas, a usuarios experimentados para satisfacer todas sus necesidades y tiene también una nueva interfaz gráfica de usuario de avanzada, con un sistema asistente bastante descriptivo, facilitándole el trabajo hasta a un principiante, permitiendo crear y editar todos los objetos de bases de datos MySQL de una forma simple y directa, además de poder diseñar las bases de datos visualmente.

Brinda la posibilidad de administrar usuarios y privilegios de usuario, construir consultas SQL visualmente, crear informes de estructuras de bases de datos en formato HTML, exporta/importar datos y muchos otros servicios que hacen cómodo el trabajo con esta herramienta.

1.8.4. Selección de gestor de base de datos a utilizar

MySQL en su diseño, su principal objetivo es la velocidad, tanto al conectarse al servidor como al responder a alguna consulta, consume muy pocos recursos tanto de Unidad de Proceso Central (CPU) como de memoria aleatoria por lo que tiene mayor rendimiento. Tiene mayores utilidades de administración, copia de seguridad, recuperación de errores y no suele perder información ni corromper datos.

El tamaño de los registros es ilimitado, con un elevado control de acceso e integración con PHP. Es el gestor de base de datos que mejor se complementa con el CMS Joomla. A la hora de modificar o añadir campos a una tabla posee mayor eficacia que PostgreSQL.

Proporciona mejores herramientas de administración y tiene una documentación más amplia que PostgreSQL. PostgreSQL escala bien al aumentar el número de CPU y la cantidad de RAM, además, tiene mejor soporte para disparadores y procedimientos en el servidor, pero consume más recursos y carga en el sistema que MySQL.

Es de dos a tres veces más lento que MySQL y tiene menos funciones en PHP. Por estas razones se decide escoger MySQL como gestor de base de datos para el desarrollo de la solución propuesta, además de ser seleccionado por el cliente.

1.9. IDE's de desarrollo

Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica. Puede dedicarse en exclusiva a un solo lenguaje de programación o puede utilizarse para varios. (Harvey M. Deitel 2003)

1.9.1. Notepad++

Notepad++ es un editor gratuito de código fuente, que soporta varios lenguajes de programación y se distribuye bajo los términos GPL.

Resulta un IDE bastante completo para PHP, ya que a pesar de ser sencillo no es un impedimento para añadirle funcionalidades, viene por defecto con la opción de auto-completar para funciones PHP, pero además permite al usuario definir su propio lenguaje, así como usar dos vistas al mismo tiempo, esto significa que puede editar dos documentos diferentes a la vez o visualizar y editar un mismo documento en vistas y posiciones diferentes. (Harris 2010)

Posibilita buscar y reemplazar una cadena usando expresiones regulares, guardar varias macros, editar sus atajos de teclado y tiene facilidades multilingües.

1.9.2 Zend Studio

Zend Studio o Zend Development Environment es un completo entorno de desarrollo integrado para el lenguaje de programación PHP. Está escrito en Java, y está disponible para las plataformas Microsoft Windows, Mac OS X y GNU/Linux.

Es un IDE que se ha diseñado para maximizar la productividad de los desarrolladores, pues permite desarrollar y mantener el código más rápido, proporciona depuración completa y pruebas de apoyo, lo cual posibilita analizar y resolver los problemas de aplicación en un corto período de tiempo. Permite el desarrollo ágil de aplicaciones, combinando características como la refactorización y el análisis semántico.(Peter MacIntyre 2008)

1.9.3 Sobre trabajo con los IDE's de programación

Cada uno de los IDE's analizados serán utilizados en distintos momentos del desarrollo del sistema, pues cada uno posee características que los hacen necesarios en las etapas en que estarán siendo empleados.

También ambos se tienen en cuenta, pues al desarrollar el sistema en distintas computadoras con diferentes prestaciones poseen, en su mayoría, las mismas funcionalidades, evitando que existan retrasos por problemas de tecnología que se pudieran presentar.

1.10. Herramienta CASE

Visual Paradigm es una herramienta multiplataforma de modelado visual UML y una herramienta CASE muy potente y fácil de utilizar. Soporta las últimas versiones de UML.(Oscar 2013)

Mediante Visual Paradigm se puede realizar el modelado, la captura de requisitos, diseño de base de datos, modelado de procesos de negocio. Ofrece al analista y desarrollador de software un ambiente para analizar, diseñar y mantener aplicaciones de software en una manera disciplinada. Además, aumenta la producción automática de código, bases de datos y generación de informes.

Visual Paradigm para UML es apoyado por un conjunto de idiomas, tanto en la generación del código como en la ingeniería inversa, por mencionar algunos ejemplos los cuales tienen la capacidad de soporte se pueden mencionar: Java, C + +, CORBA IDL, PHP, Ada y Python.

Para maximizar la interoperabilidad de los productos de Visual Paradigm con otras aplicaciones se introdujo la importación y exportación de modelos de proyecto desde o hasta un formato XML. Los usuarios y proveedores de tecnología pueden integrar Visual Paradigm en cada uno de sus modelos para utilizarlos en sus soluciones con un mínimo esfuerzo.

1.11. Metodología de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de técnicas, procedimientos y herramientas que ayudan a los desarrolladores a realizar un nuevo producto. Indican paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, señalan además el papel que tendrán las personas que estarán presentes en el desarrollo de las actividades. Detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla.

1.11.1 Metodología XP

La Programación Extrema, o Extreme Programming (XP según siglas en inglés), es la más utilizada de las metodologías ágiles de desarrollo de software. Surge como posible solución a los problemas derivados del cambio en los requerimientos; esta metodología ofrece la posibilidad de cambiar los requisitos en cualquier momento de la vida de un proyecto, ya que es adaptable a estos cambios. Se centra en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. (Beck 1999)

El ciclo de vida ideal de XP consta de seis fases:

- Exploración.
- Planificación de la Entrega (Release).
- Iteraciones.
- Producción.
- Mantenimiento.
- Muerte del Proyecto.

XP es la más destacada dentro de las metodologías ágiles y una de las más utilizadas en el mundo por sus características pues se basa en una programación rápida y extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Las características fundamentales son:

- Desarrollo iterativo e incremental: pequeñas mejoras, unas tras otras.
- Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión. Se aconseja escribir el código de la prueba antes de la codificación.
- Programación por parejas: se recomienda que las tareas de desarrollo se lleven a cabo por dos personas en un mismo puesto. Se supone que la mayor calidad del código escrito de esta forma, es revisado y discutido mientras se escribe.
- Frecuente interacción del equipo de programación con el cliente o usuario. Se recomienda que un representante del cliente trabaje junto al equipo de desarrollo.
- Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad. Hacer entregas frecuentes.

1.11.2 Scrum

Scrum es un proceso de desarrollo de software iterativo e incremental utilizado comúnmente en entornos basados en el desarrollo ágil de software. Aunque Scrum estaba enfocado a la gestión de procesos de desarrollo de software, puede ser utilizado en equipos de mantenimiento de software o en una aproximación de gestión de programas: Scrum de Scrums. (Proyectosagiles.org 2010)

Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. Los roles principales en Scrum son el ScrumMaster, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el ProductOwner, que representa a los clientes externos o internos y el tema que incluye a los desarrolladores. Scrum permite la creación de equipos autos-organizados impulsando la co-localización de todos los miembros del equipo y la comunicación verbal entre todos los miembros y disciplinas involucrados en el proyecto.

Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado requirements

churn) y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

1.11.3 Fundamentación del uso de la metodología XP

Después de haberse hecho un estudio y análisis de estas metodologías de desarrollo, se ha llegado a la conclusión de utilizar XP, ya que es adaptada al software a desarrollar, así como a las condiciones de trabajo, de forma general. Propone que la comunicación y satisfacción del cliente es lo principal. No se hace mucho énfasis en la documentación, sólo es más importante definir los requerimientos y las pruebas de calidad.

Es importante destacar de esta metodología, que dada la poca experiencia que tiene el cliente en cuanto a portales Web, los requerimientos actuales pueden estar ajustados a futuros cambios, este es un punto donde la metodología es flexible, ya que permite administrar estos cambios de forma óptima.

Además, uno de los objetivos de importancia que aplica esta metodología, es potenciar al máximo el trabajo en grupo, donde los jefes de proyecto, los clientes y desarrolladores son parte del equipo y están involucrados en el desarrollo del software.

1.12 Conclusiones del capítulo

Con el propósito de darle cumplimiento a los objetivos y a la problemática planteada, se han llevado a cabo satisfactoriamente cada una de las tareas que fueron trazadas al comienzo del trabajo. Se detallaron los portales web de algunas comunidades tanto a nivel mundial como nacional. Además de realizar una detallada caracterización de las diferentes tecnologías empleadas a nivel mundial para el desarrollo de comunidades virtuales y se seleccionaron las herramientas, tecnologías y lenguajes adecuados para el desarrollo de portal web de la Comunidad Cubana de Realidad Virtual.

