

Centro Universitario de Sancti Spíritus

"José Martí Pérez"

Tesis en opción al título de Máster en Nuevas tecnologías

Título: Sitio web para el Directorio Temático de la asignatura Programación Lógica.

Autora: Mirelys Rodríguez Hernández

Tutores: Dr.C Fidel Cubillas Quintana
MSc Lidia Rosa Ríos Rodríguez

2007

“El mundo camina hacia la era electrónica (...) Todo indica que esta ciencia se constituirá en algo así como una medida del desarrollo; quien la domine será un país de vanguardia. Vamos a volcar nuestros esfuerzos en este sentido con audacia revolucionaria (...)”

Ernesto Che Guevara

Marzo de 1962

A Cuco, mi padre, que sigue conmigo aunque no esté.

*A Amada, Mireisys,
Elizabeth y Juan por conservar la dicha en nuestro hogar.*

La autora desea expresar su agradecimiento a los tutores Lidia y Fidel por transmitir sus conocimientos con la acostumbrada paciencia de maestros.

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en el Centro Universitario de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, como parte de la culminación de los estudios en opción al título de Máster en Nuevas tecnologías para la Educación, autorizando a que el mismo sea utilizado por la institución, para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la autorización de la Universidad.

Mirelys Rodríguez Hernández

Autora

Resumen:

Este trabajo estudia el impacto que ha tenido el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación. Se realiza un análisis del estado del arte para ambientes de autoaprendizajes asistidos por computadora y la situación actual de las herramientas y tecnologías empleadas en el diseño de un sitio para el Directorio Temático de la asignatura Programación Lógica, que permite la consulta de diversos recursos de información disponibles en la Web sobre el lenguaje Prolog a los alumnos de 4to año de la carrera Ciencia de la computación de la Universidad Central de las Villas. Se sigue la metodología WSDM (Web Site Design Method) que es un método de diseño centrada en el usuario. Se analizan las posibilidades que brindan los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) para el desarrollo de aplicaciones web en la Educación Virtual en Cuba. El sitio se implementa con Zope/Plone, un servidor de aplicaciones orientado a objetos, como herramienta libre de generación de portales web que se adecua muy bien como portal comunitario, ya que tanto la gestión de los contenidos como la apariencia se pueden realizar de manera sencilla a través de una interfaz web, facilitando su actualización y es compatible con normativas y estándares internacionales.

Palabras claves: APLICACIONES WEB, CMS, PROGRAMACIÓN LÓGICA (PROLOG), DIRECTORIO TEMÁTICO.

Índice

Introducción	1
Capítulo I. Representación del estado del arte en la Ingeniería del software educativo y las metodologías de desarrollo para aplicaciones Web	10
1.1. Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza aprendizaje.	10
1.1.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación	10
1.1.2. Impacto de las TIC en la sociedad de la información y el conocimiento	13 14
1.1.3. La educación en la Sociedad de la Información y el Conocimiento	15
1.1.4. Cuba y la sociedad de la información y el conocimiento	
1.1.5. Uso de las tecnologías para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje	16 18
1.1.6. Las TIC y los retos de la universidad cubana	20
1.1.7. Enseñanza del lenguaje de programación Prolog	21
1.1.8. Directorios temáticos	
1.2. Descripción del estado del arte para software en ambiente web de apoyo a la enseñanza-aprendizaje	21
1.2.1. Ingeniería del software	21
1.2.1.1. Ingeniería de software educativo	23
1.2.1.2. Ingeniería de la Web	24
1.2.2. Metodologías para el desarrollo de aplicaciones Web	26
1.2.3. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web1.2.3.1.	
Estándares Web	31
1.2.3.2. Uso de software libre	32
1.2.3.3. Sistemas de gestión de contenidos. CMS (Content Management System)	33
1.2.3.4. Python, Zope y Plone	36
1.2.4. Lenguajes de desarrollo	42
Capítulo II. Diseño de la propuesta de solución con el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	44
2.1. Caracterización de los aspectos generales de la estructura	

organizativa y funcionamiento de la Licenciatura en Ciencia de la Computación en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas	44
2.2. Diagnóstico del problema que existe para consultar diversos recursos de información como apoyo bibliográfico en la asignatura Programación Lógica	45
2.2.1. Técnicas para la obtención de información	46
2.3. Fundamentación de la propuesta de diseño del sitio	52
2.3.1. Propuesta metodológica para la utilización del sitio Web	53
2.3.2. Metodología para la modelación	54
2.3.2.1. Modelo de usuario	55
2.3.2.2. Diseño conceptual del sitio Web	57
2.3.2.3 Diseño de implementación	59
2.3.2.4. Implementación	61
2.3.3. Seguridad	75
2.3.4. Evaluación de la calidad del software	75
2.4. Validación de la efectividad del diseño del sitio	78
Conclusiones	81
Recomendaciones	82
Bibliografía	83
Anexos	

Introducción

Desde mediados del siglo XX se comienza a advertir la conformación de un nuevo modelo de sociedad donde la tecnología, la información y el conocimiento, adquieren mayor protagonismo, o sea hay un tránsito de una organización basada en la relación materia-energía, a otra basada en la información y el conocimiento.

Durante siglos la expansión del conocimiento dependió de los medios físicos de desplazamiento, en el siglo XIX con la Revolución Industrial y la aparición de la máquina a vapor, que posibilitó la invención de la locomotora y el barco a vapor, surgieron medios más rápidos de comunicación. La aparición del teléfono facilita el contacto a mayores distancias uniendo ciudades, personas y continentes. Hoy Internet comunica a millones de usuarios en todo el mundo, reduciendo a una ínfima parte el valor de dicha comunicación en la medida que esta transporta solo Bits.

La llegada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) al sector educativo viene enmarcada por una situación de cambios: “cambios en los usuarios de la formación, cambios en los entornos o escenarios de aprendizaje, cambios en los modelos y concepciones”¹, que no pueden ser considerados al margen de los que se desarrollan en la sociedad relacionados con la innovación tecnológica, con los cambios en las relaciones sociales y con una nueva concepción de las relaciones tecnología-sociedad que determinan a su vez las relaciones tecnología-educación.

Por tanto podemos afirmar que la extensión de las TIC está modificando los entornos educativos y los propios procesos de enseñanza-aprendizaje. Las ventajas que se le han atribuido a estas tecnologías como instrumentos de mejora en el aprendizaje de los alumnos son numerosas, una es su capacidad para crear contextos de autoaprendizaje que abren nuevas posibilidades de información.

En el evento de Pedagogía 2007, Juan Vela Valdés, Ministro de Educación Superior, significó que uno de los retos indiscutibles para los próximos años de la universidad cubana es el uso acelerado de las tecnologías educativas, con la creación de redes, plataformas interactivas y software de producción nacional, que garantice, no sólo hacer más eficiente el aprendizaje, sino obtener egresados capaces de organizar su propio aprendizaje e interactuar con la información y el conocimiento de forma exitosa.²

¹ SALINAS, J. Uso educativo de las redes informáticas.

² VELA, J. Los retos de la nueva universidad cubana. Pedagogía 2007.

El proceso de utilizar la tecnología para mejorar el aprendizaje no es sólo un asunto técnico, al que afecta únicamente las propiedades educativas del hardware o del software, como un libro de texto o cualquier otro objeto cultural, los recursos tecnológicos para la educación, funcionan en un contexto social, mediados por conversaciones de aprendizaje entre alumnos y los maestros.³

La propuesta de utilizar computadoras en la enseñanza surge prácticamente con las computadoras mismas, si bien ella no se comenzó a destacar hasta la aparición de las microcomputadoras de bajo costo y se ha visto recientemente fortalecida con el desarrollo de los multimedia y las redes de computadoras. En línea con este propósito se han acuñado los términos hispanos Informática Educativa (IE), Enseñanza Asistida por Computadoras (EAC), Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), Software Educativos (SE), Programas Instructivos (PI) y otros más.⁴

El uso de las técnicas de EAC se ha extendido notablemente en los últimos años. Nuestro país, que siempre se ha caracterizado por sus esfuerzos en el campo de la enseñanza, no podía ser menos y hoy en día puede mostrar una amplia gama de medios de enseñanza basados o soportados en computadoras. En ese entorno se ubica el presente trabajo.

La tecnología educativa ha mostrado ser un apoyo efectivo para auxiliar al profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en ese entorno el Grupo de Informática Educativa (IE) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV) ha logrado avances significativos, entre los logros del Grupo de IE, se destacan algunas herramientas para la enseñanza de la Programación Lógica.

La asignatura, forma parte del plan de estudio de la carrera Ciencia de la Computación, el paradigma se enseña cuando ya los estudiantes han adquirido habilidades de programación en lenguajes que siguen, en general, la línea imperativa y al enfrentarse a la nueva forma de pensar, el estudiante trata de extrapolar las ideas anteriores, lo que trae por resultado que los programas se hagan de forma ineficiente y no exploten las verdaderas potencialidades del lenguaje. Además existe una brecha en cuanto a la disponibilidad de las fuentes de información, la convivencia de estas fuentes en diferentes formatos y las facilidades

³ BRANSFORD, J. BROWN, A. y COCKING, R. Como la gente aprende (citado por PONTES, A. en Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica)

⁴ LEZCANO, M. Ambientes de aprendizaje por descubrimiento para la disciplina Inteligencia Artificial.

que existen para el acceso e intercambio de esta información que aseguren la bibliografía de la asignatura.⁵

El paradigma de la Programación Lógica se debe estudiar antes que otros debido a que se acerca más a la forma de pensar de los humanos, sin embargo, en la actualidad eso no es así y no existe perspectiva que indique que cambiará.

Para lograr una mayor eficiencia de las herramientas desarrolladas por el Grupo de IE, sus miembros han dirigido esfuerzos en su integración dentro de mapas conceptuales. En ese sentido se ha trabajado en varios aspectos, entre ellos: complejidad de algoritmos y estructuras de datos, en las carreras de perfil Informático.

En ese contexto se enmarca el presente proyecto, con la finalidad de establecer una forma de trabajo colaborativo entre profesores y alumnos y facilitar la disponibilidad de servicios de información relacionados con el lenguaje Prolog, para incorporarlos, en el futuro, a un sistema de mapas conceptuales que ya ha dado sus primeros pasos y se soporta sobre la herramienta *cmap tools* (<http://cmap.ihmc.us>).

A pesar de que existe una amplia gama de recursos informáticos que pueden ser empleados con múltiples enfoques o con propósitos específicos a través de la red, muchas veces no resultan prácticos para la publicación de informaciones, esto confirma la necesidad de estudiar las causas de estos resultados, hacer una propuesta que permita dar respuesta a la misma y buscar nuevas formas para el acceso e intercambio a los servicios de información que sean de fácil acceso para todos los usuarios desde cualquier punto de la red en la Universidad.

A partir de estos análisis realizados y para dar respuesta a las insuficiencias expuesta se determinó el siguiente problema científico: ¿Cómo elaborar un recurso informático que permita el acceso a diversas fuentes de información relacionadas con Programación Lógica?

El objeto de estudio de la investigación es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Programación Lógica en la carrera Ciencia de la Computación en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y como campo de acción el acceso a la información relacionada con Prolog a través de un sitio web.

⁵ LEZCANO, M. Ambientes de aprendizaje por descubrimiento para la disciplina Inteligencia Artificial.

El objetivo general es diseñar un sitio Web que permita la consulta de diversos recursos de información disponible en la Web relacionados con la Programación Lógica.

Para la búsqueda del conocimiento científico se formularon las siguientes preguntas científicas:

¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la integración de un recurso informático en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el acceso a la información relacionada con el tema de Programación Lógica en 4^{to} año de la carrera de Ciencia de la Computación?

¿Cuáles son los recursos informáticos que facilitan el acceso a la información relacionada con el tema de Programación Lógica en 4^{to} año de la carrera de Ciencia de la Computación?

¿Cuál es el estado actual de la integración de un recurso informático para el acceso de la información relacionada con Prolog en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Programación Lógica en 4^{to} año de la carrera Ciencia de la Computación?

¿Qué recurso informático favorecería el acceso de información relacionada con Prolog en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Programación Lógica en 4^{to} año de la carrera Ciencia de la Computación?

¿Cómo se puede validar la efectividad de la aplicación del sitio Web?

Para responder las interrogantes científicas se plantean las Tareas de Investigación:

Sistematización de los fundamentos teóricos – metodológicos relacionados con los recursos informáticos para el acceso a la información relacionada con el tema de Programación Lógica, que se puedan integrar al proceso de enseñanza-aprendizaje de 4^{to} año de la carrera Ciencia de la Computación.

Diagnóstico del estado del arte sobre los recursos informáticos educativos relacionados con el tema de Programación Lógica en 4^{to} año de la carrera de Ciencia de la Computación.

Determinación de las vías de solución para la falta de recursos informáticos que garanticen el acceso a la información relacionada con el tema de Programación Lógica en 4^{to} año de la carrera Ciencia de la Computación.

Elaboración de un sitio Web para el acceso a la información relacionada con el tema de Programación Lógica en la carrera Ciencia de la Computación.

Validación de la efectividad del sitio Web por criterio de expertos.

Métodos de investigación utilizados

En la concepción de esta investigación se utilizaron métodos y técnicas de la investigación educacional, tanto del nivel teórico, del empírico, como del nivel matemático y estadístico, que permitieron “orientar los esfuerzos de la investigación pedagógica hacia el conocimiento de la verdad objetiva, con un máximo de eficiencia”⁶, y proporcionaron la destreza necesaria para llegar al conocimiento de la realidad.

Métodos del nivel teórico: Tienen como objetivo la interpretación de la información empírica obtenida y el establecimiento de generalizaciones, regularidades, teorías y nuevas concepciones, son aquellos que se basan en la utilización del pensamiento en sus funciones de deducción, análisis y síntesis; entre ellos están:

Histórico-Lógico: La investigación parte de un análisis histórico evolutivo del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Programación Lógica, el método sirvió para estudiar el fenómeno en su devenir histórico, pues a través de diferentes fuentes de información, se investiga la evolución y la marcha progresiva de las teorías fundamentales sobre las cuales se realiza la investigación; así como las regularidades del comportamiento de la dirección del aprendizaje.

Análisis y Síntesis: Se realizó un análisis de las ideas derivadas de este estudio y se sintetizan los elementos que resultaron útiles para la elaboración y aplicación de la propuesta de intervención.

Abstracto-Concreto: A partir del conocimiento concreto de la situación que existe con el acceso a la información relacionada con Prolog, se pasó, a través del análisis y la síntesis, a la abstracción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Programación Lógica, lo que permitió extraer conclusiones de la esencia del mismo, para posteriormente regresar a lo concreto pensado y darle solución a dicho problema.

Inducción y Deducción: Este método se aplicó para estudiar el modelo actuante, precisando de éste, su comportamiento de lo particular a lo general; así como el razonamiento de lo general a lo particular. La deducción permitió, en unión de los

⁶ CUBA. Colectivo de Autores. Ministerio de Educación de Cuba. Metodología de la investigación. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.

anteriores métodos teóricos, determinar el problema científico partiendo de los criterios de los diferentes autores y de la teoría científica.

Sistémico: El enfoque de sistema se utilizó en la elaboración de la estrategia metodológica a través de las técnicas, procedimientos, objetivos, contenidos y métodos.

Modelación: La modelación se utiliza partiendo del enfoque de sistema, modelando las etapas y determinando en cada una de ellas, el fin; permitió fijar la modificación del modelo actuante para el acceso a la información, diagnóstico de la realidad, selección y planificación de la alternativa pedagógica y diseñar el sitio Web.

Métodos del nivel empírico: Se utilizaron para lograr una aproximación al conocimiento del problema planteado, mediante la comprensión directa y el uso de la experiencia, además, permitieron seleccionar, acumular y realizar un análisis preliminar de la información obtenida y verificar las concepciones teóricas. Su objetivo consistió en la recopilación de la información que refleja cómo se produce en la práctica el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Programación Lógica en la carrera Ciencia de la Computación en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, de ellos, se utilizaron en la investigación los siguientes:

La Observación: Permite conocer el problema y el objeto de investigación, estudiando su curso natural, sin alteración de las condiciones naturales, es decir valió para obtener información y sistematizar aspectos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Programación Lógica.

La encuesta: Se realiza con el objetivo de enriquecer, completar o constatar la información obtenida mediante el empleo de otros métodos, permitió acopiar información de utilidad mediante preguntas que se formulan a las personas investigadas, obteniéndose respuestas que reflejan los conocimientos, opiniones, intereses, necesidades, actitudes o intenciones de un grupo de individuos y no de sujetos aislados.

La entrevista: Se utilizó como técnica de interrogación, la entrevista no estandarizada, donde los entrevistados narraron sus puntos de vista, criterios, y vivencias, haciendo énfasis en los aspectos que tenían para ellos mayor significación en relación al funcionamiento que debía tener el sitio Web propuesto.

Análisis de documentos: Fue utilizado para explorar en las fuentes de conocimiento toda la información que existe sobre el objeto de estudio, con el

propósito de analizar la metodología sugerida y lograr una mayor efectividad en el dominio de los componentes del contenido.

Métodos de nivel matemático y estadístico: Permiten la cuantificación y el procesamiento de los datos para su interpretación.

Cálculo porcentual: Se utilizó para procesar cuantitativamente la información y medir la confiabilidad y validez de los instrumentos aplicados. De la estadística descriptiva se utilizaron los *gráficos* para ilustrar los datos obtenidos.

La selección de la población para desarrollar este trabajo, teniendo en cuenta las características del objeto de la investigación, correspondió al total de los estudiantes matriculados en el 4^{to} año de la carrera en Ciencia de la Computación, de la facultad de Matemática, Física y Computación, de la Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas que reciben la asignatura. La selección de la muestra corresponde al 100 % de la población. Se seleccionó este centro de altos estudio para aplicar el instrumento, por sus características y el prestigio actual en investigaciones científicas sobre el tema abordado.⁷

La actualidad del tema se basa en la importancia que tiene el desarrollo de los Sistemas Basados en el Conocimiento, así como la gestión del conocimiento por parte de los alumnos, exponiendo una solución con el uso de las tecnologías. En el trabajo se propone diseñar un recurso informático con la utilización de técnicas de avanzada a través de Plone, un Sistema de Gestión de Contenidos con posibilidades de administración de usuarios, elementos que dan un indicador de la actualidad del mismo.

La autora defiende la idea de la introducción y utilización de este recurso como un medio para desarrollar las habilidades en la asignatura porque permite el acceso e intercambio de información científica, técnica y colaborativa a través de un Directorio Temático Especializado que agrupa y organiza los recursos que han sido previamente procesados por los profesores de la asignatura Programación Lógica atendiendo a las necesidades de bibliografía que se presenten en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Prolog, siendo de gran utilidad para facilitar y agilizar la

⁷ La Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas fue creada por una Ley del Congreso de la República el 22 de Noviembre de 1949, abrió su primer curso académico el 30 de Noviembre de 1952. De esta forma quedó materializado un viejo anhelo de los jóvenes villareños. Radica en la Ciudad Universitaria "Abel Santamaría", situada entre los kilómetros 7 y 8 de la Carretera que comunica las ciudades de Santa Clara y Camajuaní, en la Provincia Villa Clara, en la parte central de Cuba. Cuenta con más de 4000 alumnos, que cursan estudios en 12 facultades. Impregnada de historia y patriotismo, constituye la casa de altos estudios más importante del centro del país.

búsqueda de información relacionada con la materia a través de la red, todo ello insertado en un ambiente de autoaprendizaje asistido por computadora.