CAPÍTULO 2

“Características del sistema”

2.1 Introducción

Este capítulo contiene el análisis de la información vinculada con el objeto de estudio, y características asociadas al dominio del sistema; contiene a su vez la propuesta de solución del sistema a desarrollar, los roles de usuarios definidos para el acceso a la información y la seguridad en la aplicación, los requisitos funcionales denominados historias de usuario por la metodología de desarrollo seleccionada, y los requisitos no funcionales , así como la propuesta de interfaz de usuario diseñada.

2.2 Propuesta del sistema

La realización del siguiente trabajo se enfoca en la implementación y pruebas de un sistema que permita la comunicación entre los diferentes seguidores de los temas de realidad virtual en nuestro país. Para ello se lleva a cabo la gestión de la información relacionada con los temas de interés para la Comunidad Cubana de Realidad Virtual. El portal estará constituido por una serie de secciones con el objetivo de brindar a todos los usuarios la siguiente información:

- Publicación de eventos.
- Información sobre los cursos a impartir en la comunidad.
- Noticias relacionadas con los temas de realidad virtual.
- Revistas de carácter nacional e internacional relacionada con los temas de realidad virtual.
- Memorias de eventos.
- Documentación acerca de aquellas temáticas que son de interés para la comunidad.
- Discusión temática para debates sobre los temas que se desarrolla la comunidad.
- Toda la información relacionada con los diferentes banco de problemas de los diferentes grupos de investigación.
- Comunidad integrada por los diferentes grupos de investigación.

- Gestor de referencias bibliográficas.
- Sistema de avisos y notificaciones.
- Gestión de usuarios.
- Gestión de información.
- Gestión de grupos de investigación integrados por los usuarios del sistema.

Parte de la información que brindará el portal podrá verse por cualquier tipo de usuario que tenga interés en interactuar con el sistema, aunque otro por ciento de la información podrá manipularse por usuarios autenticados, ya que presentarán un alto nivel de privilegios con respecto a los usuarios simples. El administrador será el que contará con todos los privilegios sobre el sistema, en cuanto a los cambios a los que se someterá la aplicación teniendo un manejo total sobre ella.

2.3 Roles de usuarios

Una de las premisas fundamentales a tener en cuenta cuando se comienza el desarrollo de cualquier sistema informático, la constituye el delimitar la audiencia a la cual va dirigido el mismo, teniendo en cuenta que esta puede estar dividida a su vez en grupos atendiendo a sus competencias.

Dentro de la audiencia antes mencionada se incluyen, como personal relacionado al sistema, al administrador que será el encargado de gestionar toda la información, el usuario general y el usuario autenticado. Los usuarios del portal serán aquellos que obtengan un resultado de la ejecución de uno o varios procesos del sistema. A continuación se muestra un listado con los roles de usuarios definidos para esta aplicación:

Roles	Descripción
Administrador	Encargado de gestionar toda la información tanto para los usuarios autenticados como para los invitados. Establece los permisos pertinentes para los distintos tipos de usuarios.
Usuario Autenticado	Tiene acceso a todo lo publicado en el sitio de forma pública definido por el administrador del sistema. Tendrá privilegios extras en dependencia de los permisos que le sean asignados por el administrador.
Usuario Anónimo	Cualquier otra persona que acceda a la aplicación. Su acceso a la misma es definido por el administrador funcional, así como su nivel de visualización de la información.

Usuario Líder de Grupo	Tiene privilegios sobre toda la información del grupo de investigación del cual es líder.

Tabla 1. Roles de usuario del Sistema.

2.4 Fase de exploración

En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuarios que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo, el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto.

En esta fase, el cliente define lo que necesita mediante la redacción de sencillas historias de usuarios. Los programadores estiman los tiempos de desarrollo sobre la base de esta información.

2.4.1 Historias de usuarios

Uno de los artefactos más importantes que genera la metodología XP son las Historias de Usuario. Éstas tienen el mismo propósito que los casos de uso y son confeccionadas por el cliente. Las mismas expresan su punto de vista en cuanto a las necesidades del sistema. Son descripciones cortas y escritas en el lenguaje del usuario sin terminología técnica.

Otra de sus características es que solamente proporcionan los detalles sobre la estimación del riesgo y cuánto tiempo conllevará su implementación. Su nivel de detalle debe ser el mínimo posible, de manera que permita hacerse una ligera idea de cuánto costará implementar el sistema.

A continuación una descripción de algunas historias de usuario definidas, las restantes se encuentran en el Anexo 1.

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre: Registrar usuario
Usuario: Usuario General	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 0.7	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Lina de la Caridad Loreto de Mola Pino	

<p>Descripción: El usuario debe llenar los siguientes campos para poder acceder al sistema: Nombre Nombre de usuario Correo electrónico Contraseña Genero Fecha de nacimiento (Opcional) Acerca de ti Teléfono móvil (Opcional) Teléfono fijo (Opcional) Dirección Provincia Municipio Temáticas Currículo</p>
<p>Observaciones: Solo se aceptarán a los usuarios que pertenezcan a algún grupo de investigación.</p>

Tabla 2. Historia de usuario 1

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre: Autenticar usuario
Usuario: Usuario General	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 0.2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Lina de la Caridad Loret de Mola Pino	
<p>Descripción: El administrador o el usuario autenticado podrán autenticarse para acceder a algunas opciones del sistema. Datos para autenticarse: . Nombre del Usuario (Obligatorio). . Contraseña (Obligatorio).</p>	
<p>Observaciones: Para que un usuario pueda autenticarse en el sistema debe primero registrarse en el sistema.</p>	

Tabla 3. Historia de usuario 2

Historia de Usuario

Número: 3	Nombre: Gestionar usuario
Usuario: Administrador	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 0.6	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Lina de la Caridad Loret de Mola Pino	
Descripción: El administrador podrá adicionar, eliminar, mostrar un determinado usuario y modificar sus datos. Datos de usuario: 1 Usuario (Obligado) 3 Dirección de correo electrónico (Obligado) 4 Contraseña (Obligado) 6 Estado de la cuenta	
Observaciones: Para que un usuario pueda autenticarse en el sistema debe primero registrarse.	

Tabla 4. Historia de usuario 3

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre: Gestionar grupo de investigación
Usuario: Administrador	
Prioridad en el negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 0.6	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Lina de la Caridad Loret de Mola Pino	
Descripción: El administrador podrá adicionar, eliminar, mostrar un determinado grupo de investigación y modificar sus datos. Datos de grupo: 1 Nombre de grupo (Obligado). 2 Logotipo del grupo (Obligado). 3 Administrador del grupo (Obligado). 4 Descripción (Obligado). 5 Tipo de grupo (Obligado).	

Observaciones:

Para la creación de grupo debe verificarse que el grupo exista físicamente.

Tabla 5. Historia de usuario 4

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre: Gestionar noticia
Usuario: Administrador, Líder de grupo, Usuario autenticado	
Prioridad en el negocio: Medio	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 0.3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Lina de la Caridad Loret de Mola Pino	
Descripción: Los usuarios con privilegios podrán adicionar, eliminar, mostrar una determinada noticia y modificar sus datos. Datos de noticia: 1 Título de la noticia (Obligado). 2 Categoría (Obligado). 3 Cuerpo de la noticia (Obligado). 4 Fecha de creación (Opcional). 5 Fecha de publicación (Opcional). 6 Autor. (Obligado).	
Observaciones:	

Tabla 6. Historia de usuario 5

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre: Gestionar evento
Usuario: Administrador, Líder de grupo	
Prioridad en el negocio: Medio	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 0.6	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Lina de la Caridad Loret de Mola Pino	
Descripción: El administrador y el líder podrán adicionar, eliminar, mostrar un determinado evento y modificar sus datos. Datos de evento:	

1 Título del evento (Obligado). 2 Categoría (Obligado). 3 Ubicación (Obligado). 4 Fecha y hora de inicio (Obligado). 5 Fecha y hora de fin (Obligado).
Observaciones:

Tabla 7. Historia de usuario 6

2.5 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Estas propiedades reflejan las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido y confiable.

1. Requerimientos de Software

Se necesitan como requerimientos mínimos:

- **Para el cliente:** Sistema Operativo Windows XP o superior y Linux, Navegador web Mozilla Firefox 3.0 o Internet Explorer 5 o versiones superiores.
- **Para el servidor:** Sistema Operativo Windows Server, Linux (cualquier distribución), Servidor web: Apache 2, Lenguaje de Programación: PHP 5.3.
- **Para la Base de Datos:** MySQL 4.0 o superior.

2. Requerimientos de Hardware

Se necesitan como requerimientos mínimos:

- **Para el cliente:** Procesador Pentium III, 128 MB de RAM, 100 MB de disco duro.
- **Para el servidor:** Procesador Pentium IV a 3.0 GHz, 1 GB de RAM, 10 GB de disco duro.

3. Requerimientos de apariencia o interfaz externa

- Diseño perfectamente encuadrado para resoluciones de 1024x768, pero preparado para verse en otras resoluciones.

- Cumple con los estándares de la W3C.
- La aplicación contará con una interfaz amigable, páginas no cargadas de mucha información y colores suaves que representan seriedad, además de estar en correspondencia con los colores de la comunidad.

4. Requerimientos de Seguridad

- **Confidencialidad:** Existencia de distintos roles que establezcan que la información sólo sea vista por aquellos usuarios que posean los privilegios suficientes; restringir la ejecución de acciones a usuarios sin credenciales que intenten acceder a las mismas y la verificación de que el usuario esté autenticado antes de realizar alguna acción.
- **Integridad:** Validación de los datos en el servidor para evitar estados inconsistentes. La información manejada por el sistema estará protegida del acceso y divulgación no autorizada. Se debe realizar la confirmación sobre acciones irreversibles como eliminaciones.
- **Disponibilidad:** El sistema estará disponible las 24 horas del día a los usuarios autorizados, garantizando el acceso a la información en cualquier momento. Los mecanismos utilizados para lograr la seguridad no obstruyen el acceso a la información. Se realizarán salvas periódicas en otros dispositivos para evitar pérdidas de información en caso de que haya fallos en el sistema.

5. Restricciones del diseño y la implementación

Para el diseño y documentación de la aplicación se utiliza la metodología XP, usando el lenguaje de modelado UML 6.4, utilizando para el modelado Visual Paradigm 5.0 y el CMS Joomla como base para el desarrollo. El lenguaje empleado será PHP.

6. Requerimientos de soporte

Garantía de instalación y prueba del sistema, además de un breve entrenamiento a los futuros usuarios, se contará con una extensa documentación sobre el tema. Se le dará asistencia técnica en un período de un año.

7. Portabilidad

La aplicación estará montada sobre el sistema operativo GNU Linux.

2.6 Prototipo de interfaz de usuario

Un prototipo es una visión preliminar del sistema futuro, es un modelo operable, fácilmente ampliable y modificable, que tiene todas las características que hasta el momento debe tener el sistema.

Las ventajas principales de los prototipos son:

- Posibilidad de cambiar el modelo.
- Oportunidad para suspender el desarrollo del modelo si no es funcional.
- Posibilidad de crear un nuevo modelo que se ajuste mejor a las necesidades y expectativas del usuario.

Tras el diseño realizado se propone el siguiente prototipo de interfaz de usuario, el mismo constituye un primer punto de partida dirigida a la interfaz inicial que presentará el desarrollo del portal para la Comunidad Cubana de Realidad Virtual, lo cual significa que está sujeto a posibles cambios y que no será definitivo sino que se modificará en la medida que el desarrollo de la aplicación así lo requiera.



Fig. 2. Prototipo de interfaz de usuario.

El prototipo de interfaz de usuario quedó estructurado de la siguiente forma:

Logotipo: Se encuentra en la parte superior izquierda del portal. Identifica al logotipo de la Comunidad Cubana de Realidad Virtual. Esta sección es muy importante porque representa la validez legal de la aplicación además de que aporta un elemento muy particular con la que se identifica el sistema.

Noticias: Se encuentra en la parte superior derecha del portal. Se muestran las principales noticias que ofrece el portal.

Menú superior: Está ubicado en la parte superior debajo del logotipo del portal, como buena práctica de diseño, ya que el usuario acostumbra a verlo en esta parte de su navegador. Mostrará las funcionalidades relacionadas con los servicios fundamentales del portal.

Buscador: Se encuentra en la parte derecha del menú superior. Permite hacer una búsqueda en el sitio.

Menú Principal: Se encuentra en el lateral izquierdo, en su parte superior. Provee información acerca de eventos, cursos y revistas, entre otras informaciones de interés para la comunidad.

Calendario de eventos: Está situado en la parte inferior izquierda. Este brinda información referente a los eventos tanto generales como de los grupos de investigación.

Menú de usuario: Está ubicado en el lateral derecho, brindando toda la información referente a cada usuario una vez que este autenticado en el sistema.

Parte inferior: En ella se ubican frases aleatorias referentes a temas de realidad virtual e información de contacto de los desarrolladores del portal.

Contenido: Se muestra el contenido principal del portal.

Así queda estructurado el prototipo de interfaz de usuario propuesto y como se mencionó anteriormente sujeto a cambios.

2.7 Planificación de la entrega

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman

acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Una entrega debería obtenerse en no más de tres meses.

2.7.1 Estimación de esfuerzo por historia de usuario

No.	Historias de usuario	Puntos de estimación (Semanas)
1	Registrar Usuario	1
2	Autenticar Usuario	1
3	Gestionar Usuario	1
4	Gestionar Grupo de Investigación	1
5	Gestionar Noticias	1
6	Gestionar Evento	1
7	Gestionar Zona de Dudas	1
8	Gestionar Banco de Problemas	2
9	Gestionar recursos	1
10	Gestionar Notificaciones	1
11	Visualizar referencias	1
12	Visualización del perfil de usuario	1
13	Visualización de las actividades del perfil de usuario	1
14	Visualizar calendario de eventos	1

Tabla 8. Estimación de esfuerzo por historia de usuario

2.8 Iteraciones

Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. El Plan de Entrega está compuesto por iteraciones de no más de tres semanas. En la primera iteración se puede intentar establecer una arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto.

Esto se logra escogiendo las historias que fueren la creación de esta arquitectura. Esto no siempre es posible ya que es el cliente quien decide qué historias se implementarán en cada iteración (para maximizar el valor de negocio). Al final de la última iteración el sistema estará listo para entrar en producción.

2.8.1 Plan de Iteraciones

Iteración 1

La presente iteración tendrá como objetivo darle cumplimiento a las historias de usuarios 1, 2 y 3 que serán las de gran importancia para el portal, pues ellas conformarán la base de la estructura del negocio ya que son las historias de máximo interés para el cliente. Estas recogen las principales funcionalidades del sistema, pues hacen alusión al registro de usuario, la autenticación de usuario y la gestión de usuario. Además se crean los niveles de seguridad para cada uno de los tipos de usuario.

Iteración 2

Esta iteración está centrada en desarrollar una parte de los requerimientos con prioridad alta en el negocio. Está conformada por las historias de usuarios 4, 5 y 6. Enmarca las exigencias de gestión de las noticias, el trabajo con los grupos de investigación y los eventos referentes a la comunidad.

Iteración 3

Esta iteración está centrada en desarrollar una parte de los requerimientos con prioridad media en el negocio. La conforman las historias de usuario 7, 9, 10 y 12. Se enmarca en la gestión de recursos, zona de dudas, visualización del perfil de usuario y el sistema de notificaciones.

Iteración 4

En esta iteración se implementarán las funcionalidades restantes. Con la culminación de ella se tendrán implementadas las peticiones del cliente descritas en las historias de usuario 8, 11, 13 y 14. La visualización de referencia, el banco de problemas, la visualización de calendario de eventos y la visualización de las actividades del perfil de usuario conforman al término de esta iteración la versión 1.0 del producto final. A partir de este momento el sistema será puesto a prueba por un período de tiempo para evaluar su desempeño.

2.8.2 Plan de Duración de las iteraciones

A continuación se presenta el plan de duración de iteraciones. Este plan tiene como finalidad mostrar la duración de cada iteración, así como el orden en que serán implementadas las historias de usuarios en cada una como se muestra en la tabla.

Iteraciones	Historias de usuarios por el orden a implementar	Duración
Iteración 1	Registrar Usuario Autenticar Usuario Gestionar Usuario	3 semanas
Iteración 2	Gestionar Grupo de Investigación Gestionar Noticias Gestionar Evento	3 semanas
Iteración 3	Gestionar Zona de Dudas Gestionar recursos Visualización del perfil de usuario Gestionar Notificaciones	4 semanas
Iteración 4	Visualizar referencias Gestionar Banco de Problemas Visualización de las actividades del perfil de usuario Visualizar calendario de eventos	5 semanas

Tabla 9. Plan de Duración de las iteraciones.

2.8.3 Plan de Entregas

En el plan de entrega que se plantea a continuación se hace una propuesta de la fecha aproximada en que se harán versiones (releases) al sistema al finalizar cada iteración en la fase de implementación.

Entregable	Final de la 1ra iteración	Final de la 2da iteración	Final de la 3ra iteración	Final de la 4ta iteración
Portal de la Comunidad Cubana de Realidad Virtual	0.2	0.5	0.8	1.0

Tabla 10. Plan de Entregas.

2.8.4 Historias de usuarios divididas en tareas

Cada una de estas historias de usuarios se transformará en tareas que serán realizadas por los desarrolladores y programadores, dentro del equipo de desarrollo, aplicando la práctica de la programación en pareja. Cada tarea de desarrollo corresponderá a un período de uno o tres días de desarrollo, como se muestra a continuación.

Historia de usuarios	Tareas de Ingeniería
Registrar Usuario	Búsqueda de datos requeridos para los usuarios.
Autenticar Usuario	Autenticar Usuario.
Gestionar Usuario	Recopilar información de los usuarios.
Gestionar Grupo de Investigación	Recopilar información acerca de los grupos de investigación
Gestionar Noticias	Búsqueda de noticias
Gestionar Evento	Recopilar información acerca de los eventos.
Gestionar Zona de Dudas	Almacenar todas las dudas generadas.
Gestionar Banco de Problemas	Búsquedas de problemas asociados a los grupos de investigación.
Gestionar recursos	Almacenar archivos.
Gestionar Notificaciones	Generar y almacenar notificaciones.
Visualizar referencias	Búsqueda de referencias.
Visualización del perfil de usuario	Obtener información de los usuarios.