La novedad científica de esa investigación radica en el aporte de una herramienta creada con el fin de facilitar la consulta de diversos recursos de información disponibles en la Web relacionados con Prolog. A través de un sistema de gestión de contenidos, el directorio se nutre de páginas Web sugeridas por los alumnos y profesores. Este recurso informático contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Programación Lógica, en el que se necesita acceder adecuada y oportunamente a la información, de modo que responde a las condiciones y exigencias de la Universidad en el campo de la investigación, la docencia, el aprendizaje, la formación continua y la colaboración, y no existe otro antecedente a este que ha sido objeto de diseño y estudio.

La contribución práctica que la tesis supone, se remite al diseño un sitio Web con facilidades de sistema de roles y flujos de trabajo entre los usuarios, que permiten un mayor control sobre la información almacenada y facilita la colaboración entre los usuarios garantizando tanto el crecimiento como la actualización de la base de contenidos de forma distribuida, separa la información del modo en el que se presenta para que pueda ser compartida y reutilizada en cualquier momento, por tanto no sólo asegura bibliográficamente la asignatura Programación Lógica sino que además responde a nuevos retos de la Universidad Cubana, facilitando las nuevas formas de enseñanza-aprendizaje basado en cursos con menos horas presenciales y facilita el uso de nuevas tecnologías que permiten la enseñanza de esta disciplina a distancia.

La memoria gráfica del informe está conformada por una introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. La introducción expresa las características esenciales del diseño metodológico del trabajo investigativo y otros aspectos generales relacionados con la significación de sus resultados.

En el primer capítulo se expone el impacto que ha tenido el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación, además describe el estado del arte para este tipo de aplicación, se exponen las herramientas y sistemas que existen con una finalidad similar, se incluye el estudio de las tecnologías necesarias para solucionar el problema propuesto.

En el segundo capítulo se presenta el diseño de la propuesta de solución con el

empleo de las TIC, donde se analiza el diseño del sitio Web que se va implementar, se exponen los requisitos del sistema, los diagramas necesarios en las fases de diseño de navegación e implementación y la validación del criterio de expertos. Se exponen conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I. Representación del estado del arte en la Ingeniería del software educativo y las metodologías de desarrollo para aplicaciones Web

Introducción

El primer capítulo tiene el objetivo de realizar un estudio de las fuentes teóricas que tributen a la construcción de las bases teórico - metodológicas de la propuesta de diseño del sitio Web. Está dedicado al estudio del contexto general en el que se desenvuelven las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la sociedad y la educación de forma particular, se hace referencia al desarrollo de recursos informáticos que facilitan la consulta de fuentes de información disponibles para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Programación Lógica, asignatura que se imparte en 4^{to} año de la carrera Ciencia de la Computación en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y el capítulo termina con algunos apuntes de las principales definiciones, características, modo de hacer, y tendencias que cimentarán el posterior desarrollo del producto educativo, objeto de estudio.

1.1. Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.1.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación

A lo largo de la historia se han producido avances científicos e innovaciones tecnológicas que han marcado profundamente la evolución de la humanidad. A partir de la segunda mitad del siglo XX, la rapidez sin precedentes en el desarrollo de estos dos aspectos, modificó los paradigmas de la visión que los seres humanos tenían acerca de las interacciones sociales, específicamente en la última década, ocurrió una transformación en la manera de trabajar, aprender, comunicarse, divertirse, en definitiva, en la manera de vivir, y en este proceso de cambio tuvieron un protagonismo decisivo las denominadas nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, más recientemente sin el calificativo de “nuevas”.

Desde el siglo XVIII se habla de la palabra tecnología, que surge al enfocar determinados problemas técnicos y sociales con una concepción científica dentro de un marco económico y sociocultural; cuando la técnica, históricamente empírica, comienza a vincularse con la ciencia y se empiezan a sistematizar los métodos de producción.

En el sentido etimológico estricto, la palabra tecnología procede de los términos clásicos *techne* que significa técnica, y de *logos* en el sentido de ley o tratado. Así, pues, se pudiera definir a la tecnología, en una primera aproximación a su concepto, como “el tratado de la técnica”. Al margen de su virtual validez, la sencillez de esta primera concepción de tecnología permite establecer la estrecha relación existente entre los términos “tecnología” y “técnica”. Por lo tanto, y partiendo de esta base, se puede concluir que el análisis y estudio del concepto original de técnica permite entender, al menos en principio, lo que es la tecnología. Es decir, el concepto de tecnología se sustenta en el concepto de técnica.⁸

Desde un punto de vista general, hoy en día existen dos maneras de entender la técnica. La primera de ellas enfoca la técnica como análisis del conocimiento del proceso que se está desarrollando (el “saber hacer” de la filosofía clásica); es decir, se entiende la técnica como una forma de conocimiento. Por su parte, la segunda se centra principalmente en la realización material de las cosas (el “hacer”): o sea, que lo importante de la técnica vendría determinado por el proceso concreto de acción mediante el cual se realiza una determinada finalidad técnica.

En otras palabras, la primera concepción entiende la técnica como una ciencia basada en el conocimiento mientras que la segunda, lo hace en un sentido empírico basado en la experiencia del carácter metódico de determinados procedimientos.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se puede entender por *técnica* el “conjunto de procedimientos para la transformación de una realidad exterior mediante el uso de un instrumento conforme a un lenguaje específico”.⁹

Y si se dice que la tecnología es el tratado de la técnica, consecuentemente se puede definir como *tecnología* el “estudio sistematizado del conjunto de procedimientos para la transformación de una realidad exterior mediante el uso de un instrumento conforme a un lenguaje específico”.¹⁰

De esta forma, formarían parte del estudio de la tecnología todos aquellos instrumentos que sirven para llevar a cabo la realización de una técnica. Toda tecnología debe estar encaminada a obtener resultados prácticos y concretos en el

⁸ Para el desarrollo histórico del concepto de técnica y tecnología, así como para sus interrelaciones ver: ORTEGA y G, J. Consideraciones sobre la técnica. Perspectivas antropológica-filosófica-cultural; RAPP, F. Filosofía analítica de la técnica; CANGA L. J. La prensa y las nuevas tecnologías; GONZÁLEZ, A. Las nuevas tecnologías en la Formación Profesional Ocupacional: retos y posibilidades y WIKIPEDIA, la enciclopedia libre. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

⁹ Definición dada por el DÍAZ, A. en Tecnología de los Medios Audiovisuales (citado por LAREQUI, J. en Las nuevas tecnologías. Manual de la redacción electrónica).

¹⁰ CANGA, L. J. La prensa y las nuevas tecnologías.

campo determinado al que es aplicada, la palabra tecnología por sí sola, no tendría sentido, si no se aplica a un hecho o serie de hechos determinados.

Así, pues, una vez aceptado que la palabra tecnología debe ir siempre acompañada por otro vocablo que la defina, se puede ver por qué utilizar el término *Tecnologías de la Información y la Comunicación*.

No existe una definición precisa y uniforme del término. Por ejemplo, fue definido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en el Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela en el año 2002 del siguiente modo: “Las TIC se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) - constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional - y por las Tecnologías de la Información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfases)”.¹¹

Según el Portal de la Sociedad de la Información de Telefónica de España: “Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información”.¹²

También se les puede encontrar en la literatura definidas como el resultado de la convergencia y fusión de otras tecnologías, principalmente las correspondientes a computadoras y comunicaciones, ó como un conjunto de procesos y productos derivados de las herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información, tanto las computadoras y sus periféricos como los programas que estas soportan y las redes que las interconectan.¹³

Así, se trataría de un concepto que agruparía al conjunto de tecnologías ligada a las comunicaciones, la informática y los medios de comunicación y al aspecto social de éstas. Dentro de esta definición general se encontrarían los siguientes temas principales: Sistemas de (tele) comunicación, Informática, Herramientas ofimáticas que contribuyen a la comunicación.

¹¹ PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

¹² Portal de la Sociedad de la Información de Telefónica de España Sociedad de la información.

¹³ GONZÁLEZ, A. Las nuevas tecnologías en la Formación Profesional Ocupacional: retos y posibilidades, (citado por CABERO, J. en Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas)

“Las TIC agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla”.¹⁴

Las características fundamentales que identifican a estas tecnologías son la intangibilidad de la información, en sus múltiples códigos y formas; la capacidad de interconexión (permite combinar distintas tecnologías y medios); la interactividad; la instantaneidad, (permite romper las barreras espaciales y ponernos en contacto directo con las personas, bancos de datos, etc.); la alta calidad de la información expresada en la alta calidad de los parámetros de imagen y sonido y la fiabilidad y fidelidad con que se transmiten; la diversidad (estas tecnologías están expresadas de distintas formas tecnológicas y con distintas aplicaciones) y permiten la diferenciación y segmentación de la audiencia, facilitando la creación de programas y medios en función de las características e intereses de los receptores.

La revolución tecnológica que vive la humanidad actualmente es debida en buena parte a los avances significativos en las tecnologías de la información y la comunicación. Los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información.

1.1.2. Impacto de las TIC en la sociedad de la información y el conocimiento

Las TIC han hecho emerger un nuevo tipo de sociedad, la llamada sociedad de la información, que es, ante todo, sociedad de formación por cuanto reclama formar a sus integrantes en el conocimiento y habilidad de explotar las vigentes y futuras tecnologías. Este imperativo es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática, es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonido) si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales. Tal es así que algunos llaman al nuevo proyecto social, que se está delineando y construyendo ahora, como “Sociedad de la Información” ó, en una rectificación más reciente, “Sociedad del Conocimiento”.

¹⁴ WIKIPEDIA, la enciclopedia libre. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Los primeros pasos hacia una Sociedad de la Información se remontan a la invención del telégrafo eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión. Internet, la telecomunicación móvil y el GPS (Global Positioning System o Sistema de Posicionamiento Global) pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Es necesario aclarar que no es lo mismo información que conocimiento. El conocimiento implica información interiorizada y adecuadamente integrada en las estructuras cognitivas de un sujeto. Es algo personal e intransferible; no se transmite conocimientos, sólo información, que puede o no ser convertida en conocimiento por el receptor, en función de diversos factores (los conocimientos previos del sujeto, la adecuación de la información, su estructuración, etc.).

En este nuevo entramado social, la infraestructura tecnológica definirá los niveles de desarrollo de los países, aquellos que no incorporen las TIC en sus diferentes sectores, se verán marginados respecto al resto y posiblemente se establezcan unos niveles de diferencias como nunca antes. Estos niveles de diferencia se han dado en llamar “brecha digital”.

Desde el comercio electrónico, la actividad bursátil y financiera, la investigación científica hasta la docencia, se articulan en nuevas redes de intercambio y repercuten en lo geopolítico, social, económico y cultural. Esta ola de cambios como nunca antes, es a escala planetaria y está asociada al cuestionado fenómeno de la “globalización”.

1.1.3. La educación en la Sociedad de la Información y el Conocimiento

La educación, como estrategia primordial orientada a ayudar a los pueblos a prepararse ante los embates de la globalización y encarar a sus posibles repercusiones, se presenta como el instrumento que potencia los cambios económicos, sociales y culturales que debe llevarse a cabo para enfrentar los procesos de interdependencia que caracterizan al siglo XXI, mostrando el camino que lleva a acceder al conocimiento, las actitudes y las destrezas que los actores sociales requieren para vivir juntos en armonía y para aprender a ser. El mayor acceso a las oportunidades educacionales por parte de individuos y colectividades, contribuirá a una mejor comprensión del mundo propio y el de los demás.

Existe la convicción que una educación de calidad, que esté sustentada por los cuatro principios del aprendizaje: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a

vivir juntos y aprender a ser, podrá proporcionar las dimensiones cognitivas, morales y culturales que permitirán, tanto a los individuos como a los grupos sociales, la superación de los obstáculos y el aprovechamiento de las oportunidades inherentes al proceso de globalización, esto requiere de una buena proyección, planificación y voluntad política, involucrando a todos los actores.

Este proceso debe garantizarse durante toda la vida, es decir, los sistemas educativos deben ser lo suficientemente abarcadores y flexibles que permitan a las personas acudir a ellos tantas veces como los necesiten. El nuevo paradigma educativo significa: Educación para todos, con calidad, con equidad y eficiencia.

1.1.4. Cuba y la sociedad de la información y el conocimiento

Como se ha dicho hasta el momento, la Sociedad de la Información debe ser para todos, es imprescindible su orientación hacia el desarrollo justo, equitativo, sostenible y alcanzable. Y ello obliga a una conciencia mundial que determine la eliminación de la brecha digital y lograr el acceso realmente universal.

Cuba está consciente de que una sociedad para ser más eficaz, eficiente y competitiva debe aplicar la informatización en todas sus esferas y procesos y convencida de que para los países subdesarrollados resulta imprescindible el logro de este propósito.

En este sentido, en el país se han identificado desde muy temprano la conveniencia y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las Tecnologías de la Información y la Comunicación para lograr una cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, que facilitaría a nuestra sociedad acercarse más hacia el objetivo de un desarrollo sostenible.

Cuando se estudia el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Cuba y se asoma al proceso de despliegue desde 1959, queda claro que ha sido un interés permanente del estado cubano desde los primeros momentos el desarrollo de las tecnologías informáticas

Ya desde la década de los 60 del pasado siglo se comienzan a introducir las primeras minicomputadoras y se inician los estudios de licenciatura en computación e ingeniería en telecomunicaciones en varias universidades. Este desarrollo se ha mantenido en los años posteriores, garantizándose la existencia de una infraestructura tecnológica y de recursos humanos altamente calificados.

En el año 1975, fue reconocida explícitamente la necesidad de una formación integral en el sistema de educación, donde se declara que el “propósito esencial de nuestra educación es la formación de una personalidad integral, entendiéndose como tal, desarrollar plenamente las capacidades intelectuales, físicas y espirituales del individuo y fomentar elevados sentimientos humanos y gustos estéticos, convertir los principios ideológicos, políticos y de la moral comunista en convicciones personales y hábitos de conducta diaria. Donde la adquisición de conocimientos, la interpretación con criterios objetivos de los fenómenos de la naturaleza y la sociedad, hacen al hombre capaz de asimilar los logros de la Revolución Científica – técnica contemporánea”.¹⁵

Desde finales del pasado siglo se inició el desarrollo de una política nacional de informatización de la sociedad. Esta política establece las acciones fundamentales para la construcción de la sociedad de la información y el conocimiento.

Cuba aspira lograr un desarrollo social y económico sostenible basado en el conocimiento. Un aspecto importante en el desarrollo de esta política ha sido la formación en toda la población de una cultura en el uso de las TIC, para ello se ha realizado un programa de introducción de microcomputadoras personales en las escuelas primarias, secundarias y preuniversitarias del país; desarrollándose la producción de software educativos destinados a estos niveles de enseñanza y organizándose programas de formación emergente de maestros de computación para la enseñanza primaria.

Un papel importante en la creación de esta cultura lo han tenido los Jóvenes Club de Computación que han llevado a la comunidad la formación en el uso de las TIC.

1.1.5. Uso de las tecnologías para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje

Las TIC como pilares básicos de la Sociedad del Conocimiento, y aunque en principio se haya creado sin pensar en fines educativos, ofrecen grandes posibilidades al mundo de la educación, al facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos y materias, ayudan a resolver problemas y contribuyen a desarrollar las habilidades cognitivas.

Para todo tipo de aplicaciones educativas, las TIC son medios y no fines, es decir, son herramientas que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas

¹⁵ Cuba. PCC. Tesis y Resoluciones. 1978.

formas de aprender, estilos y ritmos de los alumnos, se debe tener presente que si la enseñanza consistiera solo en la transmisión de información nadie podría competir con ellas; pero la enseñanza comprende mucho más que eso, por lo que el papel principal siempre es del profesor/a pues las tecnologías existen para servirle a él y nunca para sustituirlo.

El uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje no puede interpretarse como un medio tecnológico más, sino como un agente de profundos cambios en todo el sistema. Se ha de aprovechar la tecnología para crear situaciones de enseñanza -aprendizaje nuevas. La tecnología aprovechable es la que proporcionan tanto las comunicaciones digitales como la informática, por tanto hay que explotar los avances del hardware y del software.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación tienen varios aspectos que deben tomarse en cuenta, sobre todo si se está hablando de ellas enfocadas a la pedagogía. Deben utilizarse dentro de la metodología instrumental de un currículo, en la que su uso sea como una herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje para la conceptualización de los contenidos.

Los profesionales de la educación deben aprovechar las posibilidades que ellas proporcionan para impulsar este cambio hacia un nuevo modelo educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes, donde el profesor pasa de transmisor de la información a evaluador y diseñador de situaciones mediadas de aprendizajes. Los docentes tendrán que poseer habilidades de coordinador de proyectos de equipo, siendo capaces de organizar el currículo según las necesidades e intereses de los alumnos, creando un entorno colaborativo para el aprendizaje.

Los avances tecnológicos, sobre todo de las redes de computadoras, multiplican las posibilidades formativas tanto en lo que se refiere a educación presencial como a distancia, o sea posibilita una comunicación instantánea (sincrónica) y una comunicación retardada (asincrónica). En muchos casos un diálogo mediante computadoras interconectadas en tiempo real puede proporcionar una comunicación muy similar a la que se produce cuando las personas mantienen una conversación presencial, el aprendizaje en red es básicamente interactivo.

Gracias a las posibilidades que brindan los recursos de multimedia: audio, vídeo, gráficos, textos, etc., se enriquece el proceso de comunicación, al seleccionar y asignar progresivamente recursos de aprendizaje del sistema a la interfaz persona-

máquina, esto, sin dejar de atender que la aplicación informática en ejecución vaya de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de cada alumno, se pasa así de un diseño centrado en la tecnología a un diseño centrado en el usuario.

El desarrollo de las tecnologías interactivas y multimedia facilitan el aprendizaje individualizado y colaborativo y son una de las líneas más prometedoras de investigación porque garantizan la permanencia y prontitud en la enseñanza, ya que las actividades y experiencias se capturan para que los alumnos las estudien, evalúen y las usen las veces que sean necesarias y el profesor puede tener el registro de las transcripciones del aprendizaje que lo ayudan a reflexionar y a aprender de su práctica.

1.1.6. Las TIC y los retos de la universidad cubana

“El reto mayor de la universidad contemporánea es coadyuvar decididamente a alcanzar un desarrollo sostenible, como única forma de salvar a la especie humana”, así lo expresó el Ministro de Educación superior de Cuba en el evento de Pedagogía 2007, “las instituciones de educación superior cubanas han asumido la alta misión de formar profesionales que, junto con la consolidación de los valores ciudadanos, tengan una sólida preparación básica que les permita adaptarse con mayor rapidez y eficiencia a los cambios tecnológicos y, a la vez, mayor versatilidad para su ubicación laboral”¹⁶. Por tanto la universidad del siglo XXI deber ser un modelo de industria de información y del conocimiento, que está obligada a asumir un nuevo paradigma para garantizar estos compromisos sociales como es el aprendizaje en forma continuada.

El Ministerio de Educación Superior, fundado en 1976, asume la responsabilidad de ser el organismo metodológico rector de este nivel de enseñanza para garantizar el funcionamiento y desarrollo, como sistema, de toda la red de instituciones de educación superior, es un sistema descentralizado, que cubre todo el país y que comprende instituciones tanto de perfiles universales como especializados.

La coherencia de su funcionamiento se asegura mediante el desarrollo de una proyección estratégica común, un marco normativo general y procesos de conciliación de objetivos. El sistema en su conjunto se ha enriquecido, con las

¹⁶ VELA, J. Los retos de la nueva universidad cubana.

particularidades y los significativos aportes de cada una de las instituciones que lo componen.