Visualización de las actividades del perfil de usuario	Obtener las actividades de los usuarios.
Visualizar calendario de eventos	Búsqueda de los eventos asociados.
Envío de notificaciones	Obtener las notificaciones generadas.

Tabla 11. Historias de usuarios divididas en tareas

2.9 Conclusiones del capítulo

Conociendo como se manipula la información en la Comunidad Cubana de Realidad Virtual se creó la propuesta del sistema. Además, se especificaron los usuarios que están relacionados. Se realizó un levantamiento de las historias de usuarios, luego el cliente precisó la prioridad de cada una de estas historias, definiendo así el orden en el que serán implementadas. El portal cuenta con un total de 14 historias de usuarios las cuales serán implementadas en 4 iteraciones.

CAPÍTULO 3

“Implementación y Prueba”

3.1 Introducción

En el presente capítulo basado en la metodología XP se plantea, que la implementación de un software debe realizarse de forma iterativa e incremental, obteniéndose al final de cada iteración un producto que debe ser probado y mostrado al cliente, permitiendo de esta forma lograr una constante retroalimentación (desarrolladores-cliente).

Detallándose además las tres iteraciones llevadas a cabo durante la etapa de construcción del sistema, exponiéndose las tareas generadas por cada historia de usuario, así como las pruebas realizadas al sistema.

3.2 Diseño de la Base de Datos

El diseño de la base de datos es de gran importancia para el almacenamiento de los datos y para permitir a los usuarios recuperarla y actualizarla en base a sus peticiones posteriormente.

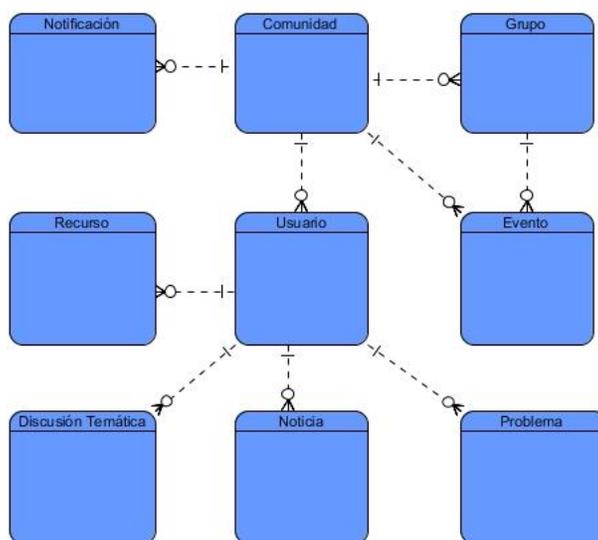


Fig. 3. Diagrama Entidad-Relación de la base de Datos.

El modelo de datos describe la representación lógica y física de los datos persistentes en el sistema, es frecuentemente necesitado cuando se tiene un modelo de objetos y el mecanismo de almacenamiento se basa en una base de datos relacional.

El modelo de datos del portal tiene alta complejidad, debido a que está desarrollado en el CMS Joomla con un alto número de entidades manejadas por el sistema, por lo que no se contemplarán todas en el modelo.

En su lugar solo se visualizarán aquellas entidades principales que conforman el sistema base para lograr un mayor entendimiento del mismo.

3.3. Diseño del Sistema

Para el diseño de la aplicación, la metodología XP requiere la presentación del sistema mediante diagrama de clases utilizando notación UML, en su lugar se usan otras técnicas como las tarjetas CRC (Contenido, Responsabilidad y Colaboración).

El uso de estos diagramas puede aplicarse siempre y cuando intervengan en el mejoramiento de la comunicación, tratando que no sean un peso en su mantenimiento, no sean extensos y que enfoquen la información de mayor importancia.

3.3.1 Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC permitirán desprenderse del método de trabajo basado en procedimientos y trabajar con una metodología asentada en objetos, permiten también que el equipo completo contribuya en la tarea del diseño.

Las tarjetas CRC tienen actividades de implementación tales como:

- Convocar a una sesión de diseño utilizando tarjetas CRC.
- Simulación del sistema, a través de la relación de los objetos y como se envían mensajes unos a otros.
- Completar tarjeta CRC (en muchas reuniones solo se completa la clase)
- Trabajar paso a paso con tarjetas CRC respecto a las debilidades y problemas del sistema.

Las principales características de las tarjetas son:

- Identificación de clases y asociaciones que participan del diseño del sistema.
- Obtención de las responsabilidades que debe cumplir cada clase.
- Establecimiento de cómo una clase colabora con otras clases para cumplir con sus responsabilidades.

Las tarjetas CRC permiten que el equipo completo contribuya en la tarea del diseño. El nombre de la clase se coloca a modo de título en la tarjeta, las responsabilidades se colocan a la izquierda, y las clases que se implican en cada responsabilidad a la derecha, en la misma línea que su requerimiento correspondiente, tal y como muestra la figura.

Nombre de la clase	
Responsabilidades	Colaboradores

Fig. 4. Prototipo de una tarjeta CRC.

Clase: es cualquier persona, cosa, evento, concepto, pantalla o reporte.

Responsabilidades: las responsabilidades de una clase son las entidades que conoce y las que realizan, sus atributos y métodos.

Colaboradores: los colaboradores de una clase son las demás clases con las que trabaja en conjunto para llevar a cabo sus responsabilidades. A continuación se muestran algunas tarjetas CRC consideradas las más importantes. El resto aparece en el anexo 2.

Tarjeta CRC	
Clase: Grupo	
Responsabilidades:	Colaboradores:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestión de grupos de Investigación. ➤ Activación de grupos de Investigación. ➤ Gestión de debates del grupo. ➤ Gestión de eventos del grupo. 	Usuario Comunidad

Tabla 12. Tarjeta CRC Clase Grupo

Tarjeta CRC	
Clase: Noticia	
Responsabilidades:	Colaboradores:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestión de noticias. ➤ Categorización de noticias. ➤ Publicación de noticias. ➤ Búsquedas de noticias. 	Usuario

Tabla 13. Tarjeta CRC Clase Noticia

3.4. Estándar de código

Los estándares permiten que el código que se desarrolló sea de una mejor calidad, que el mantenimiento de los programas se vuelva menos complejo, y provoca que baje la tasa de errores ingenuos. A continuación un resumen del estándar de codificación:

➤ **Indentación**

La indentación debe ser a cuatro espacios sin caracteres de tabulación. Esto es debido a que ciertos IDE's de desarrollo introducen caracteres de tabulación cuando indentan un texto automáticamente.

➤ **Estructuras de control**

Las estructuras de control deben tener un espacio entre las palabras clave de la estructura, el signo de apertura de paréntesis para distinguir entre las llamadas de las funciones y el signo de llaves deben estar sobre la línea de la estructura.

➤ **Llamadas de funciones**

Las funciones deben ser llamadas sin espacios entre el nombre de la función, el signo de paréntesis y el primer parámetro, espacios entre cada coma por parámetro y sin espacios entre el ultimo paréntesis, el signo de paréntesis cerrado y el signo de punto y coma (;).

➤ **Estilos de comentarios**

El estilo de los comentarios debe ser como el estilo de comentarios para C (*/* */* o *//*), no debe de utilizarse el estilo de comentarios de Perl (*#*).

➤ **Inclusión de archivos**

Cuando se incluya un archivo de dependencia incondicionalmente se debe utilizar `require_once` y cuando sea condicionalmente, utilice `include_once`.

➤ **Bloques de código**

Siempre se debe utilizar las etiquetas `<?php?>` para abrir un bloque de código. No utilizar el método de etiquetas cortas, porque esto depende de las directivas de configuración en el archivo `PHP.INI` y hace que el script no sea tan portable.

➤ **Nombres**

Los nombres de las clases deben de iniciar con letra mayúscula. Los nombres de las variables y de las funciones pueden iniciar con letra minúscula, pero si estas tienen más de una palabra, cada nueva palabra debe iniciar con letra mayúscula (el nombre puede escribirse separado por signos de guión mayor). Si una función, en una clase, es privada; deberá comenzar con el signo de guión mayor para una fácil identificación. Las constantes deben de escribirse siempre en mayúsculas y tanto estas como las variables globales deben de tener como prefijo el nombre de la clase a la que pertenecen.

➤ Constantes

Los nombres de las constantes pueden contener caracteres alfanuméricos, guiones bajos (_) y números. Todas las letras deben estar en mayúscula. Las constantes deben ser definidas como miembros de una clase usando el modificador "const". No se recomienda definir constantes con alcance global (utilizando la función "define").

Los estándares de código resultan importantes en cualquier proyecto de desarrollo, ayudan a asegurar que el código tenga una alta calidad, menos errores, y pueda ser mantenido fácilmente.

3.5. Patrones de diseño

Los patrones de diseño son los que expresan esquemas para definir estructuras de diseño con las que se pueden construir sistemas de software. Joomla hace uso de algunos patrones de diseño que son propiamente de sistemas orientados a objetos. Estos son:

El **patrón de la fábrica (Factory)** es un patrón que se utiliza para construir y devolver objetos. El patrón de la fábrica se utiliza en los casos en donde diferentes clases, por lo general derivan de una clase abstracta, son instanciadas dependiendo de los parámetros.

Joomla! nos proporciona la clase estática JFactory, que implementa el patrón de la fábrica. Esta clase es importante porque nos permite acceder de forma sencilla a instancias de los objetos globales.

El **patrón Singleton (singleton pattern)** se utiliza para permitir la creación de sólo un único objeto de una clase específica. Esto se consigue haciendo el constructor privado o protegido y usando un método estático para crear instancias de la clase. En versiones de PHP anteriores a la versión 5, no podemos hacer cumplir esta restricción.

Muchas de las clases de Joomla! utilizan un modelo pseudo-singleton que nos permite crear instancias de objetos y de acceso. Para lograr esto, Joomla a menudo utiliza un método estático llamado getInstance(); en algunos casos JFactory actúa como una interfaz a través de este método. Las clases que implementan este método no siempre están destinadas a ser clases singleton.

Podemos pensar en ellos como una jerarquía en la forma de crear instancias de objetos. Debemos utilizar estos métodos en orden de prioridad: método JFactory, método getInstance(), y el constructor normal (new).

En los casos en donde JFactory y una clase provean un método para devolver una instancia de la clase, en general debes usar el método JFactory con preferencia. Si la clase proporciona un método getInstance() más amplio que JFactory, puede que quieras usar el método de clase para obtener una instancia adaptados específicamente a tus necesidades.

3.6 Fases de Implementación

Las historias de usuarios seleccionadas para ser implementadas en cada iteración se van realizando durante el transcurso de la iteración a la cual pertenecen. Por estas razones se lleva a cabo una revisión del plan de iteraciones y se modifican en caso de ser necesario.

Como parte de este plan se descomponen las historias de usuario en tareas de desarrollo, asignando a un grupo de desarrollo o a una persona responsable de la implementación.

De acuerdo con la planificación, se realizarán cuatro iteraciones de desarrollo sobre el sistema, de las cuales se detallan sus tareas. A continuación se mostrarán algunas de las tareas de la 1ra y 2da iteración, las restantes se encuentran en el Anexo 3.

3.6.1 Iteración 1

Esta iteración tendrá como objetivo darle cumplimiento a las historias de usuarios que serán de gran importancia para el portal, conformándose la base de la estructura del negocio, ya que son las historias de máximo interés para el cliente, las cuales recogen las principales funcionalidades del sistema.

Registrar

Tarea	
Número de tarea: 1	Número de HU: 1
Nombre de la tarea: Registrar usuario	
Tipo de tarea: Registrarse	Puntos estimados: 0.7
Fecha de inicio: 10 de enero de 2013	Fecha de fin: 15 de enero de 2013
Descripción: El usuario introduce sus datos para poder registrarse.	

Tabla 14. Tarea de desarrollo 1HU1

Autenticar

Tarea

Número de tarea: 1	Número de HU: 2
Nombre de la tarea: Autenticar usuario	
Tipo de tarea: Autenticación	Puntos estimados: 0.2
Fecha de inicio: 16 de enero de 2013	Fecha de fin: 17 de enero de 2013
Descripción: El usuario registrará sus datos para ser autenticado.	

Tabla 15. Tarea de desarrollo 1HU2

Gestionar Usuario

Tarea	
Número de tarea: 1	Número de HU: 3
Nombre de la tarea: Gestionar usuario	
Tipo de tarea: Gestión	Puntos estimados: 0.6
Fecha de inicio: 17 de enero de 2013	Fecha de fin: 31 de enero de 2013
Descripción: Se debe realizar la adición de usuarios, la eliminación y modificación de los mismos.	

Tabla 16. Tarea de desarrollo 1HU3

3.6.2 Iteración 2

Esta iteración está centrada en desarrollar una parte de los requerimientos con prioridad alta en el negocio. Está conformada por las historias de usuarios que en su mayoría poseen un nivel de riesgo muy elevado para el programador.

Gestionar Grupo

Tarea	
Número de tarea: 1	Número de HU: 4
Nombre de la tarea: Gestionar grupo de investigación	
Tipo de tarea: Gestión	Puntos estimados: 0.6
Fecha de inicio: 1 de febrero de 2013	Fecha de fin: 8 de febrero de 2013
Descripción: Se debe realizar la adición de los grupos de investigación, la eliminación y modificación de los mismos.	

Tabla 17. Tarea de desarrollo 1HU4

Gestionar Noticia

Tarea	
Número de tarea: 1	Número de HU: 5
Nombre de la tarea: Gestionar noticia	
Tipo de tarea: Gestión	Puntos estimados: 0.3
Fecha de inicio: 9 de febrero de 2013	Fecha de fin: 16 de febrero de 2013
Descripción: Se debe realizar la adición de las noticias a publicarse, la eliminación y modificación de las mismas.	

Tabla 18. Tarea de desarrollo 1HU5

Gestionar Evento

Tarea	
Número de tarea: 1	Número de HU: 6
Nombre de la tarea: Gestionar evento	
Tipo de tarea: Gestión	Puntos estimados: 0.6
Fecha de inicio: 17 de febrero de 2013	Fecha de fin: 24 de febrero de 2013
Descripción: Se debe realizar la adición de los eventos a desarrollarse, la eliminación y modificación de los mismos.	

Tabla 19. Tarea de desarrollo 1HU6

3.7 Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue permite evaluar de forma visual cómo se encuentran relacionados físicamente los componentes de la aplicación. En este caso la aplicación se encuentra hospedada en un servidor Web Apache y se comunica con un gestor de base de datos MySQL.

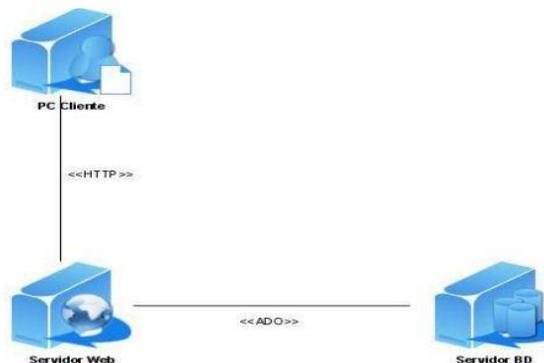


Fig. 5. Diagrama de despliegue del sistema.

3.8 Prueba

Uno de los pilares fundamentales de XP es el proceso de prueba, lo cual constituye el último bastión desde el que se puede evaluar la calidad de forma pragmática y descubrir los errores.

Las pruebas son un conjunto de actividades que se pueden planificar por adelantado y llevar a cabo sistemáticamente. Por esta razón se debe definir en el proceso de la ingeniería del software. Todo esto contribuye a elevar la calidad de los productos desarrollados y a la seguridad de los programadores a la hora de introducir cambios o modificaciones. (Pressman 2010)

La metodología XP divide las pruebas en dos grupos: pruebas unitarias, desarrolladas por los programadores, encargadas de verificar el código de forma automática y las pruebas de aceptación, destinadas a evaluar si al final de una iteración se obtuvo la funcionalidad requerida, además de comprobar que dicha funcionalidad sea la esperada por el cliente. (Beck 1999)

3.8.1 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación son pruebas de caja negra que se realizan a partir de las historias de usuarios. Durante las iteraciones las historias de usuarios escogidas serán traducidas a prueba de aceptación. (Allende 2006)

En ella se especifican, la perspectiva del cliente, y los escenarios para probar que la historia de usuario ha sido implementada correctamente.

Una historia de usuario puede tener todas las pruebas de aceptación que desee para asegurar su funcionamiento. El objetivo específico de esta prueba es garantizar que los requerimientos han sido cumplidos y que el sistema ha sido aceptable. (Beck 2001)

A continuación se muestran las pruebas de aceptación propuestas a realizarse por cada iteración para una mayor organización.

Iteración 1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU1_P1	Historia de Usuario: 1
Nombre: Registrar usuario en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad registrar usuario.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe llenar correctamente los campos requeridos.	
Pasos de Ejecución: Se intenta registrar un usuario en el sistema con los datos válidos.	

Resultados Esperados: El usuario se registra correctamente en el sistema.

Tabla 20. Caso de prueba HU1_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU2_P1	Historia de Usuario: 2
Nombre: Autenticar usuario en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad autenticar usuario.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar previamente registrado. El usuario y contraseña deben ser válidos.	
Pasos de Ejecución: Se intenta autenticar un usuario en el sistema con los datos válidos.	
Resultados Esperados: El usuario se autentifica correctamente en el sistema.	