En Cuba, el componente educativo del profesional que se forma, es un indicador que lo hace altamente competitivo para las necesidades reales de transformaciones y desarrollo que requiere este siglo, desarrollando y validando nuevas experiencias pedagógicas que eleven la calidad del aprendizaje. En los últimos 20 años, la educación superior ha experimentado numerosos cambios, específicos en los contextos regional, nacional y local.

Las universidades cubanas han sido líderes históricos en la introducción y desarrollo en el país de las tecnologías computacionales. Este liderazgo se ha manifestado en la cantidad de resultados investigativos y productivos obtenidos en disciplinas relacionadas con las TIC y en los programas de formación de profesionales en los campos de la informática, electrónica y telecomunicaciones.

En el evento de Informática 2007 se enfatizó que la universidad cubana asumió los cambios que imponen las TIC a pesar de las dificultades encontradas en el camino, provocadas en buena medida por el férreo bloqueo de Estados Unidos, que también se manifiesta en lo tecnológico. El Ministro de Educación Superior dedicó especial atención a la creación de la Red Nacional Universitaria (Red Univ), “a la que están conectadas 12 mil computadoras de todas las universidades cubanas y los centros de investigación adscritos a ese ministerio, además de entidades de la Red Nacional del Ministerio de Educación de Cuba, y de las universidades que dependen del Ministerio de Salud a través de la Red Infomed”.¹⁷

En las universidades se debe diseñar un tipo de enseñanza concebida a la facilitación y construcción de nuevos modos de pensamiento y acción por el alumno; ofreciendo un entorno de apoyo estimulante, cuyo foco primario se centre en la indagación reflexiva, como medio de desarrollo epistemológico y cognitivo.

Todo ello supone preparar al individuo para los diferentes retos a los que debe enfrentarse en el campo profesional. Lo que los alumnos necesitan no es un saber repetitivo y estático, sino aprender a resolver problemas, a razonar sobre situaciones nuevas, a ser capaces de adaptarse a los cambios y de convertirse ellos mismos en agentes promotores de desarrollo.

¹⁷ VELA, J. La Educación Superior en Cuba. Informática 2007.

Cada día más la enseñanza universitaria cubana tendrá que responder a situaciones de enseñanza-aprendizaje diversas, que abarcan desde situaciones convencionales hasta la enseñanza no presencial, los futuros profesionales que se forman tienen que ser usuario de sistemas elaborados, validar información utilizando los softwares necesarios, instrumentar o proponer nuevos servicios, entre otras habilidades. La tecnología no puede suplir el conocimiento humano, lo que debe es enriquecer el mismo.

1.1.7. Enseñanza del lenguaje de programación Prolog

El arte de la programación consiste en dar una serie de especificaciones, las cuales dicen que resultados se requieren, para que a partir de éstas, se conviertan en código ejecutable que sigue los detalles de cómo los resultados son llevados a cabo.

La Programación Lógica parte del establecimiento de una base de datos de sentencias y reglas de inferencia que son declaradas por el programador, dada la naturaleza declarativa de la lógica. A partir de esto la máquina resolverá las cuestiones que se plantean mediante una manipulación lógica. La idea principal que está atrás de la Programación Lógica es el uso de la lógica matemática que se traduce en una especificación mediante la declaración de fórmulas lógicas y la computación es el proceso de deducción o construcción de pruebas.

Todo lo anterior hace que la Programación Lógica sea fundamentalmente diferente de los otros lenguajes de programación. La Programación Lógica es un vástago de la demostración mecánica de teoremas, en donde el principio de resolución forma la base de la mayoría de los sistemas de este tipo de programación.

Prolog es el más extendido de los lenguajes de Programación Lógica, proveniente del francés Programation et Logique, ideado a principios de los años 70 en la universidad de Aix-Marseille por los profesores Alain Colmerauer y Phillipe Roussel, se basa en el cálculo de predicados de primer orden y se utiliza ampliamente en investigaciones de Inteligencia Artificial¹⁸, lo que justifica su inclusión en los programas de estudios de la carrera Ciencia de la Computación.

¹⁸ KOWALSKI, R. Lógica, Programación e Inteligencia Artificial. Edición Díaz de Santos.

Enseñar el lenguaje, es un gran reto para los profesores debido a que el paradigma de programación difiere, en gran medida, de los paradigmas anteriormente aprendidos por los estudiantes, los cuales, muchas veces, pretenden extrapolar las ideas de los paradigmas conocidos.

Estudios comparativos entre los paradigmas imperativos y declarativos, han revelado que las dificultades de los estudiantes en la utilización de Prolog proviene de diseñar la solución al problema en términos de estructuras propias del paradigma procedural, como `if`, `while`, `repeat`, etc., y no encontrar al momento de la implementación, primitivas Prolog para traducir dichas estructuras.

La fase de diseño dentro del paradigma lógico, a diferencia del imperativo, consiste en la descripción del conocimiento involucrado en el problema con el fin de obtener una representación simbólica del mismo a través de un conjunto ordenado de relaciones (aserciones y reglas de inferencias). Dentro de esta representación se incluye el conocimiento sobre el problema y también la estrategia de resolución. De esta forma el programador puede abstraerse de las características de control del lenguaje en favor de la definición lógica de las relaciones.¹⁹

El obtener los resultados de salida esperados consiste, entonces, en una o más consultas a la base de datos en donde se encuentra traducida la representación en cláusulas lógicas, para de esa manera encontrar instancias individuales de las relaciones allí descritas.

Todo esto ocasiona grandes dificultades a los estudiantes que se enfrentan por primera vez con el Prolog, pues la mayoría de ellos enfoca el diseño de la solución como un plan y luego falla al intentar traducirlo.

1.1.8. Directorios temáticos

Un directorio temático especializado es un sistema de información que selecciona, describe y clasifica recursos Web aplicando criterios propios de la Bibliotecología y Documentación dirigidos a la comunidad académica y científica, basados en la selección de recursos de información de alta calidad, identificados y evaluados por profesionales de la información y especialistas del tema, estos recursos pueden presentarse dentro de una Web propia, como servicio de un portal bibliotecario o formando parte de los contenidos de un portal científico.

¹⁹ PERI, J. A. y GODOY, D. L. Una experiencia del uso de Prolog en la resolución de problemas.

Entre los principales aspectos que lo caracterizan está la inclusión de recursos de calidad, el procesamiento y organización de la información por especialistas o expertos, especificidad temática, posibilidad de interactividad, la disponibilidad de acceso a las fuentes de información sin limitación de horario e independientemente de la localización geográfica del usuario; así como la convivencia de fuentes de información en soportes tradicionales digitalizados con un alto grado de actualización, al minimizar los mecanismos que intermedian su generación y su publicación y deben estar provistos de mecanismos integrados en las fuentes de información para la evaluación de su uso e impacto.

1.2. Descripción del estado del arte para software en ambiente web de apoyo a la enseñanza-aprendizaje

1.2.1. Ingeniería del software

Según definición encontrada en la bibliografía consultada "software es la suma total de los programas de computadora, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo"²⁰, según el mismo autor, "un producto de software es un producto diseñado para un usuario".

Ingeniería de Software (SE del inglés *Software Engineering*), término utilizado por primera vez por Fritz Bauer en la primera conferencia sobre desarrollo de software patrocinada por el Comité de Ciencia de la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte) celebrada en Garmisch, Alemania, en octubre de 1968, puede definirse como "la aplicación inteligente de principios probados, técnicas, lenguajes y herramientas para la creación y mantenimiento, (...), de software que satisfaga las necesidades de los usuarios"²¹, Cota lo define como "la rama de la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones a los problemas de desarrollo de software".²²

El proceso de ingeniería de software se define como "un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad", es aquel en que "las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos

²⁰ LEWIS, G. What is Software Engineering? (citado por ZAVALA, R. en Diseño de un Sistema de Información Geográfica sobre Internet)

²¹ WIKIPEDIA, la enciclopedia libre. Ingeniería del software.

²² COTA, A. Ingeniería de Software. Soluciones Avanzadas. (citado por ZAVALA, R. en Diseño de un Sistema de Información Geográfica sobre Internet)

transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo (...), define quién está haciendo, qué y cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo".²³

Resumiendo en el sitio Wikipedia se refiere a la Ingeniería de software como "la rama de la ingeniería que crea y mantiene las aplicaciones de software aplicando tecnologías y prácticas de las ciencias computacionales, manejo de proyectos, ingeniería, el ámbito de la aplicación y otros campos".²⁴

"El proceso de desarrollo de software requiere por un lado un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio. A este proceso también se le llama el *ciclo de vida del software* que comprende cuatro grandes fases: concepción, elaboración, construcción y transición. La concepción define el alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio. La elaboración define un plan del proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura. La construcción crea el producto y la transición transfiere el producto a los usuarios".²⁵

1.2.1.1. Ingeniería de software educativo

Se puede considerar un software educativo o programas informáticos orientados a fines educacionales como aquel que se destina a apoyar o facilitar diferentes procesos presentes en los sistemas educacionales, "aquel diseñado intencionalmente con propósitos educativos, lo cual implica que de alguna manera, parte del contenido objeto del aprendizaje que se pretende lograr estará integrado o sustentado, implícita o explícitamente, en el software. Así, un navegador de Internet no se puede considerar por sí sólo como un software educativo. Sí puede serlo, en cambio, un conjunto de páginas Web diseñadas con la intención".²⁶

La ingeniería del software educativo es, obviamente, una derivación de la ingeniería del software, González citando a Sommerville la define como: "... una disciplina que comprende todos los aspectos de la producción de software educativo, desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza".²⁷

²³ JACOBSON, I. Applying UML in The Unified Process. Versión en español.

²⁴ WIKIPEDIA, la enciclopedia libre. Ingeniería del software.

²⁵ ZAVALA, R. Diseño de un Sistema de Información Geográfica sobre Internet.

²⁶ VALDES, V. y otros. Consideraciones sobre el desarrollo sistemático del software educativo.

²⁷ SOMMERVILLE, I. Software Engineering. Addison-Wesley, 6th edition, 2002 (citado por GONZÁLEZ, J. y otros en ¿Existe una situación de crisis del software educativo?)

La tendencia actual es que la aplicación de softwares educativos requiere que se articulen en ambientes poderosos de enseñanza-aprendizaje; que evoquen en los estudiantes el proceso de adquisición necesario para lograr objetivos instructivos valederos, que la computadora no se inserte como un apéndice a la situación ya existente, sino que se integra al ambiente, capitalizando su potencial y fortaleza específica para representar, transformar, recuperar y desplegar la información y para inducir formas específicas de interacción y cooperación a través del intercambio de datos, información y problemas mediante la red.

La creación de entornos de enseñanza-aprendizaje asistidos por computadora requiere del desarrollo de un software específico, cuyas características pueden depender de las necesidades de aprendizaje a atender, los objetivos a lograr, los contenidos objeto de estudio, los estilos de aprendizaje individuales, la estrategia pedagógica que se asuma y los convencionalismos de la cultura local, entre otros factores, comúnmente llamados courseware. Existen diferentes clases de software educativo relacionadas con los distintos modos de aprendizaje como son los Tutoriales (Diálogo con un tutor), los Tutoriales inteligentes y los Simuladores y micromundos.

En Cuba se avanza vertiginosamente en el desarrollo de software educativo para todos los niveles de enseñanza y así elevar la calidad de la educación, logrando una sociedad cada vez más justa, equitativa y solidaria.

El software educativo, como apoyo a las actividades docentes, evidencia un cambio favorable en el sistema educativo de nuestro país pues es una alternativa válida para ofrecer al alumno un ambiente propicio para la construcción del conocimiento, contribuyendo así al desarrollo de la calidad de la educación y por ende de nuestra sociedad. Se tiene la convicción de que la escuela es un espacio movilizador de la capacidad intelectual, de la creatividad y del sentido innovador de sus conocimientos generados en ella al medio social en el que se inserta.

Las colecciones de software educativos creados por nuestro país tienen un cien por ciento de aplicación en el sistema educacional y constituyen un hiperentorno educativo.

1.2.1.2. Ingeniería de la Web

La ingeniería de la Web, según la enciclopedia Wikipedia, es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente,

operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la WWW, su desarrollo posee determinadas características que lo hacen diferente del desarrollo de aplicaciones o software tradicional y sistemas de información. La Ingeniería de la Web es multidisciplinar y aglutina contribuciones de diferentes áreas: arquitectura de la información, ingeniería de hipermedia/hipertexto, ingeniería de requisitos, diseño de interfaz de usuario, usabilidad, diseño gráfico y de presentación, diseño y análisis de sistemas, ingeniería de software, ingeniería de datos, indexado y recuperación de información, testeo, modelado y simulación, despliegue de aplicaciones, operación de sistemas y gestión de proyectos.²⁸

La información web es aquella que está elaborada en cualquiera de los lenguajes derivados del Standard Generalized Markup Language (SGML) y cuya característica más notable es ser documentos hipertextuales y multimedia. La unidad básica de los documentos de este tipo es la página web, entendida como el documento escrito en un lenguaje de marcado, con una localización única dentro de un servidor. El contenido de una página web puede ser independiente o bien estar vinculado a otras páginas, entre las que existen enlaces hipertextuales que completan su información. Se denomina sitio Web, al conjunto de páginas relacionadas entre sí por su autoría ó porque su contenido sólo cobra sentido cuando se entiende de forma global, distribuido entre varias páginas web complementarias e interdependientes.

Los soportes Web son cada vez más complejos y están creciendo rápidamente, entre ellos las aplicaciones de software educativos, disponibles como parte de Internet o Intranet, ya que ofrecen ciertas ventajas con respecto a la educación tradicional que hacen que este medio sea muy atractivo tanto para los profesores, como para los alumnos, ayuda a la distribución y acceso a un vasto y creciente volumen de información, independientemente de la localización de éstos o el momento en que es usado, y permite (no necesariamente profesionales del área de informática) crear y enlazar fácilmente sus propios documentos por medio de herramientas ampliamente disponibles.

Hay muchos objetivos por los cuales se puede construir un sitio Web educativo: la Web es esencialmente un medio para distribución y acceso a la información, que en principio permite soportar cualquiera de las modalidades de software educativo, puede ser un medio para distribución y acceso a la información, puede servir tanto

²⁸ Wikipedia, la enciclopedia libre. Ingeniería de la Web.

para implementar un tutorial, simulaciones y juegos, un entorno de aprendizaje estructurado, o incluso evaluaciones.

Tanto dentro como fuera de un contexto puramente educacional, los proyectos Web se diferencian de los proyectos de desarrollo de software más clásicos. El medio donde corren las aplicaciones basadas en la Web es generalmente más impredecible que el medio donde se ejecutan las aplicaciones de software tradicionales, esto puede afectar la percepción y aceptación que tiene el usuario del sitio. Es necesario prestar atención especial al diseño de la estructura de navegación y a la interfaz de usuario.

1.2.2. Metodologías para el desarrollo de aplicaciones Web

World Wide Web (WWW o Web) es un sistema que proporciona una interfaz gráfica para navegar por Internet basado en la hipermedia, donde el texto y las imágenes se convierten en puentes de comunicación, que permiten acceder a otras páginas de la Web, no importando si estas páginas se encuentran en la misma computadora o en una ubicada al otro lado del mundo. Es la rama de Internet más conocida.

Desde su creación, el crecimiento de Internet y de WWW en particular ha sido espectacular. Los avances en lenguajes y plataformas tecnológicas han permitido incluir en las páginas elementos cada vez más complejos y técnicas multimedia.

A pesar de esta avalancha de aplicaciones y sistemas basadas en Web, con diversos enfoques, objetivos, tamaños y complejidad, el desarrollo de los mismos suele realizarse, en muchos casos, con falta de rigor y sistematización, y está claro que debe llevar asociado decisiones de diseño e implementación, diseño del modelo del dominio y la construcción del interfaz de usuario porque tienen requisitos disyuntivos que deben tratarse por separado, o sea, el alcance de la aplicación y el tipo de usuarios a los que estará dirigido son tan importantes como las tecnologías elegidas para realizar la implementación. Así como las tecnologías pueden limitar la funcionalidad de la aplicación; decisiones de diseño equivocadas también pueden reducir su capacidad de extensión y usabilidad.

Es por ello que “el uso de una metodología de diseño y de tecnologías que se adapten naturalmente a ésta, son de vital importancia para el desarrollo de aplicaciones complejas”.²⁹

Existen varias metodologías de desarrollo de aplicaciones Web que representan un enfoque particular o filosofía para la construcción del software. No son mejores unas que otras sino que cada uno tiene ventajas y desventajas. También hay situaciones donde un paradigma resulta más apropiado que otro. Pueden estar basadas en el modelo Entidad-Relación, en la orientación a objetos y en Lenguaje Unificado de Modelación.

E-R (Modelo Entidad-Relación)

El modelo E-R se basa en una percepción del mundo real, la cual está formada por objetos básicos llamados entidades y las relaciones entre estos objetos así como las características de estos objetos llamados atributos.

RMM (Relationship Management Methodology)

La Metodología de Gestión de Relaciones para el diseño hipermedia fue introducida por primera vez en 1995, y desde entonces ha evolucionado en muchos aspectos para dar respuesta al rápido incremento de la demanda de aplicaciones en la World Wide Web.

La RMM fomenta un diseño correcto y un desarrollo sostenible de la hipermedia y proporciona un modelo de diseño estructurado para el desarrollo de muchos tipos de aplicaciones hipermedia, facilitando su diseño, desarrollo y mantenimiento. Este amplio grupo de aplicaciones van desde las más sencillas hasta las de alta complejidad conteniendo componentes reutilizables.

OO (Modelo Orientado a Objetos)

El paradigma orientación a objetos se basa en el concepto de objeto. Un objeto es aquello que tiene estado (propiedades más valores), comportamiento (acciones y reacciones a mensajes) e identidad (propiedad que lo distingue de los demás objetos). La estructura y comportamiento de objetos similares están definidos en su clase común; los términos instancia y objeto son intercambiables. Una clase es un conjunto de objetos que comparten una estructura y comportamiento común.

²⁹ PARRILLA, P, J. Metodologías para el desarrollo de sitios Web. Universidad de Castilla.

Actualmente hay un gran número de métodos orientado a objetos, muchos de ellos pueden ser clasificados así porque soportan de manera central los conceptos de la orientación a objetos. Se explica dos de ellas a continuación:

OMT (Object Modeling Technique)

Fue creada por James Rumbaugh y Michael Blaha en 1991. La gran virtud que aporta esta metodología es su carácter de abierta (no propietaria), que le permite ser de dominio público y, en consecuencia, sobrevivir con enorme vitalidad. Esto facilita su evolución para acoplarse a todas las necesidades actuales y futuras de la ingeniería de software.

UML (Unified Modeling Language - Lenguaje Unificado de Modelación)

Es un lenguaje gráfico, semiformal, que ha sido aceptado como estándar para describir sistemas de software orientados a objetos. UML define varios tipos de diagramas que se utilizan para describir diferentes aspectos o vistas de un sistema. En particular, los diagramas de Casos de Uso se utilizan para capturar los requerimientos de los sistemas y guiar su proceso de desarrollo. Los distintos Casos de Uso que se definen a lo largo de un proceso de desarrollo no son independientes sino que es posible establecer relaciones entre ellos. Las principales relaciones consideradas por UML son: Generalización (*Generalization*), Inclusión (*Include*) y Extensión (*Extend*).

UML es una notación con la cual se construyen sistemas por medio de conceptos orientados a objetos. Esta “prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándares, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan”.³⁰

WSDM (Web Site Design Method - Metodología de diseño de Sitos Web)

Fue propuesta por De Troyer y Leune (1997). Esta metodología está centrada en el usuario. WSDM define la información en función de los requerimientos de los usuarios de una aplicación Web.

El método hace una clara distinción entre el diseño conceptual (que esta libre de cualquier detalle de implementación) y el diseño de la representación real que toma en consideración el lenguaje de implementación que se va a utilizar, el agrupamiento en páginas, el uso de menús, enlaces estáticos y dinámicos, etc.³¹

³⁰ CRAIG, L. UML y Patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.

³¹ DE TROYER, L. y LEUNE, J. WSDM: A User-Centered Design Method for Web Sites.

Esta distinción ha probado su utilidad por más de 10 años, además permite proponer un método para el diseño de sitios Web que no este influenciado por posibles limitaciones de implementación. Otra ventaja es que el esquema conceptual se le puede ofrecer al usuario. Esto contribuye a un doble propósito: evita que los usuarios busquen información que no está en el sitio y reduce el síndrome de pérdida en el hiperespacio.

Es la metodología que se sigue para el diseño e implementación del sitio Web de este proyecto, por eso se profundiza en la explicación de las fases de desarrollo, que se describen a continuación:

El proceso de desarrollo se divide en cuatro fases: modelo de usuario, diseño conceptual y diseño de la implementación e implementación.

1. Modelo de usuario: En la primera fase los usuarios/visitantes potenciales de la Web se identifican y clasifican, por ejemplo, en función de sus intereses y preferencias de navegación. Para ello, se deben realizar dos tareas:

Clasificación de usuarios: en este paso se deben identificar y clasificar a los usuarios que van a hacer uso del sistema.

Para ello, propone el estudio del entorno de la organización donde se vaya a implantar el sistema y los procesos que se van a generar, describiendo las relaciones entre usuarios y actividades que realizan estos usuarios.

Para la representación gráfica de estas relaciones, WSDM propone una especie de mapas de conceptos de roles y actividades.

Descripción de los grupos de usuarios: en esta segunda etapa se describen con más detalles los grupos de usuarios detectados en la etapa anterior.

Para ello, se debe elaborar un diccionario de datos, en principio con formato libre, en el que indican los requisitos de almacenamiento de información, requisitos funcionales y de seguridad para cada grupo de usuarios.

El resto de las fases del proceso se hacen en base a la clasificación de usuarios que se realiza en esta primera

2. Diseño conceptual: se divide en dos subfases: modelo de objetos y diseño navegacional.

Modelado de Objetos: el propósito de esta fase es modelar formalmente los requisitos de información expresados en las descripciones de los grupos de usuarios. Esto se hace construyendo los modelos conceptuales del objeto para los diversos grupos de usuarios. Existen varios métodos para modelar conceptualmente

el comportamiento de los objetos. Los métodos orientados a objeto, preferentemente OMT, o los métodos más tradicionales como E-R y el modelo del Objeto-Rol. Estos métodos son todos igualmente convenientes.

Diseño de Navegación: en este paso se construye un modelo conceptual de la navegación que consiste en un número de pistas de la navegación, uno para cada perspectiva. Una pista de la navegación expresa cómo los usuarios de una perspectiva particular pueden navegar con la información disponible. Esto se describe en términos de componentes y acoplamientos.

La simbología utilizada para la confección del diagrama de flujo es la siguiente:

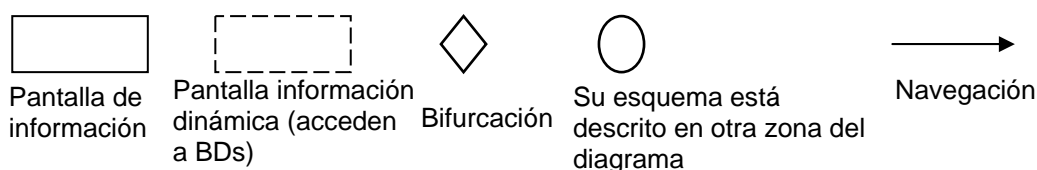


Figura 1. Simbología utilizada para la confección del diagrama de flujo.

3. Diseño de la implementación: Se plantea que esta fase es la del diseño de la representación real, aquí se considera el lenguaje de implementación a utilizar, el agrupamiento en páginas, el uso de menús, enlaces estáticos y dinámicos, etc. Esta distinción es similar a la distinción hecha en el diseño de bases de datos y el esquema conceptual permitiendo proponer un método para el diseño de sitios Web que no este influenciado por posibles limitaciones de implementación. Aquí se diseña la interfaz y se concibe la percepción esencial del sitio web, se mencionan las pautas a tener en cuenta, el contenido, la iconografía, los estándares. El objetivo es crear un ambiente consecuente y agradable al usuario según el plan conceptual hecho en las fases anteriores.

4. Implementación: Es la fase que presupone la puesta en marcha del sitio Web, la realización del ambiente de implementación escogido de HTML (Hyper Text Markup Language o Lenguaje de Etiquetado de Hipertexto), esto significa que el modelo de implementación debe convertirse en un juego de archivos que contienen códigos HTML con el uso de las herramientas disponibles.

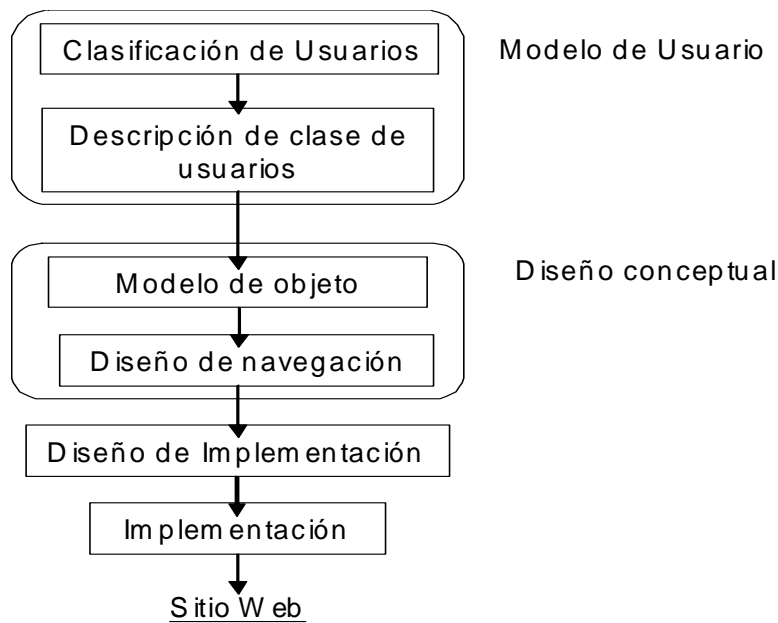


Figura 2. Apreciación global de las fases de WSDM.

1.2.3. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web

1.2.3.1. Estándares Web

Cuando empezó Internet, era controlado por un grupo restringido de académicos. Pero poco a poco el acceso se empezó a generalizar, las compañías de software desarrollaron distintos navegadores y con este crecimiento surgió la necesidad de controlar los estándares en la Web.

En 1994 Tim Berners-Lee, uno de los arquitectos de la WWW, fundó el W3C, o World Wide Web Consortium, esta organización tiene el propósito de desarrollar estándares que regulen el desarrollo de la Web y aseguren su intercompatibilidad.

Los estándares Web son un conjunto de tecnologías y recomendaciones dadas por el W3C y otras organizaciones internacionales para crear e interpretar documentos basados en el Web, orientadas a brindar beneficios a la mayor cantidad de usuarios, asegurando la vigencia de todo documento publicado en la Web. El objetivo es crear una Web que trabaje mejor para todos, con sitios accesibles a más personas y que funcionen en cualquier dispositivo de acceso a Internet.³²

Un sitio basado en estándares web tiene algunos beneficios en cuanto a consistencia visual, compatibilidad con todos los navegadores actuales y futuros, puede funcionar en cualquier computadora o teléfono móvil dentro de diez años, además es más fácil de mantener y actualizar, el código es más simple, de esta

³² The World Wide Web Consortium (W3C)

forma se elimina la dependencia de un solo desarrollador, sus características comunes incluyen el formato del documento semánticamente correcto, el código válido y accesible para personas y dispositivos y las hojas de estilos (CSS, Cascading Style Sheets- Hojas de estilo en Cascada) para separar el contenido de la presentación.

Para diseñar una Web estándar hay que tener en cuenta algunos principios básicos como son anticiparse a las necesidades de los usuarios, para que tengan un control de la aplicación; utilizar hojas de estilo para homogeneizar el aspecto del sitio; usar los colores con precaución; buscar la productividad del usuario, no de la máquina; permitir la reversibilidad de acciones; incluir ayuda integrada; facilitar acceso rápido a los enlaces más consultados; minimizar el uso de alta tecnología.

Los términos Usabilidad y Accesibilidad están íntimamente relacionados con los estándares Web. En el caso del primer aspecto la herramienta tiene que ser fácil de utilizar y aprender. Los usuarios no siempre serán técnicos, por lo tanto hace falta asegurar que podrán utilizar la herramienta sin muchos esfuerzos y sacarle el máximo rendimiento.

La accesibilidad web indica la capacidad de acceso a la Web y a sus contenidos por todas las personas, independientemente de la discapacidad (física, intelectual o técnica) que presenten. El máximo organismo dentro de la jerarquía de Internet que se encarga de promover la accesibilidad es el W3C, en especial su grupo de trabajo Web Accessibility Initiative (en adelante WAI) o Iniciativa para la Accesibilidad Web es una rama del World Wide Web Consortium, que publicó las Guías de Accesibilidad al Contenido Web.³³

La idea general del grupo WAI es crear una serie de reglas claras para que cualquier desarrollador de contenidos web, pueda crear páginas web compatibles con múltiples arquitecturas computacionales, sistemas operativos, aplicaciones y dispositivos especiales.

1.2.3.2. Uso de software libre

El término de software libre –lo contrario del software patentado- se emplea en las aplicaciones informáticas que están libremente disponibles bajo un acuerdo de licencia pública, de manera que cualquiera puede adaptarlos y mejorarlos. Cada vez

³³ Web Accessibility Initiative (WAI) <http://www.w3.org/WAI/>

son más las organizaciones de toda clase que optan por productos libres para sus necesidades informáticas, porque son generalmente más baratos, fiables y fáciles de reparar.

La Organización de Naciones Unidas (ONU) considera que las plataformas abiertas propician el desarrollo de los países miembros y recomienda la utilización y el fomento del software libre tanto en el seno de la organización como entre los países miembros.

Cuba, como otros muchos países, está apostando por la informatización de la sociedad a partir del uso del software libre en un esfuerzo por socializar y masificar el uso de estas tecnologías. La Administración Central organiza desde el año 2005, la migración de sus aplicaciones hacia software libre. El plan es utilizar el sistema operativo GNU/Linux (Gnu No es Unix) como sistema de base, para reemplazar al sistema actualmente en uso, Microsoft Windows.

La base de usuarios de Linux en Cuba es de cerca de 1 500 usuarios y se dispone de una distribución Linux propia, también hay algunos desarrolladores de software libre y en la Universidad de las Ciencias Informáticas, con cerca de 10 000 estudiantes, se ha asegurado la participación de una de sus facultades para el desarrollo de programas para Linux.³⁴

1.2.3.3. Sistemas de gestión de contenidos. CMS (Content Management System)

La aparición de los sistemas de gestión de contenidos (en adelante CMS) para administración y publicación de portales ha sido una verdadera revolución en Internet. Desde sus comienzos, la introducción de información a la red dependía de la disponibilidad de un técnico, o bien pasaba por la formación en HTML del personal implicado.

Los gestores de contenidos abren, a múltiples usuarios con conocimientos básicos de informática, la posibilidad de publicar información, favoreciendo el dinamismo de la documentación publicada y la introducción de mayor información.

Un CMS se puede definir como una aplicación que facilita la gestión de un sitio web, ya sea en Internet o Intranet, permitiendo la creación, actualización y eliminación de contenidos, posibilita el mantenimiento y ampliación de la Web con la colaboración de múltiples usuarios.

³⁴ Portal del Software libre en Cuba <http://www.softwarelibre.cu/>

Para realizar estas actividades, la aplicación trae facilidades como la gestión de usuarios, definiciones de roles y la creación de flujos de trabajos, que permiten un mayor control sobre la información almacenada. Se busca tanto el crecimiento como la actualización de la base de contenidos de forma distribuida, separando la información del modo en el que se presenta, pudiendo ser compartida y reutilizada en cualquier momento.

Un CMS aporta herramientas para definir la estructura, el formato de las páginas, el aspecto visual, uso de patrones y comodidad de acceso desde cualquier ordenador con un navegador y acceso a Internet, de esta forma los creadores sin conocimientos técnicos en páginas web, puedan concentrarse en el contenido.

Lo más habitual es proporcionar un editor de texto WYSIWYG (What You See Is What You Get –lo que ves es lo que obtienes), en el que el usuario ve el resultado final mientras escribe, al estilo de los editores comerciales, pero con un rango de formatos de texto limitado, para que el creador pueda poner énfasis en algunos puntos, pero sin modificar mucho el estilo general del sitio web.

Hay otras herramientas como la edición de los documentos en XML (eXtensible Markup Language - Lenguaje de Marcas Extendido), importación de documentos existentes y editores que permiten añadir marcas, habitualmente HTML, para indicar el formato y estructura de un documento.

Presente y futuro de los CMS

En la actualidad, aparte de la ampliación de las funcionalidades de los CMS, uno de los campos más interesantes es la incorporación de estándares que mejoran la compatibilidad de componentes, facilitan el aprendizaje y aportan calidad y estabilidad.

Algunos de estos estándares son CSS, que permite la creación de hojas de estilo; XML, un lenguaje de marcas que permite estructurar un documento; XHTML, que es un subconjunto del anterior orientado a la presentación de documentos vía web; WAI, que asegura la accesibilidad del sistema y RSS (Really Simple Syndication), para syndicar contenidos de tipo noticia.

La disponibilidad para los principales sistemas operativos permite que los CMS puedan funcionar en diversas plataformas sin muchas modificaciones.

En el mundo se ha visto un alto desarrollo de los CMS, en el sitio www.cmsmatrix.com³⁵ se puede encontrar información de 600 CMS, además, permite comparar hasta diez de ellos al mismo tiempo.

Para la confección e implementación del sitio objeto de estudio, se compararon varias plataformas de administración de contenidos entre ellos Drupal, CMSscout, Mambo, Zope, Typo3, etc. y se llegó a la conclusión de que las tecnologías de software libre [ZOPE](#) y [PLONE](#) se adaptaban mejor a las necesidades del portal que se quería desarrollar (Anexo 1).

Los CMS en la educación asistida por computadora

La educación asistida por computadora tiene necesidades específicas, por tanto los sistemas deben facilitar la interacción entre los profesores y los estudiantes, aportar herramientas para la gestión de contenidos académicos y permitir el seguimiento y la valoración de los estudiantes, o sea, deben facilitar una translación del modelo real en el mundo virtual.³⁶

Actualmente están surgiendo sistemas que empiezan a incluir capacidades de los sistemas de gestión de contenidos y nace un nuevo concepto, los LCMS (Learning Content Management Systems o Sistemas de Gestión de Contenidos para el Aprendizaje).

Algunas de las funcionalidades que ofrecen estos tipos de herramientas son:

- Administración de profesores y alumnos.
- Aulas virtuales que contienen información de un curso y permiten la comunicación con Forum o con Chat.
- Creación, mantenimiento y publicación del material de un curso, con soporte de diferentes formatos, incluidos audio y vídeo.
- Talleres virtuales.
- Exámenes y tests con valoraciones.
- Trabajos con fecha límite de entrega y aviso al profesor en caso de incumplimiento.
- Seguimiento estadístico de las acciones del estudiante.

³⁵ The CMS Matrix - cmsmatrix.org - The Content Management Comparison Tool

³⁶ CUERDA, X. y MINGUILLÓN, A. Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) de código abierto.

1.2.3.4. Python, Zope y Plone

Python, nace en 1990 de la mano de su autor Guido van Rossum, es un lenguaje dinámico de programación orientada a objetos; se puede utilizar en una gran variedad de tipos de aplicaciones y ofrece una fuerte integración en otros lenguajes como C y C++; también puede ser interpretado por las máquinas virtuales del Java y .NET (plataforma de desarrollo de software con énfasis en transparencia de redes), pero la facilidad de aprendizaje y productividad encontrada en este lenguaje es lo que lo ha hecho cada vez más popular.

Además de estar presente en computadoras, Python también aparece en palm-tops y teléfonos celulares. Es distribuido con licencia de código abierto aprobada por el Open Source Institute, que permite que sea libremente distribuido, inclusive en productos comerciales.³⁷

Por su flexibilidad, facilidad de aprendizaje y eficiencia ganó el respeto de renombradas comunidades, instituciones como la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Actualmente, la Fundación Python Software continúa su difusión, protección y perfeccionamiento.

Zope (Object Publishing Environment), creado en 1996 y transformado en aplicación de código abierto en 1998, la autoría original de Zope todavía es mantenido por Zope Corporation, que lo publica bajo los términos de la licencia Zope Public License [ZPL]. La mayoría de código de Zope ha sido escrito en Python y en C.

Es un servidor de aplicaciones web dinámicas, es decir un sistema que permite servir o construir aplicaciones y programas que han sido diseñados para ambiente web. Sus características más importantes son:

- Multiplataforma. Capacidad de trabajar en Linux, Windows y otros sistemas, como es escrito en Python, posee un interpretador específico para cada combinación de procesador y sistema operativo en que trabaja.
- Puede integrarse con buena parte de los servidores Web (Apache, Internet Information Server) y como alternativa incluye un servidor Web propio (Medusa).

³⁷ Python Programming Language -- Official Website

- Interfaz Web para el desarrollo de aplicaciones. Zope ofrece un modelo de desarrollo en ambiente web, que permite que una aplicación sea actualizada desde cualquier lugar.

- Soporte de estándares abiertos: SQL (Structured Query Language. Lenguaje de Petición Estructurada), ODBC (Open DataBase Connectivity), XML, FTP (File Transfer Protocol), HTTP, etc.

- Programación dinámica con sus lenguajes de script (ZPT- Zope Page Template, DTML- Document Template Markup Language)

- Posee un sistema de base de datos propio (ZODB - Zope Object Database), que es un sistema de almacenamiento de datos orientado a objetos. Se conecta a diversos sistemas de bases de datos. Su arquitectura se basa en mecanismos de intercambio de datos con el servidor de datos Zope. La utilización de esta característica nos permite crear bases de datos y conectarlas para monitorear el número de veces que un usuario ha respondido correcta o incorrectamente una cuestión, el número de intentos que utilizó el usuario para obtener la respuesta correcta, la cantidad de tiempo que le llevó al usuario responder a una interacción, la cantidad de tiempo restante -si se estableció un tiempo límite para la interacción-, el puntaje obtenido en una interacción, etc.

- Modelo de seguridad fuertemente integrado y construido con el concepto de “delegación segura de control”, que permite que partes de un portal o aplicación tengan su control transferido hacia otras instituciones o individuos.

Zope tiene una capa intermedia llamada CMF (Content Management Framework, Plataforma de Gestión de Contenidos) que permite la gestión y edición de documentos de manera colaborativa a través del propio portal que se gestiona.

Las principales características de un portal basado en CMF son:

- Permite la edición colaborativa de documentos.
- El portal se estructura en carpetas en las que se almacenan los documentos publicados. En estas carpetas se pueden añadir nuevos archivos, editar los que ya existen.
- Los documentos básicos con que cuentan el portal son noticias, documentos, ficheros, imágenes, enlaces y carpetas.
- Cada documento lleva asociado meta-datos (título, tema, descripción) para una mejor catalogación e identificación. Además se guarda un historial de ellos para ver los cambios que se han realizado y deshacerlos si es preciso.