Tabla 21. Caso de prueba HU2_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3_P1	Historia de Usuario: 3
Nombre: Eliminar usuario en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad eliminar usuario.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar previamente registrado. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir usuarios en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta eliminar por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el rol de administrador.	
Resultados Esperados: El usuario se elimina correctamente del sistema.	

Tabla 22. Caso de prueba HU3_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3_P2	Historia de Usuario: 3
Nombre: Modificar usuario en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad modificar usuario.	

<p>Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar previamente registrado.</p> <p>Se utilizará un usuario con los datos válidos.</p> <p>Deben existir usuarios en el sistema.</p>
<p>Pasos de Ejecución: Se intenta modificar por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el rol de administrador.</p>
<p>Resultados Esperados: El usuario se modifica correctamente del sistema.</p>

Tabla 23. Caso de prueba HU3_P2

Iteración 2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P1	Historia de Usuario: 4
Nombre: Crear grupo de investigación.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad crear grupo.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe llenar correctamente los campos requeridos para la creación de grupo.	
Pasos de Ejecución: Se intenta crear un grupo por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el rol de administrador.	
Resultados Esperados: El grupo se crea correctamente en el sistema.	

Tabla 24. Caso de prueba HU4_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P2	Historia de Usuario: 4
Nombre: Modificar grupo de investigación.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad modificar grupo.	
Condiciones de Ejecución: El grupo debe estar previamente registrado.	
Se utilizará un usuario con los datos válidos.	
Deben existir grupos en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta modificar por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el rol de administrador.	
Resultados Esperados: El grupo se modifica correctamente en el sistema.	

Tabla 25. Caso de prueba HU4_P2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P3	Historia de Usuario: 4
Nombre: Eliminar grupo en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad eliminar grupo.	
Condiciones de Ejecución: El grupo debe estar previamente registrado. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir grupos en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta eliminar por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el rol de administrador.	
Resultados Esperados: El grupo se elimina correctamente del sistema.	

Tabla 26. Caso de prueba HU4_P3

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P4	Historia de Usuario: 4
Nombre: Asignar líder al grupo.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad asignar líder al grupo.	
Condiciones de Ejecución: El grupo debe estar previamente registrado. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir usuarios en el grupo.	
Pasos de Ejecución: Se intenta asignar un líder a un grupo por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el rol de administrador.	
Resultados Esperados: El líder se asigna correctamente al sistema.	

Tabla 27. Caso de prueba HU4_P4

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P1	Historia de Usuario: 5
Nombre: Publicar noticias en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de publicar noticias en el sistema.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos.	

Pasos de Ejecución: Se intenta publicar noticias por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el papel de administrador.
Resultados Esperados: Las noticias son publicadas sin generar error.

Tabla 28. Caso de prueba HU5_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P2	Historia de Usuario: 5
Nombre: Eliminar noticias del sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar noticias del sistema.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos. Deben existir noticias publicadas en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta eliminar noticias por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el rol de administrador.	
Resultados Esperados: Las noticias son eliminadas sin generar error.	

Tabla 29. Caso de prueba HU5_P2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P3	Historia de Usuario: 5
Nombre: Modificar noticias en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de modificar noticias en el sistema.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos. Deben existir noticias publicadas en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta modificar noticias por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que cumple con el rol de administrador.	
Resultados Esperados: Las noticias son modificadas sin generar error.	

Tabla 30. Caso de prueba HU5_P3

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P1	Historia de Usuario: 6
Nombre: Publicar eventos en el sistema.	

Descripción: Prueba para la funcionalidad de publicar eventos en el sistema.
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos.
Pasos de Ejecución: Se intenta publicar eventos por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.
Resultados Esperados: Los eventos son publicados sin generar error.

Tabla 31. Caso de prueba HU6_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P2	Historia de Usuario: 6
Nombre: Eliminar eventos del sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar eventos del sistema.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos. Deben existir eventos publicados en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta eliminar eventos por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: Los eventos son eliminados sin generar error.	

Tabla 32. Caso de prueba HU6_P2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P3	Historia de Usuario: 6
Nombre: Modificar evento en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad modificar evento.	
Condiciones de Ejecución: El evento debe estar previamente registrado. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir eventos en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta modificar por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: El evento se modifica correctamente del sistema.	

Tabla 33. Caso de prueba HU6_P3

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P4	Historia de Usuario: 6
Nombre: Inscripción de usuario en evento	
Descripción: Prueba para la funcionalidad inscripción en evento.	
Condiciones de Ejecución: El evento debe estar previamente seleccionado. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir eventos en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta inscribir un usuario que contiene sus datos válidos en el evento.	
Resultados Esperados: El usuario se inscribe correctamente en el evento.	

Tabla 34. Caso de prueba HU6_P4

Iteración 3

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU7_P1	Historia de Usuario: 7
Nombre: Modificar duda en la zona de dudas.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad modificar duda.	
Condiciones de Ejecución: La duda debe estar previamente insertada. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir dudas en la zona de dudas.	
Pasos de Ejecución: Se intenta modificar por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: La duda se modifica correctamente en la zona de duda.	

Tabla 35. Caso de prueba HU7_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU7_P2	Historia de Usuario: 7
Nombre: Eliminar duda de la zona de dudas.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar duda de la zona de dudas.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos.	

Deben existir dudas publicadas en la zona de dudas.
Pasos de Ejecución: Se intenta eliminar la duda por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.
Resultados Esperados: Las dudas son eliminadas sin generar error.

Tabla 36. Caso de prueba HU7_P2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU7_P3	Historia de Usuario: 7
Nombre: Responder duda de la zona de dudas.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad responder duda.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos. Deben existir dudas publicadas en la zona de dudas.	
Pasos de Ejecución: Se intenta responder una duda por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: La duda es respondida sin generar error.	

Tabla 35. Caso de prueba HU7_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU7_P4	Historia de Usuario: 7
Nombre: Publicar duda en la zona de dudas.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de publicar duda.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos.	
Pasos de Ejecución: Se intenta publicar una duda en la zona de dudas por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: La duda es publicada sin generar error.	

Tabla 36. Caso de prueba HU7_P4

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU9_P1	Historia de Usuario: 9

Nombre: Publicar recurso en zona de descarga.
Descripción: Prueba para la funcionalidad de publicar recurso.
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos.
Pasos de Ejecución: Se intenta publicar un recurso en la zona de descarga por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.
Resultados Esperados: El recurso es publicado sin generar error.

Tabla 37. Caso de prueba HU9_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU9_P2	Historia de Usuario: 9
Nombre: Modificar recurso en la zona de descarga.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad modificar recurso.	
Condiciones de Ejecución: El recurso debe estar previamente insertado. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir recursos en la zona de descarga	
Pasos de Ejecución: Se intenta modificar un recurso por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: El recurso se modifica correctamente en la zona de descarga.	

Tabla 38. Caso de prueba HU9_P2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU9_P3	Historia de Usuario: 9
Nombre: Eliminar recurso de la zona de descarga.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de eliminar recurso.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos. Deben existir recursos publicados en zona de descarga.	
Pasos de Ejecución: Se intenta eliminar un recurso por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: Los recursos son eliminados sin generar error.	

Tabla 39. Caso de prueba HU9_P3

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU10_P1	Historia de Usuario: 10
Nombre: Modificar notificación en el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad modificar notificación.	
Condiciones de Ejecución: La notificación debe estar previamente insertada. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir notificaciones en el sistema.	
Pasos de Ejecución: Se intenta modificar una notificación por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: La notificación se modifica correctamente en el sistema.	

Tabla 40. Caso de prueba HU10_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU10_P2	Historia de Usuario: 10
Nombre: Envío de notificaciones por el sistema.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad enviar notificaciones.	
Condiciones de Ejecución: Debe existir una acción que genere la notificación. Se debe contar con los datos válidos del usuario a enviar la notificación.	
Pasos de Ejecución: Se intenta enviar una notificación a un usuario por el sistema, una vez que realice una acción que genera una notificación.	
Resultados Esperados: La notificación es enviada por el sistema sin generar ningún error.	

Tabla 41. Caso de prueba HU10_P2

Iteración 4

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU11_P1	Historia de Usuario: 11
Nombre: Visualizar referencias	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de visualizar referencias.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos.	

Pasos de Ejecución: Se intenta visualizar las referencias bibliográficas por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.
Resultados Esperados: Las referencias son visualizadas sin generar error.

Tabla 42. Caso de prueba HU11_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU13_P1	Historia de Usuario: 13
Nombre: Visualización de las actividades del perfil de usuario	
Descripción: Prueba para la funcionalidad visualizar actividades.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con los datos válidos. Deben existir actividades relacionadas con el usuario autenticado.	
Pasos de Ejecución: Se intenta visualizar las actividades relacionadas por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: Las actividades son visualizadas sin generar error.	