- El portal lleva incorporado un motor de búsqueda. Como trabaja con una metodología orientada a objetos, cualquier archivo o contenido (pdf, doc, xls, etc.) insertado, es considerado un objeto. Esto permite la creación *in situ* de un buscador de texto completo, sin tener que instalar ningún administrador de base de datos.
- Los usuarios disponen de páginas personales, pueden establecer sus preferencias y crear una colección de favoritos para reunir los enlaces a los documentos que más usan.
- Se puede activar un sistema de flujo de trabajo (workflow) para controlar paso a paso el proceso de publicación de documentos.
- La imagen del portal está controlada por una serie de “skins”, existen varios y los usuarios pueden elegir el que más les guste en el menú de preferencias.

Plone nace como proyecto en 1999. Sus creadores son: Alan Runyan, Alexander Limi y Vidar Andersen. El año 2004 nace la Fundación Plone, con el objeto de proteger y promover su uso, así como asegurar su perfeccionamiento y evolución. Es un paquete de objetos que se instala en el Zope, transformándolo en un CMS, permitiendo la creación de portales centrados en el contenido, es actualmente uno de los CMS más utilizados en el mundo debido a su flexibilidad, facilidad de instalación y configuración.

Plone fue desarrollado sobre el Zope que ya era un servidor de aplicaciones razonablemente difundido, pero la popularidad del Plone fue lo que aportó más visibilidad a ese producto. Si bien en un principio el software fue diseñado para la implementación de intranets, con el tiempo se transformó en un software para crear comunidades virtuales.

Contiene varias plantillas que tienen realizadas un estudio previo de usabilidad por parte de sus creadores.

Posee su propia implementación de los protocolos HTTP, FTP, webDAV³⁸, XML-RPC³⁹ y puede ser utilizado en otros servidores como Apache.

Cuenta con varias certificaciones como las de “W3C”.

³⁸ WebDAV es un grupo de trabajo del Internet Engineering Task Force. El término significa "Edición y versionado distribuidos sobre la Web", y se refiere al protocolo (más precisamente, la extensión al protocolo) que el grupo definió.

³⁹XML-RPC es un protocolo de llamada a procedimiento remoto que usa XML para codificar las llamadas y HTTP como mecanismo de transporte.

Las tareas del sitio se pueden descentralizar, una vez que está customizado, cualquier persona de la organización -aunque no tenga conocimientos sobre páginas web-, puede agregar contenidos en el portal, esto se hace mediante una administración de usuarios propia, que permite que el agente ingrese el contenido en su cuenta, y luego un revisor, lo autoriza y finalmente es publicado.

Tiene la traducción en más de 50 lenguajes, además existen herramientas para crear contenidos en más de un lenguaje.

Periódicamente se realizan actualizaciones de la tecnología, donde se agregan nuevas funcionalidades y se corrigen defectos detectados por los usuarios. La arquitectura permite que el sistema sea mejorado y se le adicionen nuevos tipos de contenido.

Es posible añadir funciones extras a un portal porque existen gran cantidad de productos desarrollados disponibles libremente en Internet; para extender el paquete básico de herramientas que lo componen, esos productos incluyen sistemas enteros para gestión de contenido. Se le puede agregar paquetes como Forum de discusión, weblogs, administrador de imágenes, wiki, etc.

Oportunidades que tiene la utilización de Zope/Plone

- Existe un equipo de desarrollo en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) con el objetivo de buscar soluciones con Zope/Plone. A medida que se vayan viendo resultados y vaya creciendo el equipo de desarrollo habrá mayor capacidad de respuesta a los problemas
- En los ministerios de Salud, Educación Superior y Ministerio de la Informática existen equipos de desarrollo. La posibilidad del intercambio de experiencias entre otras instituciones potencia el desarrollo. En poco tiempo se podrán organizar eventos, talleres y hasta maratones de desarrollo de aplicaciones en Zope y Plone
- Cientos de empresas en el mundo brindan servicio de desarrollo de aplicaciones con Zope y Plone. El resultado de estas empresas puede ser usadas en nuestro desarrollo, siguiendo la filosofía de software libre.

Instalación y requisitos

Para la correcta instalación de la aplicación se necesita los siguientes requisitos técnicos mínimos

- Procesador de 400MHz y 64MB de RAM.

- Requiere 35 MB de espacio de disco duro.
- Navegador web.
- Periférico de comunicación: Módem y tarjeta de red.

Instrucciones para la instalación

1. Instalar Zope / Plone. Ejecutar setup-community-2.5.0-zope-2.9-5739



Figura 3. Pantalla inicial de instalación de Zope / Plone.

- Indicar la dirección donde se va a instalar (recomendable en C:\archivo de programas\Plone2)

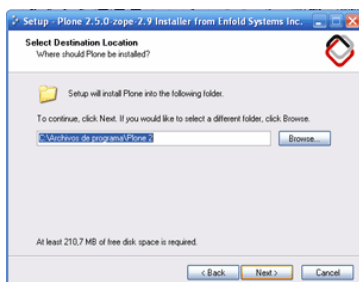


Figura 4. Pantalla para definir directorio.

- Indicar el usuario y la contraseña del administrador del Server Zope

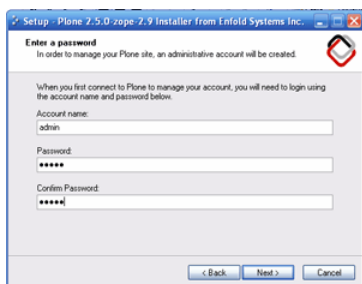


Figura 5. Pantalla para definir usuario y contraseña del administrador.

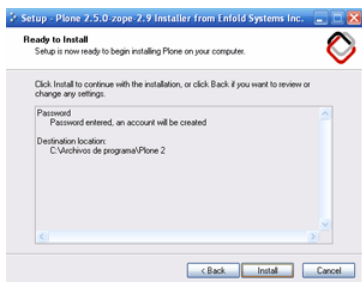


Figura 6. Pantalla de confirmación de la instalación.

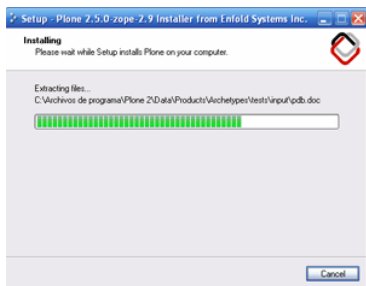


Figura 7. Pantalla de instalación de los ficheros.

- Terminó la instalación



Figura 8. Finalizó la instalación.

2. Puesta en marcha

- Ir a inicio/Todos los programas/Plone/Plone



Figura 9. Iniciar Plone.

- Definir el puerto por el que se encuentra corriendo la aplicación (default 80), Si desea que el sitio sea visible desde otra máquina, debe indicar en el puerto de Plone en vez de 80 el 8080.

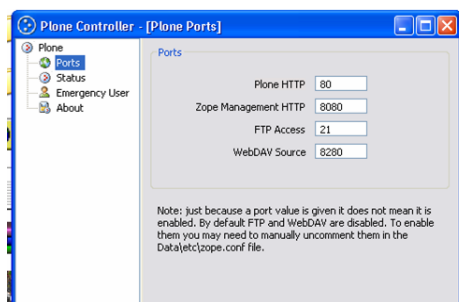


Figura 10. Pantalla para definir el puerto.

- Seleccionar el estado en el que se encuentra (si está corriendo o no) además la opción de inicio entrar al Zope (ZMI) o Plone.

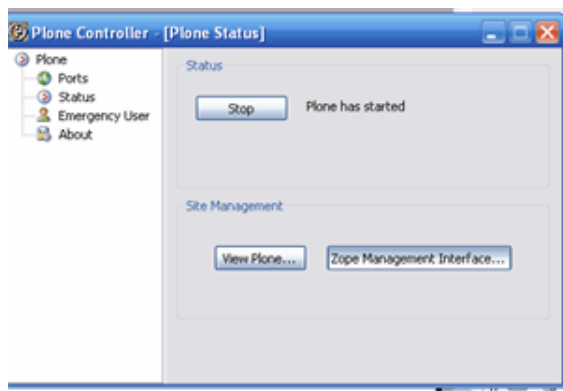


Figura 11. Pantalla para activar el portal de Zope.

3. Reiniciar el servidor Zope/Plone.

Puede acceder directo escribiendo en la barra de direcciones del explorador Web la siguiente dirección <http://localhost> o acceder por la barra de tareas y entrar por View Plone.

1.2.4. Lenguajes de desarrollo

Zope facilita tres métodos de implementar las páginas Web con contenido dinámico: su lenguaje propio de scripting llamado DTML y utilizable en sus tipos de objeto DTML Method y DTML Documents, sus plantillas ZPT y los scripts Python.

DTML (Document Template Markup Language): Una aproximación al DHTML, es un lenguaje del lado servidor que genera, controla y da formato al contenido de manera dinámica. Está pensado para ser usado por personas familiarizada con HTML y *scripting* básico de Web. La posibilidad de dar formato a cualquier tipo de datos textuales la convierte en una potente herramienta de presentación, ya que permite modificar la lógica sin tener que cambiar la presentación.

La sintaxis de DTML es similar a la de HTML; es un lenguaje de marcado de etiquetas. Se puede mezclar con otros lenguajes de marcado, en general HTML; pero se pueden generar otros tipos de texto (XML, mensaje de correo o información textual, etc.). Todas las etiquetas DTML tienen atributos, éstos facilitan información de como han de funcionar la etiqueta. Algunos atributos son opcionales y otros no tienen valor.

ZPT (Zope Page Template)

ZPT es un objeto para definir la presentación dinámica de una página Web. También es un lenguaje de script del lado del servidor. Zope ejecuta las etiquetas propias de ZPT y el resultado (HTML) lo envía al navegador del cliente. A diferencia de DTML, ZPT se utiliza solamente para la presentación, permite a los desarrolladores una gran flexibilidad, separando la presentación de la lógica, de manera que resulta sencillo alterar una sin necesidad de modificar otra. Es un generador dinámico de HTML/XML.

ZPT está formado por tres componentes:

- TAL (Template Attribute Language): es el lenguaje de plantillas que emplea atributos especiales en las etiquetas HTML para realizar distintas acciones como operaciones con variables, repetición de etiquetas y sustitución de contenidos.
- TALES (Tal Expresión Syntax): describe qué expresiones se pueden utilizar para proporcionar datos a TAL y a METAL.
- METAL (Macro Expansion TAL): lenguaje de atributos para el procesado estructurado de macros.

Capítulo II. Diseño de la propuesta de solución con el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

2.1. Caracterización de los aspectos generales de la estructura organizativa y funcionamiento de la Licenciatura en Ciencia de la Computación en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

La carrera de Ciencia de la Computación de la Facultad Matemática-Física-Computación ostenta la condición de Carrera Certificada según el Sistema de Acreditación de Carrera del País, condición alcanzada en Marzo del 2004.⁴⁰ Constituye un área de estudios fundamental en las más importantes universidades del mundo, en cuyos planes de estudio aparece con diversos nombres: Computer Science en países anglosajones, Informatique (Francia), Informatica (Italia). En ocasiones el nombre de la carrera aparece usado en plural (Ciencias de la Computación) en países de habla Hispana.

El desarrollo histórico de la carrera en Ciencia de la Computación, denominada anteriormente Cibernética Matemática, está estrechamente vinculado tanto a la introducción y desarrollo de las computadoras en nuestro país, como a su creciente utilización para lograr la solución computacional de problemas diversos y cada vez más complejos en áreas de la producción, los servicios, la educación y la investigación científica.

Su germen de aparición lo constituyó la especialidad de “Análisis Numérico y Computación” que formó parte de la Licenciatura en Matemática en la década del 70 del pasado siglo, coincidiendo en el tiempo con la fabricación en 1970 de la primera computadora cubana.

Un aspecto importante de este desarrollo lo constituye la unificación de los planes y programas de estudio con la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y la Universidad de Oriente, en 1973.

A través de la carrera, el estudiante recibe una sólida formación teórico-práctica en Ciencias de la Computación orientada fundamentalmente a la solución de problemas mediante la computadora. El énfasis es puesto en la adquisición de conocimientos y habilidades para programar algoritmos o procedimientos de solución de problemas desde el nivel más bajo en lenguaje de máquina y ensamblador, pasando por los lenguajes de corte procedural (imperativos, orientado-

⁴⁰ Consultar el sitio de la Facultad de Matemática Física y Computación.

a-objetos) hasta los niveles más abstractos en lenguajes declarativos (funcionales, lógicos), incluyendo formas híbridas de programación según se requiera. El estudiante recibe una formación sistemática en los métodos para generar algoritmos, para analizarlos y programarlos de manera eficiente. Al mismo tiempo conoce los principios de la modelación computacional de sistemas (objetos de investigación relacionados con un problema) y desarrolla habilidades en el uso de diversos tipos de modelos y en la simulación computacional de sistemas y sus procesos a partir de estos modelos. Es entrenado en las habilidades para generar software que explote y amplíe las capacidades básicas de las computadoras (lenguajes de programación, compiladores, intérpretes, lenguajes de comunicación en sistemas distribuidos, etc.) y los componentes fundamentales de diferentes sistemas computacionales indispensables en la solución de problemas: bases de datos, sistemas de información, sistemas basados en el conocimiento o sistemas expertos, etc.

El actual Plan de Estudios se extiende durante cinco años y contempla entre otras, las siguientes asignaturas:

Análisis Matemático, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra, Programación, Estructura de Datos y Algoritmos, Lenguajes de Programación, Ingeniería de Software, Matemática Computacional, Lógica, Matemática Discreta, Análisis y Diseño de Algoritmos, Compilación, Sistemas de Bases de Datos, Sistemas de Información, Inteligencia Artificial, Programación Lógica, Simulación, Historia de la Computación, Sistemas de Operación y Redes, Programación de Máquinas, estudio de las principales arquitecturas de computadoras y de la programación a bajo nivel, Modelos de Optimización, Probabilidad y Estadística, Matemática Numérica, etc.

Se ha tomado en consideración muy especialmente en la organización del Plan de estudio el dedicar amplio espacio y tiempo al trabajo independiente del estudiante y su actividad frente a la computadora.

2.2. Diagnóstico del problema que existe para consultar diversos recursos de información como apoyo bibliográfico en la asignatura Programación Lógica

Este estudio nace a partir de la preocupación por mejorar las búsquedas y consultas bibliográficas de la asignatura Programación Lógica, teniendo en cuenta las características del lenguaje de programación, que difiere en gran medida de los paradigmas anteriormente aprendidos por los estudiantes y la existencia de recursos de información en diferentes formatos digitales.

La estrategia de investigación fue descriptiva y el procedimiento estadístico de selección de las muestras fue no probabilístico de tipo intencional, porque los elementos no se escogieron aleatoriamente y la selección fue a juicio de la investigadora. La población objeto de estudio, correspondió a los 36 alumnos de 4to año de la carrera en Ciencia de la Computación de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, matriculados en el curso 2006- 2007, la selección de la muestra correspondió al 100 % de la población.

2.2.1. Técnicas para la obtención de información

Para caracterizar el comportamiento inicial de los indicadores de esta investigación y la recogida de datos, el instrumento elegido fue la encuesta. Para aplicar la encuesta se les explicó a los estudiantes que el objetivo general era conocer los problemas existentes con la bibliografía y el acceso a la información en la asignatura y buscar soluciones apropiadas, solicitándoles su cooperación, se aplicó con carácter anónimo. Contó con un total de 8 preguntas. (Anexo 2)

Una vez realizadas las encuestas se procedió a tratar los datos. Para ello se utilizó el programa estadístico SPSS 11.0 el cual facilita el trabajo para analizar gran cantidad de información recogida en un instrumento.

Realizando un análisis detallado de la encuesta aplicada, se puede decir que la pregunta 1 está encaminada a conocer el nivel de conocimiento que con anterioridad tenían los alumnos de la asignatura, la pregunta 2 evalúa la dificultad con la asignatura y la 3 el comportamiento de las posibles causas que pueden provocar el resultado anterior. La pregunta 4 está dirigida a conocer como es la orientación acerca del estudio de la asignatura, la pregunta 5, 6 y 7 indagan sobre la calidad de los materiales que recibe para su estudio, la disponibilidad de la bibliografía y las formas de acceder a ella, respectivamente y la pregunta número 8 se refiere a cómo se realiza el contacto con los especialistas.

Análisis por preguntas

Pregunta 1. Conocimiento anterior de la asignatura

Tabla 1. Conocimiento anterior de la asignatura.

	Frecuencia	%
si	5	14
no	31	86
Total	36	100

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

Evalúa el conocimiento anterior que tenían los alumnos de la asignatura: Según los resultados observados en la Tabla 1; de los 36 encuestados, 5 (14 %) conocían de la especialidad de estudio antes de matricular; los otros 31 (86 %) no tenían conocimiento de la misma. De aquí se infiere que aún no existe una buena divulgación acerca del contenido de la asignatura. (Ver Gráfico 1)

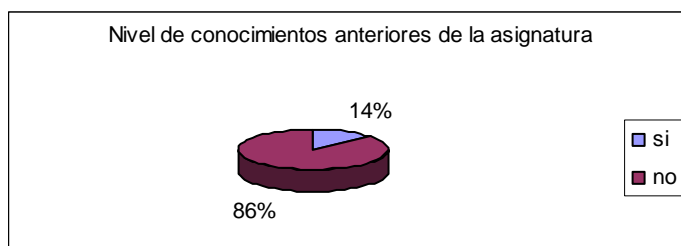


Gráfico 1. Conocimiento anterior de la asignatura.

Pregunta 2. Dificultad de la asignatura.

Tabla 2. Dificultad con la asignatura.

	Frecuencia	%
Fácil	0	0
Manejable	4	11
Difícil	32	89
Total	36	100

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

Evalúa la dificultad con la asignatura, según se observa en la Tabla 2; de los 36 encuestados, 32 (89%) consideran a la asignatura como difícil; 4 (11 %) como manejable y ninguno la consideró fácil. Esto se puede traducir en que para los educando esta es una asignatura con un alto grado de dificultad. (Ver Gráfico 2)

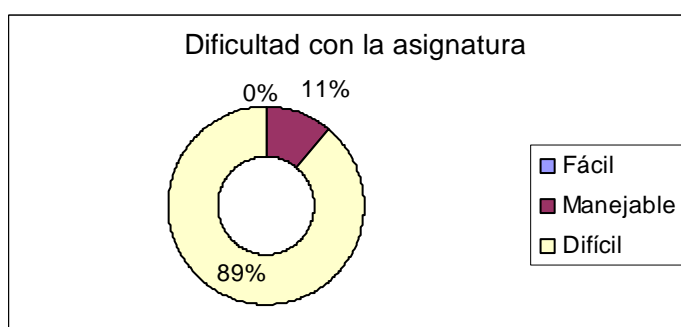


Gráfico 2. Dificultad con la asignatura.

Pregunta 3. Posibles causas del ítem anterior.

Tabla 3. Comportamiento de las posibles causas de la dificultad.

	Frecuencia	%
Complejidad del contenido	29	91
Déficit de Medios de Enseñanza	19	59
Atípico del paradigma Programación Lógica	32	100
Características de la Bibliografía	14	43

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

Evalúa las posibles causas que pueden provocar el resultado anterior. La Tabla 3 muestra los resultados de los 32 alumnos que consideraron la asignatura como difícil; 29 (91 %) piensan que el contenido es complejo; 19 (59 %) que existe un déficit de medios de enseñanza; los 32 (100 %) están de acuerdo en que el paradigma de Programación Lógica es atípico, completamente diferente a los paradigmas estudiados con anterioridad y 14 (43 %) opinan que se debe a las características de la bibliografía. (Ver Gráfico 3)

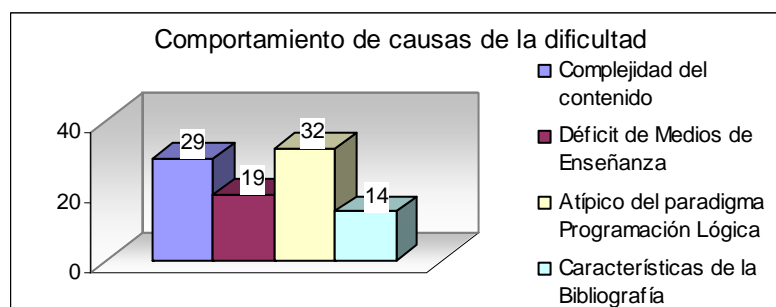


Gráfico 3. Comportamiento de las posibles causas de la dificultad.

Pregunta 4. Orientación para el estudio.

Tabla 4. Orientación acerca del estudio de la asignatura.

	Frecuencia	%
Buena	14	38
Regular	17	48
Insuficiente	5	14
Total	36	100

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

Indaga por la orientación acerca del estudio de la asignatura. Según muestra la Tabla 4; 14 (38 %) de los 36 estudiantes opinan que es buena la orientación de cómo realizar los estudios de Prolog; 17 (48 %) opinan que es regular; 5 (14 %) opinan que insuficiente. Pudiéndose deducir de lo anterior que las orientaciones no

cubren las expectativas de los estudiantes en su totalidad y que son necesarias otras herramientas para su orientación. (Ver Gráfico 4.)

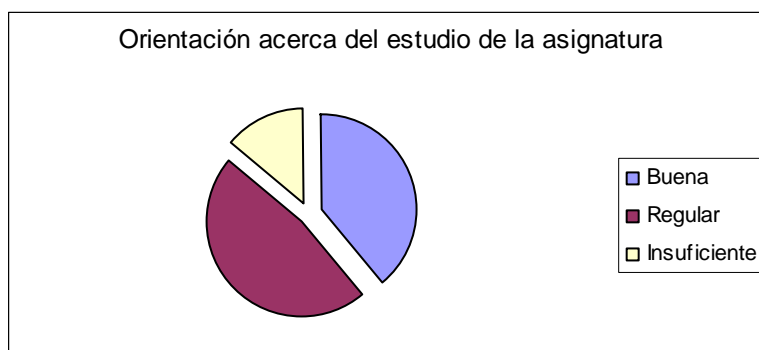


Gráfico 4. Orientación acerca del estudio de la asignatura.

Pregunta 5. Calidad de los materiales

Tabla 5. Calidad de los materiales.

	Frecuencia	%
Buena	18	50
Regular	14	39
Insuficiente	4	11
Total	36	100

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

Con respecto a la calidad de los materiales que reciben los alumnos para el estudio de la asignatura; la Tabla 5 muestra que sólo 18 (50 %) lo encuentran bueno; 14 (48%) respondieron regular y los otros 4 (11 %) lo encuentran insuficiente. De acuerdo a estos resultados todos los materiales no brindan la información completa, ni cubren todas las posibles interrogantes que les pueden surgir a los estudiantes durante su estudio independiente. (Ver Gráfico 5)

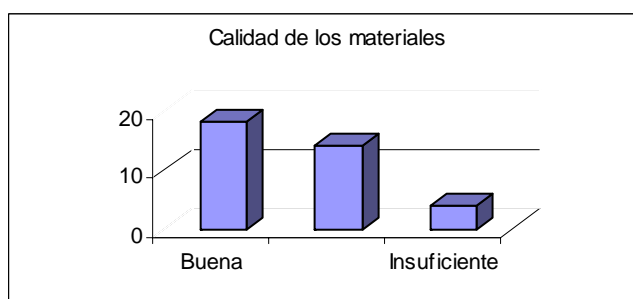


Gráfico 5. Calidad de los materiales.

Pregunta 6. Disponibilidad de la bibliografía.

Tabla 6. Disponibilidad de la bibliografía.

	Frecuencia	%
Escasa	19	53
No muy abundante	15	41
Abundante	2	6
Total	36	100

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de la encuesta.

Evalúa la disponibilidad de la bibliografía y la Tabla 6 ofrece los resultados obtenidos donde de los 36 alumnos; 19 (53 %) consideran que la bibliografía sobre la Programación Lógica es escasa; 15 (41%) concuerdan en que no es muy abundante y sólo 2 (6 %) cree que es abundante. De aquí se deriva que existe un déficit de bibliografía sobre el tema. (Ver Gráfico 6)



Gráfico 6. Disponibilidad de la bibliografía.

Pregunta 7. Acceso a la bibliografía

Tabla 7. Forma de acceder a la bibliografía.

	Frecuencia	%
Libros de texto	28	78
Libros en bibliotecas	5	41
Artículos o libros en Internet	3	8
Total	36	127

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

En cuanto a la forma de acceder a la bibliografía, según se muestra en la Tabla 7; de los 36 alumnos, 28 (78 %) utilizan los libros de texto de la asignatura; 5 (41 %) consultan además libros en bibliotecas y sólo 3 (8 %) además, consultan artículos o libros en Internet. De este resultado se deduce que la mayoría de los estudiantes solo consultan como bibliografía los libros de texto de la asignatura. (Ver Gráfico 7.)

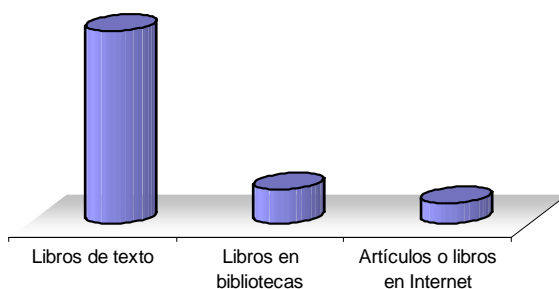


Gráfico 7. Forma de acceder a la bibliografía.

Pregunta 8. Comunicación con especialistas.

Tabla 8. Comunicación con los especialistas.

	Frecuencia	%
Personal	35	95
Otras	2	5
	37	100

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta.

Con relación a la comunicación con los especiales el resultado que muestra la Tabla 8 es que esta comunicación con especialistas que le aclaran dudas la realizaban de forma personal 35 (95%) y sólo un 5 % utilizan otra vía. (Ver Gráfico 8)

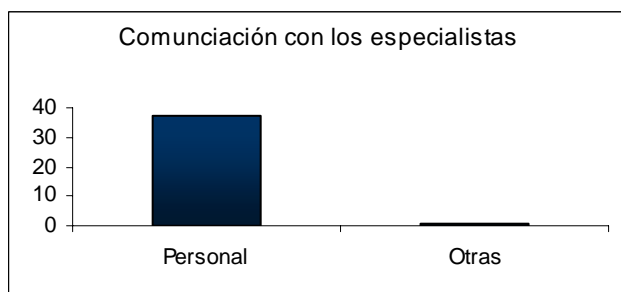


Gráfico 8. Comunicación con los especialistas.

De acuerdo a todas las respuestas obtenidas en la encuesta, se deduce que existen dificultades en el autoaprendizaje de la Programación Lógica, la bibliografía que hay está en diferentes formatos y generalmente no cubren las posibles interrogantes que puedan tener los estudiantes sobre la materia, no siempre pueden acceder a Internet por las posibilidades de navegación, ni se le puede brindar a todos los estudiantes por igual el material disponible y aunque existen otros materiales a consultar, en este tema es necesario tener en cuenta diferentes puntos

de vistas para un mismo problema. Además queda demostrado que la comunicación entre profesores y alumnos se realiza habitualmente de forma personal.

2.3. Fundamentación de la propuesta de diseño del sitio

Nuestra sociedad exige egresados creadores, independientes, con sólidos conocimientos, revolucionarios; en fin, integrales. Capaces de resolver problemas de la producción y los servicios y el modo para adquirir esas características, cualidades y conocimientos, constituyen una condición indispensable en el desarrollo de las habilidades.

Los sistemas de enseñanza asistidos por computadoras son actualmente un área importante de desarrollo e investigación. Sus beneficios son claros: independencia del aula y de la plataforma. Una aplicación instalada y mantenida en un lugar puede ser usada por varios alumnos y equipados con una computadora conectada a la red.

En la actualidad se discute la compatibilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación con las distintas tendencias pedagógicas contemporáneas. La pedagogía cubana actual, concibe el desarrollo científico, investigativo y creador a través de la educación de toda la sociedad, lo que ha incidido en los avances científicos y tecnológicos de la pedagogía y de las demás ciencias en consonancia con el desarrollo económico – social del país.

Para la elaboración del sitio se toma como base el enfoque marxista que considera el contexto histórico social. En las referencias bibliográficas consultadas de las tendencias pedagógicas donde se expresan las concepciones e ideas en correspondencia con acciones adecuadas y que determinan con sus múltiples variantes y alternativas de organización, la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje; el enfoque Histórico Cultural de Vigotsky y sus seguidores, es el que sirve de plataforma teórica para el desarrollo del presente trabajo.

Vigotsky distingue dos niveles de desarrollo del individuo; el nivel actual, lo ya aprendido y lo que se encuentra en proceso de formación, lo que el individuo sería capaz de aprender con la ayuda de otras personas más capaces⁴¹. En el plano didáctico esto significa que quien enseña no puede limitarse solamente a transmitir al que aprende los conocimientos acumulados en la ciencia particular, sino que debe

⁴¹ ACOSTA, M. Tendencias pedagógicas contemporáneas. La pedagogía tradicional y el enfoque histórico-cultural. VIGOTSKY, L. Interacción entre enseñanza y desarrollo.

estimular el desarrollo de las potencialidades del alumno, identificando lo que éste ya sabe y, sobre esa base, planteándole situaciones de aprendizaje en las que el alumno construya su propio conocimiento.

La teoría sociocultural de Vigotsky parte de la tesis que expresa que las funciones psíquicas tienen un origen social. El hombre es un ser social, un producto de la sociedad y un sujeto de las relaciones sociales por lo que las funciones psíquicas superiores nacen de las interacciones en el proceso de comunicación entre las personas.

Esta tesis condujo a Vigotsky a plantear la estructura mediatizada de estas funciones. Si el origen de las formas superiores de la subjetividad se encuentra en las interacciones de las personas, estas últimas actúan como mediadoras del proceso de conocimiento. Además, afirmó que la estructura mediatizada de las funciones psicológicas superiores solo puede ser comprendida por el estudio de los instrumentos que actúan como mediadores, entre los que se distinguen aquellos con los cuales los sujetos actúan en el plano externo (herramientas), y aquellos con los cuales el sujeto opera en el plano interno (signos).

Para Vigotski el aprendizaje además de ser una actividad de realización individual, es también, una actividad de producción y reproducción de conocimiento, según él lo que las personas pueden hacer con la ayuda de los otros puede ser, en cierto sentido, más indicativo de su desarrollo mental que lo pueden hacer por sí solos.⁴²

2.3.1. Propuesta metodológica para la utilización del sitio Web

Con este trabajo se pretende crear una herramienta que permita organizar la información que ha sido localizada, seleccionada y procesada por los profesores de la asignatura Programación Lógica que se imparte en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas a los alumnos de 4^{to} año de la carrera de Ciencia de la Computación y por la unidad de información de la universidad, ofreciendo mecanismos para la introducción, edición o modificación y consulta de los datos.

El sitio Web es un Directorio Temático, confeccionado sobre un CMS (Plone) que agrupa y organiza los recursos informáticos, atendiendo a las necesidades de bibliografía que se presenten en el proceso de enseñanza-aprendizaje del lenguaje Prolog; facilita y agiliza la búsqueda y acceso de información relacionada con la

⁴² VIGOTSKY, L. Interacción entre enseñanza y desarrollo.

materia a través de la red. Será actualizado regularmente en base a documentación enviada por los profesores, alumnos de la asignatura u otros usuarios, que sirvan de bibliografía para el estudio de los diferentes temas de la asignatura.

El Directorio Temático de Programación Lógica funciona como una red de fuentes de información, en la que, usuarios de diferentes niveles y ubicación, interactúan y navegan, independientemente de su localización física, sin limitación de horario, donde “conviven” informaciones en soportes tradicionales digitalizados y en formato de hipertexto, incluyendo componentes de multimedia con un alto grado de actualización, al minimizar los mecanismos que intermedian su generación y publicación y está provisto de mecanismos integrados en las fuentes de información para evaluar su uso e impacto.

La aplicación brinda fundamentalmente las funcionalidades básicas de servicio de búsqueda, servicio de almacenamiento de recursos y servicio de mensajería (para usuarios autenticados) y permite:

- La identificación del alumno a través de un sistema de autenticación donde cada uno tiene un login y una contraseña para identificarse y que permite a los profesores seguir las trazas de sus búsquedas y acceso a la información.
- La orientación de estudio independiente por parte del profesor, de los artículos en formato digital, que se encuentran contenidos en el sitio, con posibilidad de visualizarlos, imprimirlos, descargarlos, según la preferencia del estudiante.
- La realización de talleres o seminarios virtuales con la participación de los alumnos en los debates de temas expuestos en los Forum. Con anterioridad el profesor informará a los estudiantes, a través del calendario de eventos, el plazo de duración y la forma de participación de los alumnos.
- La atención de diferencias individuales a través de la emisión de comentarios por parte del profesor.
- El empleo de términos comprensibles para los estudiantes que se encuentran en 4^{to} año de la carrera de Ciencia de la Computación.

2.3.2. Metodología para la modelación

El diseño del sitio se realiza mediante el método WSDM (Web Site Design Method), explicado en el Capítulo I de esta investigación.

A continuación se detallan los pasos seguidos en la modelación del sitio.

2.3.2.1. Modelo de usuario

Primero se identificaron los usuarios potenciales del sitio Web y los roles que se le pueden asignar y segundo se realiza una descripción detallada de cada grupo de usuarios.

Clasificación del Usuario

Para identificar a los usuarios futuros o visitantes potenciales del sitio Web se tuvo en cuenta las actividades que ellos representen, definiendo para el sitio, cuatro usuarios: Anónimo, Alumno, Profesor y Administrador.

Roles que se les puede asignar:

- miembro: este rol es asignado al usuario cuando se registra en el sistema.
- anónimo: este rol lo obtienen los usuarios que no se han identificado en el sistema.
- revisor: rol asignado a los usuarios encargados de revisar, aprobar o rechazar las publicaciones de los diferentes miembros del portal, esta tarea también la puede cumplir el administrador.
- administrador: este rol permite al usuario que lo posea administrar y tener control absoluto del portal.
- administrador de temas: este rol permite a un usuario administrar la apariencia del portal.
- propietario: este rol es muy especial porque en realidad todos los usuarios identificados pueden tener este rol sobre un objeto que el haya creado, ejemplo la carpeta personal.

Descripción de clases de usuarios

A continuación se clasificaron los usuarios clases que se le asignan roles y los permisos o niveles de privilegios, para poder cumplir con sus expectativas, lograr mayor satisfacción y una utilidad más alta.

La aplicación cuenta con cuatro clases de usuario de acuerdo a los niveles de privilegios:

- nivel 1: Anónimo: Usuario que no se ha autenticado en el sitio.
- nivel 2: Alumno: Usuario autenticado en el sitio por el profesor y por lo tanto tiene ciertos privilegios, como es crear una carpeta y guardar información que requiera para próximas visitas, modificar sus datos como usuarios, ver lista de los usuarios del sitio. Tiene rol de propietario y miembro.

- nivel 3: Profesor: Usuario encargado de confirmar el registro de un alumno como usuario, ver lista de usuario, puede proponer bibliografía e información a publicar al administrador, puede revisar las carpetas de sus alumnos, modificar los datos de usuario. Tiene el rol de propietario, revisor y miembro.

- nivel 4: Administrador: Usuario con privilegios globales. Permite al usuario administrar y tener el control absoluto del sitio. Tiene el rol de administrador.

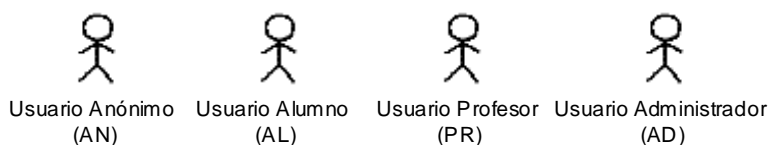


Figura 12. Clases de usuarios.

Descripción de casos de usos

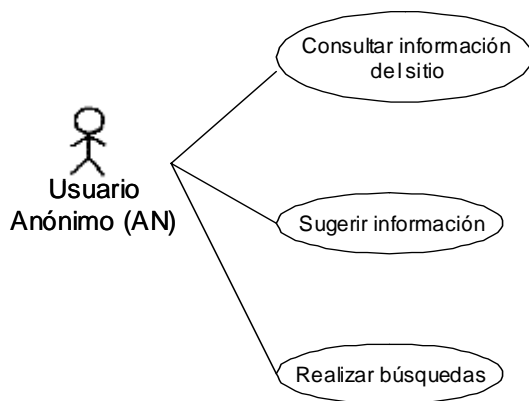


Figura 13. Clases de usuarios. Usuario anónimo (AN).

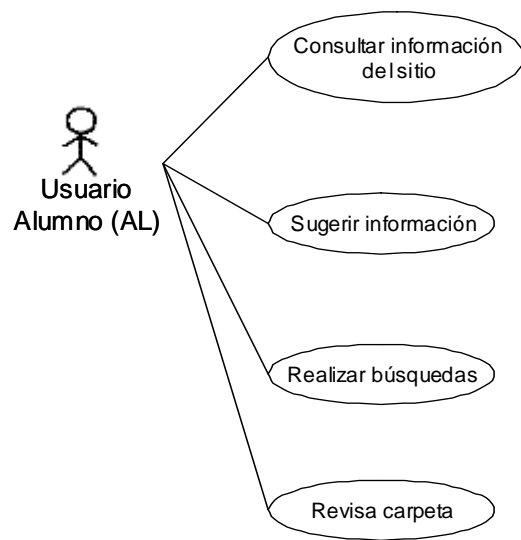


Figura 14. Clases de usuarios. Usuario alumno (AL).

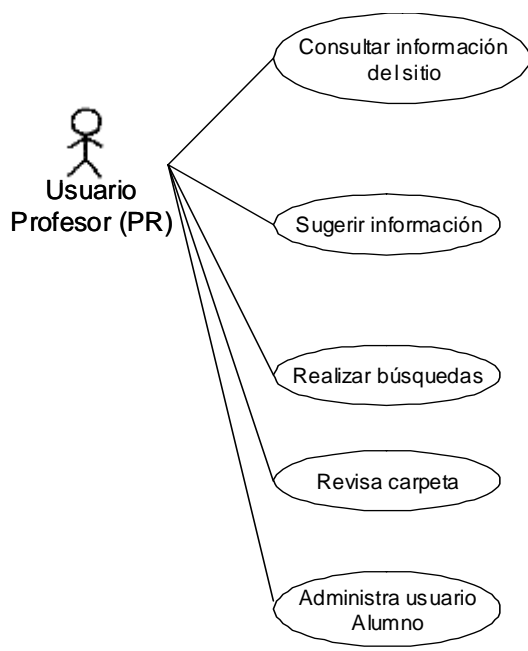


Figura 15. Clases de usuarios. Usuario profesor (PR).