Tabla 43. Caso de prueba HU13_P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU14_P1	Historia de Usuario: 14
Nombre: Visualizar calendario de eventos.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad de visualizar calendario de eventos de usuario.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe estar autenticado. Se utilizará un usuario con datos válidos. Deben existir eventos relacionados con el usuario autenticado.	
Pasos de Ejecución: Se intenta visualizar los eventos relacionados por un usuario que contiene sus datos válidos, es decir, que tenga los permisos necesarios.	
Resultados Esperados: Los eventos son visualizados sin generar error.	

Tabla 44. Caso de prueba HU14_P1

3.9 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se elaboraron los modelos necesarios para llevar a cabo el proceso de implementación del sistema. Se detallaron las tareas que fueron generadas por las historias de usuarios para darles mejor solución. Además, se propusieron las pruebas de aceptación que brindarán al cliente conformidad y seguridad ante las funcionalidades del sistema.

Resultados y Discusión

El portal web se creó basando su diseño en la teoría pedagógica constructivista, que sostiene que “el conocimiento se construye en la mente del estudiante, en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas, y en el aprendizaje colaborativo”.

Se enfoca en la utilización de cada uno de los componentes desarrollados, los cuales permiten la comunicación entre los diferentes seguidores de los temas de realidad virtual en Cuba. Para ello se lleva a cabo la gestión de la información relacionada con los temas de interés para la CCRV. La red académica virtual está constituida por una serie de funcionalidades con el objetivo de facilitar la colaboración entre los miembros de la CCRV.

Discusión temática sobre los temas que se desarrollan en la comunidad

Este componente tiene como funcionalidad que el usuario exponga sus dudas, criterios, ideas acerca de alguna de las temáticas abordadas en el sitio, así como de cualquier tema que se relacione con la RV. La comunidad se encargará de responder cada una de estas preguntas de las cuales el usuario escogerá la que le resulte más conveniente, teniendo en cuenta, no solo su apreciación cognitiva, sino la respuesta más aceptada por los miembros de la comunidad.

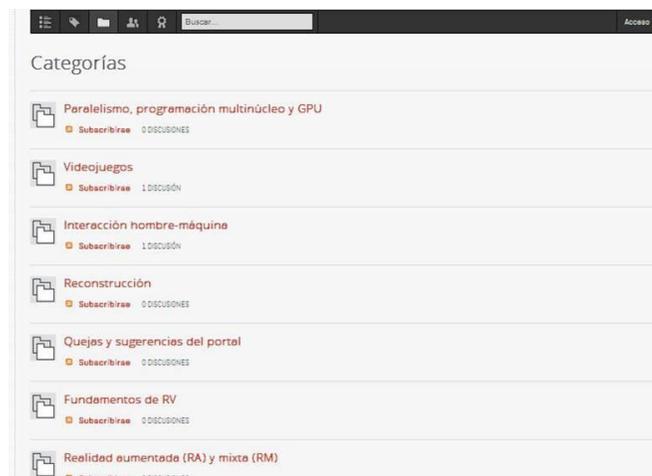


Fig. 6 Vista principal del componente discusión temática.

Mediante la diversificación de criterios se puede llegar a aclarar una duda determinada, a transformar las diferentes opiniones en un criterio particular partiendo de las respuestas más aceptadas por la comunidad.

Permite al usuario dar solución a un problema teniendo en cuenta diferentes perspectivas logrando con esto abrir el abanico de posibilidades de soluciones y de esta forma ampliar los conocimientos de dicha temática.

Sistema de avisos y notificaciones

Con este sistema el usuario podrá ser notificado de todo lo que ocurra en el portal ya sea la publicación de artículos, eventos a desarrollar, o la subida de alguna nueva información a la zona de descarga.



Fig. 7 Vista de un ejemplo de notificaciones del sistema.

Mantiene a los usuarios actualizados de todas aquellas actividades que se desarrollan en la comunidad una vez que interactúen con la red académica, al igual que lleguen notificaciones a la cuenta de correo de los mismos en caso que no se encuentren activos en el portal. Estas funcionalidades resaltan la motivación de mantenerse en contacto con la comunidad periódicamente, así como lograr una mejor preparación en aquellos interesados en participar.

Visualizador de referencias bibliográficas.

Permite al usuario la visualización de una base de datos referencial obtenida a partir de un archivo en formato bibtex.



Gestor de Referencia
Escrito por Webmaster CCRV el 07 Marzo 2013. Publicado en Por ap308r

Levente Hunyadi. Article: An article from a journal or magazine. *The BibTeX Journal*1(2):99-999, Diciembre 2009. A short note. BibTeX

```
@article{key:article,
  author = "Levente Hunyadi",
  title = "Article: An article from a journal or magazine",
  journal = "The BibTeX Journal",
  year = 2009,
  volume = 1,
  number = 2,
  pages = "99-999",
  month = "December",
  note = "A short note"
}
```

István Vajk (ed.). *Book: A book with an explicit publisher*. Second edition, series third, volume 1, number 2, BME Press, Diciembre 2009. A short note. BibTeX

Levente Hunyadi. *Booklet: A work that is printed and bound, but without a named publisher or sponsoring institution*. Available electronically, Budapest, Diciembre 2009. A short note. BibTeX

```
@booklet{key:booklet,
  title = "Booklet: A work that is printed and bound, but without a named publisher or sponsoring institution",
  author = "Levente Hunyadi",
  howpublished = "Available electronically",
  address = "Budapest",
  month = "December",
  year = 2009,
  note = "A short note"
}
```

Fig. 8 Vista principal del visualizador de referencias bibliográficas.

Comunidad de usuarios

Este es el componente base de la red académica ya que funciona como integrador de los sistemas anteriormente explicados y además posee otras funcionalidades como:

- **Publicación de eventos:** Los eventos son publicados en la comunidad como vía de divulgación de los mismos. Brinda la posibilidad de la inscripción de los usuarios en dichos eventos, además de la subida de un resumen del trabajo a presentar y el listado de participantes en el mismo.

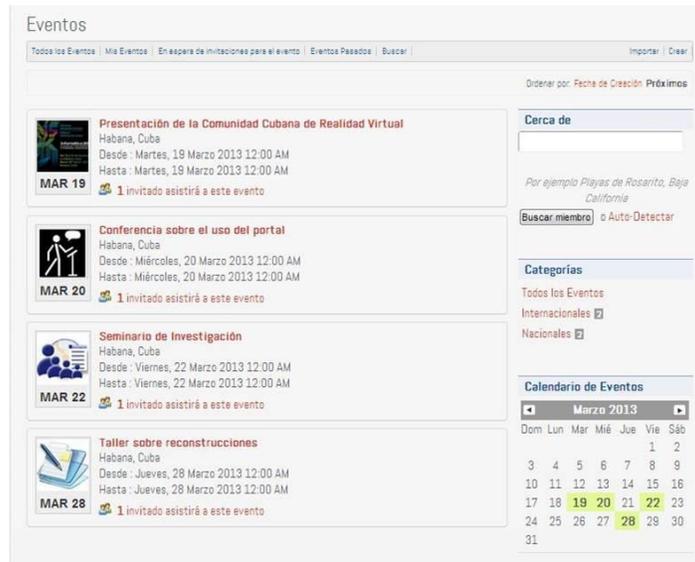


Fig. 9 Vista principal de los eventos dentro del componente comunidad.

- **Memorias de eventos:** Al concluir un evento se realiza la relatoría del mismo y se suben aquella información que se clasifique como memoria de evento, siendo esto una forma de centralización de la información y el conocimiento para aquellos usuarios que deseen obtenerlas.
- **Cursos a impartir en la comunidad:** Mediante la creación de diferentes cursos online los usuarios podrán recibir toda la información de los mismos sin la necesidad de asistir de forma física, facilitando la obtención del conocimiento y el intercambio de forma rápida mediante la educación a distancia, siendo esta una de las modalidades más utilizadas en la actualidad.
- **Noticias y revistas** de carácter nacional e internacional relacionadas con los temas de RV que le proveerán al usuario la posibilidad de mantenerse actualizado de lo que se está desarrollando en todo el mundo relacionado con las temáticas que sean de su interés.
- **Zona de recursos:** Ofrece documentación de temáticas que son de interés para la comunidad y posibilita el intercambio retroactivo con el usuario ya que el mismo puede subir información a dicha zona, una vez revisada por el grupo de administradores puede ser publicada.
- **Gestión de grupos de investigación:** Los usuarios son agrupados en los grupos de investigación previamente revisados y aprobados por los líderes de cada uno. Estos son de

carácter privado y solo será visto esta información por aquellos que pertenezcan a dicho grupo.