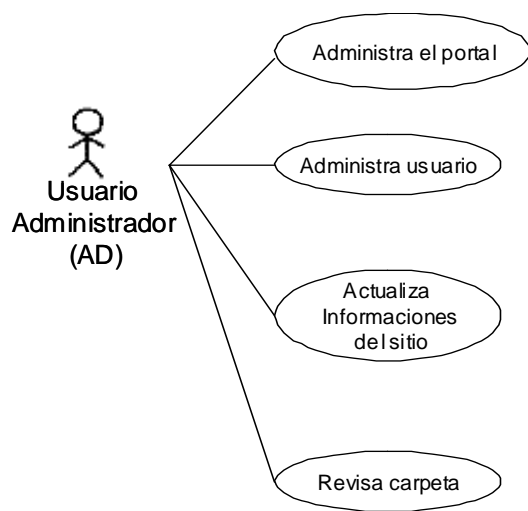


Figura 16. Clases de usuarios. Usuario administrador (AD).

2.3.2.2. Diseño conceptual del sitio Web

Modelo de objeto

Para establecer un modelo que permita representar la información recopilada, se muestra continuación el diagrama entidad - relación donde se describe, en forma de gráfico, el sistema de información del software.

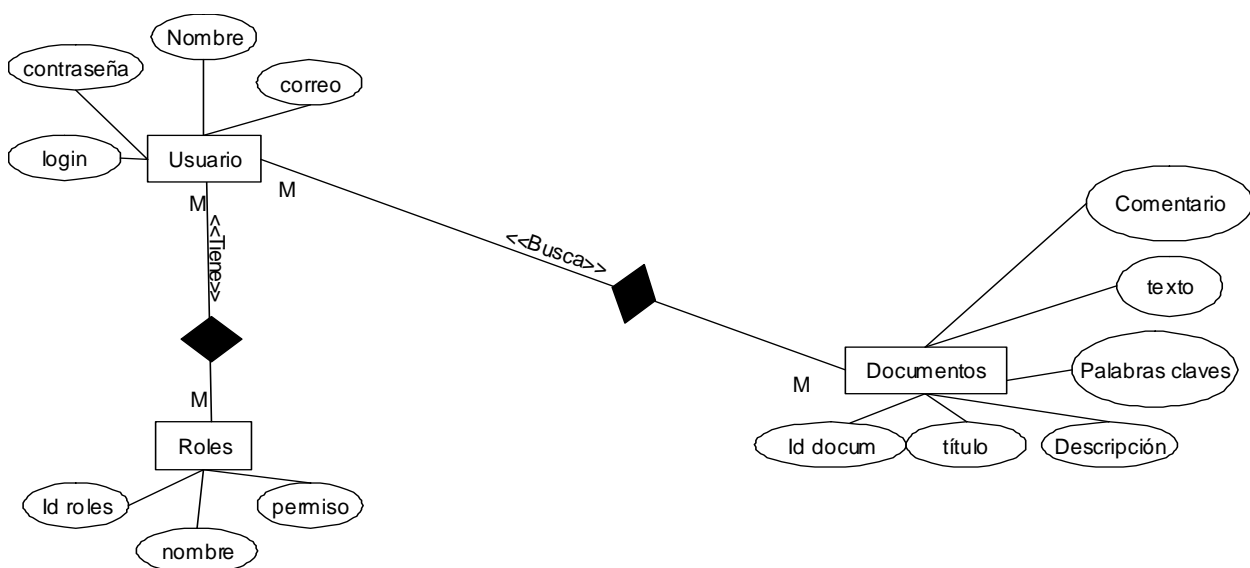


Figura 17. Diagrama Entidad – Relación.

Diagrama físico

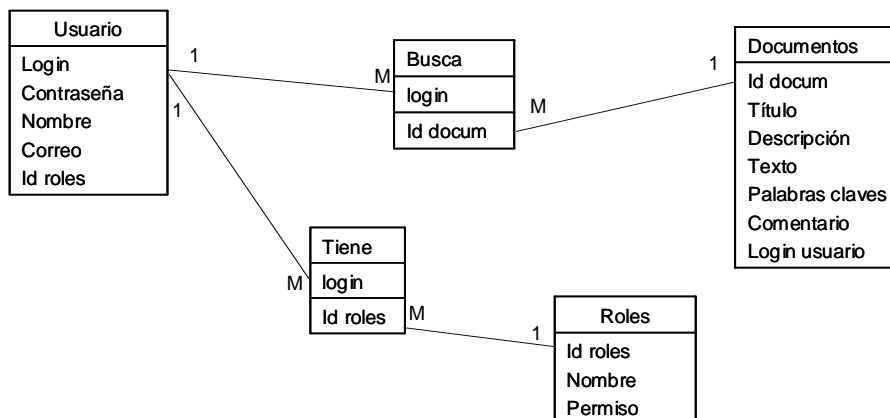


Figura 18. Diagrama físico.

Gestor de Base de Datos

Toda la información generada se almacena como objeto de Zope en su ZODB. Y de ser necesaria otra información adicional se puede utiliza Servidor Web MySQL como gestor de Base de Datos adicional.

Conectividad con bases de datos relacionales

Zope permite realizar conexiones a bases de datos relacionales externas. Las conexiones (Database Connection) deben crearse antes de definir los métodos de manipulación y administración de datos. El motivo es que cada método SQL (Z SQL Method) está asociado a una conexión. Zope dispone de adaptadores para la mayoría de sistemas gestores de bases de datos relacionales: Oracle, Sybase,

Internase, ODBC, PostgreSQL, MySQL, etc. Además, incluye un adaptador para Gadfly, una base de datos relacional escrita en Python con propósitos de demostración, ya que solo es aconsejable su utilización con volúmenes de datos pequeños.

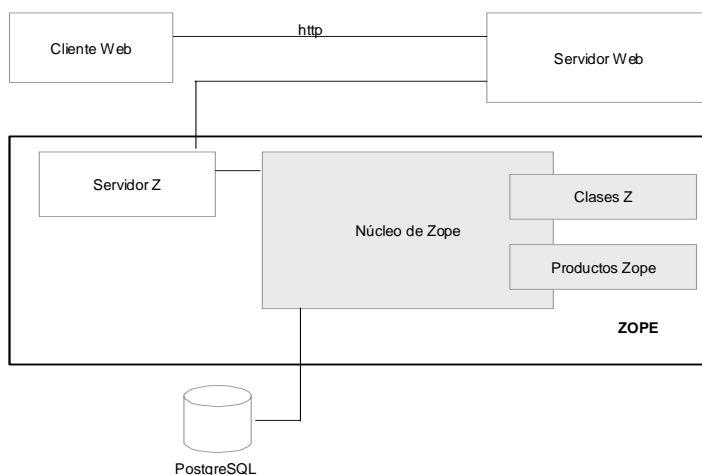


Figura 19. Arquitectura de aplicaciones Web basada en Zope.

Diseño de navegación

Continuando con la metodología establecida, se presentan en los Anexos 3, 4, 5 y 6 los Modelos de la Navegación Conceptual, que expresa cómo los usuarios de cada una de las clases pueden navegar a través de la información disponible.

2.3.2.3 Diseño de implementación

En esta fase se realizó un levantamiento de los requisitos del cliente, a través de entrevistas, para conocer las inquietudes y lograr una familiarización con ellos, los resultados llevan a la conclusión de cómo debe funcionar el sitio, señalando los aspectos de diseño, navegación e implementación. A continuación se ponen algunos aspectos que fueron decisivos en el desarrollo de trabajo.

Para la implementación de la aplicación, se emplea software libre, tanto en el soporte técnico como en las herramientas y lenguajes de desarrollo, usando los distintos estándares establecidos. Se desarrolla un sistema abierto que permita su ampliación en un futuro. Cualquier distribución se realizará bajo los términos recogidos en la licencia GPL.

El sitio es una puerta de acceso a las actividades, contenidos e informaciones que se necesitan consultar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de

Programación Lógica. Para su elaboración y desarrollo se decidió dar un salto cuantitativo y cualitativo en términos de comenzar a trabajar con herramientas de gestión del conocimiento que abren el camino a una tarea descentralizada de producción y administración de contenidos, para sumarse al proceso de normalización y estandarización de la información en las mismas,

El desarrollo de las aplicaciones del sistema se realiza utilizando orientación a objetos.

Las comunicaciones entre los distintos usuarios del sistema se realizarán sobre el protocolo HTTP, ya que es un protocolo seguro para la comunicación vía Internet.

Se establecen los flujos de trabajo y las principales pautas a tener en cuenta para el buen funcionamiento del sitio como son:

El jefe del proyecto es el que tiene la responsabilidad de administrar y configurar el sitio Web.

El administrador es quien otorga la confirmación del registro de los profesores y éstos confirman el registro de sus alumnos.

Se debe establecer las responsabilidades de publicación de información.






















Deberá existir un mecanismo que permita diferenciar documentos públicos, y aquella información que sólo puedan visualizar el claustro de profesores.

Los usuarios proponen las informaciones de interés pero sin ser públicos.

El portal cuenta con una ayuda en línea.

En la interfaz del usuario estará identificado el logotipo, iconos e imágenes a utilizar que facilitan la navegación y para conseguir la homogeneidad en las fuentes, colores y estilo, todas las páginas hacen referencia a las hojas de estilos (CSS) tanto para la navegación como para el contenido.

Iconos e imágenes a utilizar en el formato gráfico del sitio

-  Adicionar documento
-  Sistema de orientación en las páginas
-  Copiar  Cortar  Borrar  Buscar  Salvar  Imprimir  Deshacer
-  Foro  E-mail  Error  Favoritos  Vista preliminar
-  Documento  Carpetas  Mapa de navegación
-  Documentos PDF  información
-  Usuario  Grupo de usuarios

Flujo de trabajo para la explotación de la aplicación

Para el correcto funcionamiento del CMS se establecieron los flujos de trabajo “workflow” que son una cadena de eventos que ocurren sobre algo para alcanzar un objetivo, que pueden estar orientadas al contenido o a la actividad.

Una vez que el sitio está activado, existe un flujo de trabajo predeterminado para su explotación como se muestra en el Anexo 7.

Algunos de estos eventos, forman parte de la configuración y es responsabilidad del administrador declararlos y otros son propios de las actividades de la asignatura.

2.3.2.4. Implementación

El sitio se implementa en Zope/Plone una herramienta de gestión del conocimiento que permite descentralizar la producción y la administración de contenidos, se puede instalar en la intranet permitiendo la administración de usuarios definidos en el diseño.

A continuación se detallan las principales pantallas que conforman el sitio:

Página inicio: Muestra la página principal del sitio, es vista por todos los usuarios y su contenido puede ser modificado por el administrador del sistema.

En la parte superior se incluye el logotipo, enlaces para la búsqueda de contenidos, entrar como usuario identificado o darse alta, contacto con el administrador, facilidades de accesibilidad y configurar el sitio para el administrador.

Al resto de la pantalla queda dividida en tres partes. La izquierda está dedicada a la navegación, donde se ve la estructura del sitio y navegar de manera fácil porque permite ver en que lugar del sitio se encuentra actualmente e incluirá un pequeño formulario con los campos correspondientes para ingresar al sistema, darse de alta y si has olvidado la contraseña. En el centro estará presente la bienvenida al sitio y una breve explicación de su contenido.

En la parte derecha aparece la relación de las noticias publicadas, los eventos y un calendario en la parte derecha inferior.



Figura 20. Pantalla principal.

Las diferentes secciones visibles del sitio dependen de sí se está identificado o no. Las secciones comunes para todos los usuarios y personas que no se han identificado son las siguientes:

Inicio: En esta sección se muestra la página principal.

Mapa: Ofrece una visión general del contenido disponible del sitio.



Figura 21. Pantalla del mapa del sitio.

Facilidades de accesibilidad: A través de esta opción, los usuarios disponen de facilidades de accesibilidad, y usabilidad que le brinda el sistema.



Figura 22. Pantalla que muestra las opciones de accesibilidad que tiene el sitio.

Contacto con el administrador: Esta opción permite el contacto con el Administrador del portal a través de un formulario.



Figura 23. Pantalla para el contacto con el administrador.

Configuración del sitio: Esta sección es para los usuarios con el rol de administrador, permite elegir la plantilla que se utilizará para definir la apariencia del sitio. Tiene las opciones de Agregar / quitar productos, Configurar lenguaje, Registro de error, Configurar correo, Configurar navegación, Configurar portal, Configurar búsqueda, Apariencia, Configuración carpeta inteligente, Administración de usuarios y grupos, Interfase de Zope.

Búsqueda: Esta sección permite hacer búsquedas de contenidos en el sitio, estas búsquedas brindan un listado de coincidencia y su porcentaje.

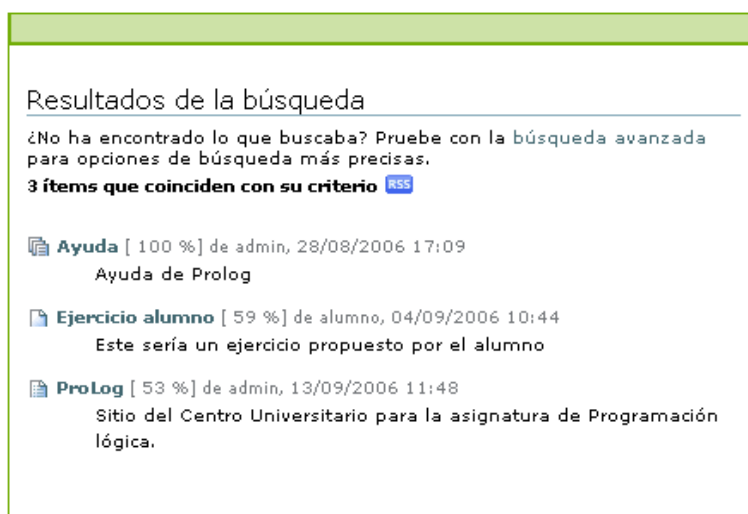


Figura 24. Pantalla de resultado de la búsqueda.

Calendario: Está ubicado en la parte inferior izquierda del portal, esta sección permite ver, en forma de un calendario, que eventos se realizarán y en que fecha. Cuando una fecha esta sobresaltada se observan los eventos asignados a esa fecha.



Figura 25. Pantalla de Calendario.

Miembros: En esta sección se listan los miembros del portal, para que un usuario salga en la lista de búsqueda primero deberá tener configurado en sus preferencias, habilitado ser listado en estas búsquedas. La lista de usuarios es desplegada según el criterio de búsqueda, la cual es definida en el formulario de búsqueda de esta sección. En el listado generado se puede ver la imagen que el usuario definió como foto (puede ser cualquier imagen) y el nombre del usuario en la parte inferior. Al dar click en la imagen del usuario, ésta nos envía a su página principal.

Buscar por miembros

Este formulario de búsqueda le permite encontrar miembros especificando uno o más criterios.

Criterios para la Búsqueda de Miembros

Nombre
Devuelve los miembros cuyos nombres coincidan con este valor.

Correo
Devuelve los miembros cuyas direcciones de correo contengan este valor.

Entró por última vez en
Devuelve los miembros que hayan entrado ayer, la última semana, etc.

No ha iniciado sesión desde el momento especificado
Devuelve los miembros que NO han iniciado una sesión en el portal desde el momento especificado arriba.

Figura 26. Pantalla de la opción Buscar miembros.

usuarios
grupos

Visión Global de Usuarios

▲ Subir

búsqueda de usuario:

nombre de usuario	dirección de correo	restablecer contraseña	eliminar usuario
invitado (invitado)	<input style="width: 50px;" type="text" value=""/> invitado@localhost.rj	<input type="button" value="↶"/>	<input type="button" value="↶"/>

Figura 27. Pantalla de lista de usuario.

Administración de usuarios

Crear un usuario: Sólo el administrador puede registrar usuarios nuevos con privilegios de profesor, y éstos pueden registrar a sus alumnos, con el objetivo de tener un control en la cantidad de usuarios del sistema y el papel que cumplen dentro de él. La clave es creada por el sistema y enviada al correo electrónico que se especificó en las preferencias del usuario cuando fue creado.

Para añadir un usuario nuevo es en la sección “Visión Global de Usuarios”, oprimir el botón “Añadir un nuevo usuario” este le genera un formulario que deberá llenar para agregar el usuario.

Formulario de Registro

Detalles Personales

Nombre Completo
 Introduzca su nombre completo, por ejemplo José García.

Nombre del Usuario ■
 Introduzca el nombre de usuario que desee utilizar. Generalmente algo como "jperez" o "jose_perez". No están permitidos caracteres especiales o espacios en el nombre de usuario. Los nombres de usuario y las contraseñas son sensibles a mayúsculas y minúsculas, asegúrese que la tecla de bloqueo de mayúsculas no está activada ('caps lock'). Este es el nombre que utilizará para identificarse.

Correo ■
 Introduzca su dirección de correo. Esto es necesario en caso de pérdida de su contraseña. Respetaremos su privacidad y no divulgaremos su dirección a terceros ni la expondremos en este sitio.

Contraseña ■
 Introduzca la contraseña que desee. Mínimo 5 caracteres.

Confirmar contraseña ■
 Introduzca de nuevo la contraseña. Asegúrese de que las contraseñas son idénticas.

¿Enviar la contraseña por correo?

Figura 28. Pantalla del formulario de registro de usuario.

Buscar por

Término a Buscar

Agregando permisos de compartición a grupos

Los Grupos son una manera conveniente de compartir una carpeta a un conjunto de usuarios. Seleccione uno o más Grupos, y un rol para asignar.

Grupos Disponibles

<input type="checkbox"/>	título	descripción
<input checked="" type="checkbox"/>	Alumnos	

Rol para asignar

- ECQuizResultGrader
- ECQuizResultViewer
- Manager
- Miembro**

Configuración avanzada

Configuración Avanzada

Heredar roles de niveles más altos

Figura 29. Pantalla para los permisos a grupos.

Eliminar Usuarios: Para eliminar usuarios hay que seleccionar la opción “Eliminar usuario”, en la sección “Visión Global de Usuario” y oprimir el botón “Aplicar Cambios”, de esta manera los usuarios seleccionados se eliminarán junto con su carpeta principal y los documento ubicados en esa carpeta.

Ingresar al sistema: Para ingresar al sistema debe tener un usuario ya creado. Después de tener este usuario ya registrado hay que digitar el nombre de usuario o también conocido como Nick y la respectiva clave, esto da un cierto nivel de seguridad al sitio. Hay diferentes lugares donde se ingresar el nombre y clave, una es en la parte izquierda inferior donde aparecen un pequeño formulario con dos campo uno para el nombre y otro para la clave y otra es dando click en el link “Entrar” que aparece en la parte superior derecha.

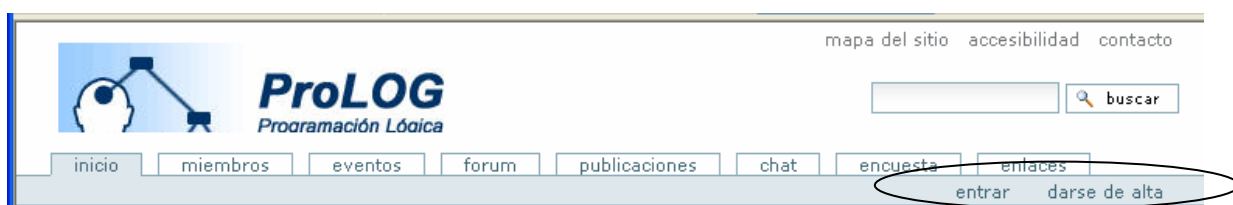


Figura 30. Pantalla de ingreso al sistema de la parte superior.