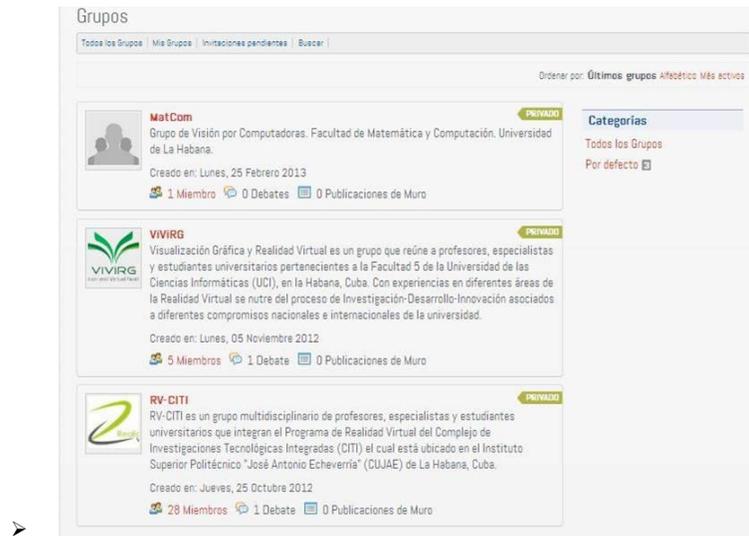


Fig. 10 Vista principal de los grupos de investigación dentro del componente comunidad.

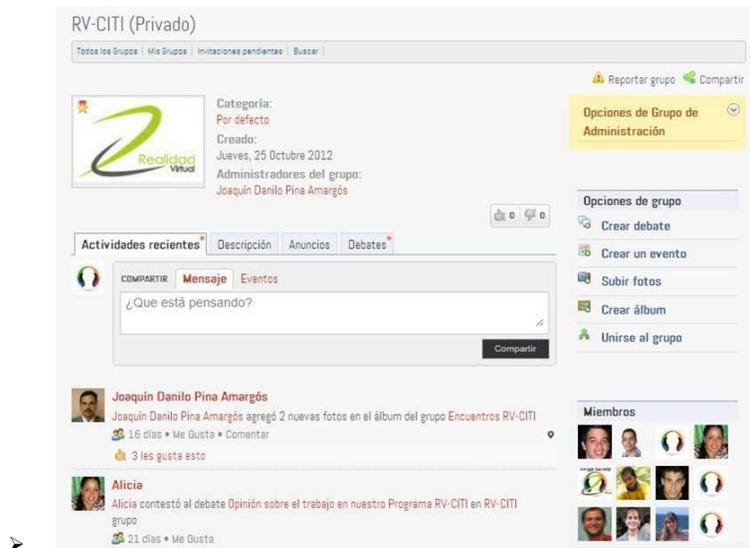


Fig. 11 Vista principal del líder de uno de los grupos de investigación dentro del componente comunidad.

Resultados

Por todo lo expuesto, se puede afirmar que el uso del portal web de la Comunidad Cubana de Realidad Virtual, impactó favorablemente a nivel institucional, debido a que propició el desarrollo colaborativo entre los diferentes integrantes de la comunidad.

Se encuentra desplegado y en funcionamiento en 5 instituciones de primer nivel científico en el país: Universidad de las Ciencias Informáticas, Universidad de la Habana, Instituto Superior

Politécnico “José Antonio Echeverría”, Universidad de Granma y la Casa Productora Nacional de Videojuegos.

Ha posibilitado la inclusión de una nueva modalidad de trabajo que incluye el uso de las nuevas tecnologías ligadas al desarrollo de redes y comunidades virtuales, logrando la motivación por parte de los integrantes de la comunidad a la interrelación entre usuarios y la fomentación del trabajo colaborativo para la conformación de un resultado común.

Conclusiones generales

Se implementaron los módulos necesarios para lograr el cumplimiento de los requisitos inicialmente definidos, obteniéndose un portal web que permite a los integrantes de la comunidad, acceder y compartir aquella información sobre las diferentes temáticas que son de su interés y que esta se encuentre disponible todo el tiempo en un lugar centralizado y de fácil dominio.

Posibilita la creación de colaboraciones conjuntas y la realización de investigaciones sobre aquellos problemas presentes en los distintos grupos que conlleven a una solución del mismo.

Ha posibilitado una nueva forma de valorar el aprendizaje, cambiando la tradicional evaluación individual o grupal, por otra “colaborativa e igualitaria” en la que “todos ganan”; propiciando que el conocimiento llegue a todos de una forma más amena.

Recomendaciones

Implementar los componentes para Gestionar el Banco de Problemas y las Referencias Bibliográficas asociadas a la zona de descarga.

Agregar como funcionalidad un agente inteligente que permita lograr mayor interrelación entre los usuarios de la comunidad, asociándolos por temáticas y facilitando las bibliografías que puedan ser de mayor interés.

Extender el Portal a todas las Universidades o entidades que desarrollen temáticas de RV, así como la idea de Comunidad Virtual a otras ramas de la ciencia.

Referencias Bibliográficas

A. GARCÍAS PÉREZ, J. S. *Comunidades virtuales al servicio de los profesionales*. Edtion ed. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2001.

ÁLVAREZ, R. Qué es y para qué sirve el SQL. 2010. Available from Internet:<<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/262.php>>.

ALLENDE, R. *Desarrollo de Portales y Extranet con Plone*. Edtion ed., 2006.

ANGEL, M. Características y ventajas de las CSS. 2010. Available from Internet:<<http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>>.

BAQUERO, I. What is Joomla? 2005. Available from Internet:<<http://www.joomla.org/about-joomla.html>>.

BECK, K. *Extreme Programming.Explained Change*. Edtion ed., 1999.

BECK, K. *Planning eXtreme programming*. Edtion ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2001.

C. ORDINAS, A. P. G., J. SALINAS. *Comunidad virtual de Tecnología Educativa*. Edtion ed. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1999.

CHERNY, L. *Conversation and Community. Chat in a Virtual World*. Edtion ed. Standford California: CSLI Publications, 1999.

GRAF, H. *Building Websites With Joomla*. Edtion ed. United Kingdom: Packt Publishing Ltd, 2006.

HARRIS, A. *HTML, XHTML and CSS All-In-One For Dummies*. Edtion ed.: John Wiley & Sons, 2010.

HARVEY M. DEITEL, P. J. D. *Cómo programar en C++*. Edtion ed.: Pearson Educación, 2003.

HELLINGER, D. Oracle Makes Commitments to Customers, Developers and Users of MySQL. 2005. Available from Internet:<<http://www.oracle.com/us/corporate/press/042364>>.

JOOMLA.ORG. Joomla.org. In., 2005, vol. 2012.

KUMIKO *Virtual Communities in Japan*. Edtion ed. Japan, 1994.

LÓPEZ, B. Qué es LinkedIn, cómo funciona y qué te puede aportar esta red social profesional. 2012. Available from Internet:<<http://www.ciudadano2cero.com/linkedin-que-es-como-funciona/>>.

MAZA, M. Á. S. *JavaScript*. Edtion ed. Málaga: Innovación Y Cualificación, 2012. 186 p.

MILENIUM, I. Principales definiciones de los términos más usados en Internet. 2009. Available from Internet:<<http://www.informaticamilenium.com.mx/Paginas/espanol/sitioweb.html>>.

OSCAR, S. *Visual Paradigm for Uml*. Edtion ed.: International Book Market Service Limited, 2013. ISBN 9786139166534.

PÉREZ, J. E. CSS avanzado.librosweb.es. 2009. Available from Internet:<http://www.librosweb.es/css_avanzado/>.

PETER MACINTYRE, I. M. *Zend Studio for Eclipse Developer's Guide*. Edtion ed. United States of America: Pearson Education, Inc., 2008.

POSTGRESQL.ORG. Sobre PostgreSQL. 2010. Available from Internet:<http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql>.

PRESSMAN, R. S. *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Seventh Edition* Edtion ed. New York: McGraw-Hill Companies, Inc., 2010.

PROYECTOSAGILES.ORG. ¿Qué es SCRUM? 2010. Available from Internet:<<http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>>.

RESTREPO, C. M. Z. *Hacia Una Comunidad Educativa Interactiva*. Edtion ed.: Universidad Eafit, 2007. 143 p.

REZSOHAZY, R. *El desarrollo comunitario*. Edtion ed. Madrid: Nircea, 1988.

RHEINGOLD, H. *La Comunidad Virtual: Una Sociedad Sin Fronteras*. Edtion ed.: Gedisa SA, 1996.

ROZIC, S. E. *Bases de datos y su aplicación con SQL*. Edtion ed. Buenos Aires: MP Ediciones SA, 2004.

SABIN-WILSON, L. *Wordpress For Dummies*. Edtion ed. United States of America: Wiley Publishing, Inc, 2010.

SALAZAR, J. COMUNIDADES VIRTUALES. Una definición y caracterización tentativa. 2010. Available from Internet:<<http://salazarjavier.mindspages.net/comunidadesvirtuales.pdf>>.

SQLMANAGER.NET. EMS SQL Manager for MySQL. 2012. Available from Internet:<<http://www.sqlmanager.net/products/mysql/manager/>>.

STONE, W. *2011 Open Source CMS Market Share Report*. Edtion ed.: Water & Stone, 2011.

TOMLINSON, T. *Apress Beginning Drupal 7*. Edtion ed. United States of America: Ed. Board, 2010.

VALDÉS, D. P. Los diferentes lenguajes de programación para la web. 2007. Available from Internet:<<http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>>.

WEB, D. Programación en PHP. 2009. Available from Internet:<<http://www.desarrolloweb.com/manuales/>>.