The image shows a login form titled 'entrar'. It contains two input fields: 'Nombre de Usuario' and 'Contraseña'. Below the fields is a button labeled 'entrar' with a small icon. At the bottom of the form, there are two links: '¿Ha olvidado su contraseña?' and '¿Nuevo usuario?'. The form is enclosed in a light blue border.

Figura 31. Pantalla de ingreso al sistema de la parte izquierda.

Ambos despliegan un formulario donde poner el nombre y clave del usuario, además está la opción recordar el nombre con el cual se ingresa en otras ocasiones.

Por favor, identifíquese

Para acceder a esta parte del sitio, necesita identificarse usando su nombre y contraseña.

Detalles de la cuenta

Nombre del Usuario
 Los nombres de usuario y las contraseñas son sensibles a mayúsculas y minúsculas, asegúrese que la tecla de bloqueo de mayúsculas no está activada ('caps lock').

Contraseña
 La contraseña es sensible a mayúsculas y minúsculas, compruebe que 'Bloq Mayús' no está habilitada. Si ha olvidado su contraseña, pulse aquí para obtenerla de nuevo.

No olvide cerrar su sesión o salir de su navegador cuando haya terminado.

Figura 32. Pantalla de identificación de usuario.

Después de identificado, el sistema emite un mensaje de bienvenida y aparecen los nuevos links en la parte superior: estos links son:

Mi carpeta: Despliega un listado del contenido de la carpeta personal del usuario. La carpeta personal del usuario está en la raíz del portal, contiene sus documentos personales, dentro de esta carpeta solo podrán añadir documentos el propietario de la carpeta y el administrador del sistema, a menos que el usuario comparta su carpeta. El contenido de la carpeta se puede modificar, editar, cambiar las propiedades y compartir.

Mis preferencias: Permite configurar algunos aspectos relacionados con el usuario como son cambio de contraseña y configurar los datos personales (no del Nick).

Se puede configurar el usuario tanto en la sección de las preferencias del usuario o en la sección de "Vista Global de Usuarios" se debe dar click en el nombre del usuario que se desea editar, en ambos casos se despliega un formulario que permite cambiar la contraseña o las preferencias personales.

Mis Preferencias

▲ Subir mis Preferencias

Sus preferencias.

Detalles del Miembro

Nombre Completo

Correo

Figura 33. Pantalla de modificar los datos de usuario.

Deshacer: Este link, lista las acciones que se han realizado en el sitio y permite seleccionar una o varias de estas para deshacer la acción, esto es muy útil cuando se ha eliminado algún documento y se quiere recuperar.

Salir: Cierra la sección en la cual se está, es importante cerrar la sección porque otra persona puede modificar el sitio.

Debajo de estos links se puede encontrar una barra que indica el lugar donde están con respecto a la estructura del portal. Los diferentes niveles están separados por el símbolo ">".

Navegación: En esta sección se puede ver la estructura del, se encuentra a la izquierda, se divide en dos partes: el contenido del sitio Web y una parte personal según el perfil del usuario registrado, que están determinadas por su rol. No se muestran las opciones que estén restringidas para su perfil.

Siempre existirán enlaces en la parte superior de la navegación que facilite el acceso a la página de inicio, al mapa del sitio y al servicio de búsqueda.



Figura 34. Pantalla de navegación de la parte superior.

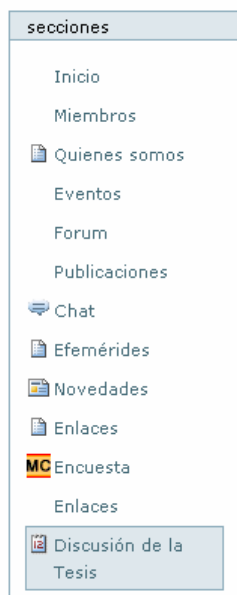


Figura 35. Pantalla del menú de navegación de la parte izquierda.

Contenido:

Quienes somos: Se brinda información de los autores del sitio.



Figura 36. Pantalla de la sección Quiénes somos.

Efemérides: Servicio de efemérides.



Figura 37. Pantalla del Servicio de efemérides.

Novedades: En la sección se ofrece noticias y novedades sobre las actividades que se desarrollan en la Facultad y específicamente temas relacionados con la asignatura de Programación Lógica y cuyo estado es publicado, en la sección se listan las noticias, el autor, la fecha de publicación y el sumario, también un link “Leer más...” que permite leer todo el contenido de la noticia.

Figura 38. Pantalla de la sección Novedades.

Eventos: Permite dar a conocer el Qué, Cuándo, Dónde de un evento, además de otros datos como su duración, contactos, etc., se puede ver en la sección del calendario los días en los cuales se llevará a cabo el evento, para ver la descripción del evento se puede dar click sobre la fecha en la cual se quiere saber que eventos hay.

Figura 39. Pantalla de la sección de eventos.

Chat: Servicio de Chat para los usuarios registrados.

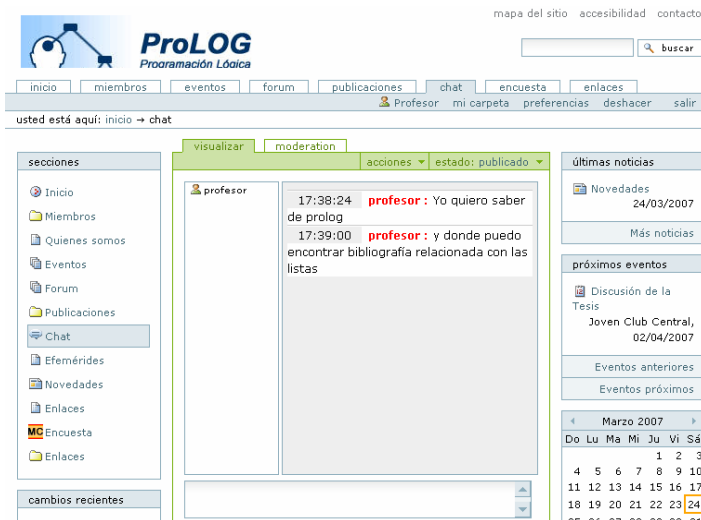


Figura 40. Pantalla del Chat del sitio.

Forum de discusión sobre temas de Prolog y el apoyo bibliográfico que existe en la universidad para la asignatura.



Figura 41. Pantalla del Forum del sitio.

Encuestas para conocer las opiniones sobre el sitio y temas de Programación Lógica.

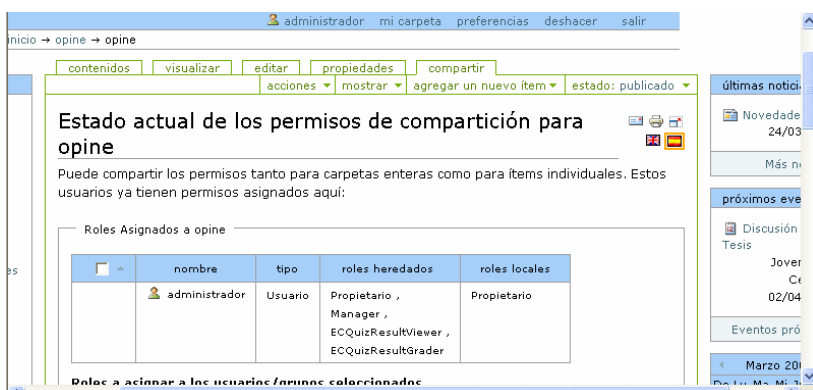


Figura 42. Pantalla de la sección Encuesta.

Enlaces: En esta sección se puede consultar enlaces de interés a otros sitios, cursos y eventos sobre el tema Prolog, así como vínculos a la prensa cubana en Internet.



Figura 43. Pantalla de los enlaces a otros sitio.

Publicaciones electrónicas: La colección digital esta conformada por revistas, libros, monografías, tesis y documentos no convencionales enriquecidos con hipermedios. Los derechos de autor de todo el material publicado pertenecen a la Universidad o han sido reproducidos con autorización expresa de los autores. La consulta es gratuita y en texto completo.



Figura 44. Pantalla de la carpeta inteligente Publicaciones.

En la parte derecha de todas las páginas aparecerá un camino con la ruta hasta llegar a la situación de la página en vista, con la posibilidad de navegar en sus antecesores hasta la raíz y en cada una de ellas existen facilidades para el usuario, como es el servicios del canal RSS, seleccionar el idioma en caso de que exista el artículo traducido, enviar la página por correo, imprimir.

En la parte inferior de la pantalla en todas las páginas se muestra el *Copyright* del sitio y los créditos correspondientes.

Opciones que se pueden realizar a los ítems los usuarios registrado y con permisos para ello establecidos:

Añadir ítems: En el menú se selecciona el ítem dependiendo del tipo de datos que se quiera incorporar y de los productos instalados (carpeta, documento, evento, archivo, imagen, noticia, Chat, forum, encuesta).

Editar: Esta sección nos permite editar el contenido del documento que se está visualizando a través de un formulario, el contenido de este formulario depende del tipo de documento.

Propiedades: Esta información, también denominada metadatos, es la utilizada para catalogar un documento, asignando períodos de validez, fecha de caducidad, idioma y palabras claves para posteriores búsquedas. Esta sección permite editar la información de un documento determinado, al igual que el formulario de edición, éste puede cambiar dependiendo del tipo de documento al que se le está modificando sus propiedades.

Compartir: Se puede otorgar permisos a usuarios en particular o a un grupo de usuarios, primero se debe seleccionar los grupos o usuarios con los que se desea compartir la carpeta y luego definir los roles que tendrán dentro de esta carpeta, que son los especificados en el sistema, por lo que un usuario podrá tener diferentes roles en diferentes secciones del sitio. De esta manera se puede configurar la seguridad del sitio sin necesidad de hacer confirmaciones de identidad cada vez que se quiera acceder a un determinado lugar dentro del mismo.

Deshacer: La característica de transacciones de Plone, permite deshacer los cambios hechos a la configuración de las aplicaciones o a los datos. Puede seleccionar una o más transacciones o poner la aplicación en un punto previo en el tiempo.

Publicar: El estado de un ítem (también denominado su estado de revisión) determina quién puede verlo. Un ítem privado sólo puede ser visto por su propietario y por el administrador del sitio. Solamente los ítems publicados están disponibles para todos los usuarios registrados y visitantes anónimos. Para publicar un ítem, éste debe ser revisado por uno de los editores del sitio, se puede pedir que un ítem sea revisado pasándolo a revisión.

Otra forma de controlar la visibilidad de un ítem es con su fecha de publicación. Un ítem no estará públicamente disponible antes de su fecha de publicación, incluso aunque su estado sea de publicado.

Principales tipo de ítems

Imagen: Este tipo de ítem carga al sistema archivos con extensión: jpg, bmp, gif entre otros formatos de imágenes soportados por Plone, que pueden ser previsualizados; cuando se va a insertar una imagen a un tipo de texto, lo primero que se debe hacer es cargar la imagen en el ítem “imagen” y luego dar la ruta dentro del sistema.

Enlace o hipervínculo: Es un puntero a una dirección en Internet o Intranet (normalmente una URL)

Archivo: Se puede insertar un cualquier tipo de archivo al sistema, su tamaño depende de la configuración del sistema de Zope, hay que dar la ubicación del archivo dentro en la computadora, para que el sistema lo pueda cargar.

2.3.3. Seguridad

Un aspecto imprescindible en el diseño e implementación de aplicaciones Web es la seguridad. Es necesario controlar quién accede a la aplicación y saber qué hacen. Debe garantizar un mecanismo de privacidad de la información y de protección contra acciones malintencionadas que vulneran la integridad de la aplicación.

La seguridad en el sitio está implementada a través del servidor de Zope – Plone que proporciona políticas de seguridad en todos los aspectos de la construcción de aplicaciones Web. Cuando un usuario intenta acceder a un recurso protegido, es obligado a facilitar un nombre de usuario y una contraseña que permita el acceso al recurso.

La seguridad lleva asociada dos conceptos: autenticación y autorización, el primero significa saber quién es el usuario y el segundo determinar qué está haciendo.

Zope proporciona facilidades separadas para manejar el proceso de autenticación de los usuarios y la administración de los permisos que le permiten o impiden realizar acciones.

2.3.4. Evaluación de la calidad del software

Por su misma naturaleza, Internet fue diseñado para permitir el intercambio ilimitado de información. No existen reglas o procedimientos que gobiernen el tipo o la calidad de la información que una persona o entidad pueda poner en Internet.

La calidad es utilizada para caracterizar al producto, es decir, al resultado científico, el grado de solución del problema. La evaluación de la calidad de un sitio educativo permite establecer hasta que punto los componentes de la aplicación cumplen los requisitos de calidad para dar soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Todo tipo de información es susceptible de ser evaluada, sobre todo si se requiere reunir una colección de utilidad para los usuarios de un centro de información. Cuando los libros de referencia se adicionan a una biblioteca, previamente han sido evaluados por medio de mecanismos de revisión utilizados consistentemente durante muchos años. Estos mismos libros, antes de su publicación, fueron sometidos a una evaluación crítica por parte de un impresor y un editor. “En la mayoría de los casos estos procesos aseguran al público que las nuevas adiciones contienen información de calidad”⁴³. Los sitios de Internet no están sometidos, ni a este, ni a ningún otro tipo de monitoreo antes de formar parte de la World Wide Web.

Por los estudios realizados parece claro suponer que los métodos, técnicas y herramientas desarrolladas para la evaluación de softwares educativos deben ser utilizados de una manera coordinada y sistemática, a fin de que permitan obtener los resultados deseados. Es decir, deben estar enmarcados en un modelo que organice su uso en una secuencia apropiada a los fines establecidos. La calidad es un resultado del proceso, y debe ser un factor directriz del mismo. “Los proyectos sin metas claras no alcanzarán sus metas claramente”.⁴⁴

La disponibilidad de innumerables recursos en Internet o Intranet, de posible aplicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, plantea la necesidad de analizar y evaluar todos los elementos que las componen.

Se han revisado algunas metodologías de evaluación, con el fin de detectar características comunes y estrategias que sean de utilidad en la evaluación de la calidad de softwares y páginas Web educativas teniendo en cuenta aspectos específicos de cada uno de ellos.

Dentro de los criterios de calidad que se siguen para la evaluación del sitio se toma como referencia los estudios realizados por Pere Márquez⁴⁵, donde se promueve una reflexión sobre algunos aspectos funcionales, técnicos y psicológicos

⁴³ SCHROCK, K. Evaluación crítica de una pagina web.

⁴⁴ OLSINA, L. A. Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web.

⁴⁵ MARQUÈS G. P. Los espacios web multimedia: tipología, funciones, criterios de calidad.

relacionados con los indicadores básicos de la calidad para estos materiales. Dentro de los aspectos funcionales están la eficacia, facilidades de uso, múltiples enlaces. En los aspectos técnicos – estéticos se toma la calidad y cantidad de los elementos de multimedia, calidad de los contenidos, navegación, interacción, originalidad y tecnología avanzada, en cuanto a los aspectos psicológicos se asume lo atractivo y la adecuación a los destinatarios.

Como este sitio está sobre los principios de un Sistema de Gestión de Contenido, se valoran, además, los criterios de evaluación establecida para ellos⁴⁶, entre los que se encuentran:

Arquitectura:

Relación cliente/ servidor, conexión con bases de datos. Cumplimiento de estándares: XML, de desarrollo, de comunicación y de metadatos. Múltiple plataformas: Windows NT, 2000, XP, Sun, IBM AIX, HP-UX, Linux. Internacionalización: Idiomas, Soporte de ayuda, Manuales, cursos, etc.

Administración del sistema:

Administración única, posibilidad de delegarla. Asignación de roles: múltiples, por individuos, grupos, etc.

Gestión de Documentos:

Composición de los documentos: metadatos asociados a los documentos, gestión de imagen. Procesos de carga masiva. Edición de contenido web. Plantillas externas, revisión de documentos, autorizaciones a nivel de página, documento, objeto.

Diseño web y autoría:

Posibilidades de diseño web y de gestión de la estructura de los sitios web y sus páginas, integración con herramientas externas de autoría, sindicación de contenidos. Canal RSS

Soporte de workflow:

Creación de workflow para usuarios sin experiencia. Asignación de tareas a roles, a grupos, facilidad de cambios en el diseño, seguimiento de los procesos, notificaciones por correo electrónico, en la bandeja de entrada del CMS, etc.

Integración con otras aplicaciones:

⁴⁶ INFOECM. ¿Cómo evaluar un Sistema de Gestión de Contenidos?

Integración con aplicaciones de autoría Web, autoría XML, con aplicaciones de Gestión de Imagen, de Gestión Documental, capacidad de exportación e importación de contenido y metadatos.

Búsquedas y colaboración:

Tipos de búsqueda, categorización y taxonomías. Herramientas de colaboración: espacios compartidos, listas de discusión. Colaboración en tiempo real.

Publicación y distribución de contenido:

Contenido separado de la presentación, capacidades de personalización. Suscripción a contenidos. Sindicación con perfiles o reglas.

Seguridad:

Niveles de autorización: usuarios, grupos, roles. Seguridad en la aplicación: passwords, único password para el usuario, generación de listas de usuarios.

2.4. Validación de la efectividad del sitio Web por criterio de expertos

Para la evaluación de la calidad y efectividad de esta investigación se emplea el método de criterios de expertos como instrumento para realizar la validación teórica del proceso modelado.

En una investigación educativa se emplea el método de evaluación de expertos para comprobar la calidad y efectividad de los resultados de las investigaciones, tanto en su concepción teórica como de su aplicación en la práctica social, es decir, el impacto que se espera obtener con la aplicación de los resultados teóricos de la investigación en la práctica educativa, cuando resulta imposible o muy difícil realizar las mediciones por métodos más precisos, es decir, a través del experimento pedagógico.⁴⁷

Se entiende por experto “tanto al individuo en sí como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia”.⁴⁸

Para la validación del recurso informático propuesto, se intercambié con profesionales de experiencia en la enseñanza superior y en temas de diseño web,

⁴⁷ FERNANDEZ, R. Modelo informático para la autogestión del aprendizaje para la universalización de la enseñanza

⁴⁸ DURAND, R. El método delphi y la perspectiva del hidrógeno, (citado por FERNANDEZ, R. en Modelo informático para la autogestión del aprendizaje para la universalización de la enseñanza)

programación lógica y pedagogía, con años de experiencias y resultados en su labor profesional; quienes valoraron y ofrecieron sus criterios sobre el software, tanto en la calidad que presenta su concepción teórica y metodológica como la efectividad que se espera alcanzar con su aplicación en la práctica educativa.

La selección de los expertos se realizó de la siguiente forma: Se solicitó a los profesores del grupo de Ingeniería Artificial, profesores y directivos de la carrera Licenciatura en Ciencia de la Computación de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y del Departamento de Ingeniería Informática de la Facultad de Ingeniería del Centro Universitario “José Martí Pérez” Sancti Spíritus, entidades participantes en la investigación, para que elaboraran una lista de personas que cumplieran los parámetros establecidos.

A partir de estas sugerencias se conformó el grupo de siete expertos encargados de valorar la investigación, (ver Anexo 8). Representando tres centros de educación superior, todos los expertos están comprometidos con la labor de educación superior (100%) y seis con la Informática (85%). La composición por centros fue de dos profesores del Instituto Superior Pedagógico “Capitán Silverio Blanco Núñez” (ISP) relacionados directamente con la educación superior (28 %); uno del grupo de Ingeniería Artificial perteneciente a la Facultad Matemática Física y Computación de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (14 %); una profesora que imparte actualmente la asignatura Programación Lógica (14 %) y tres del Centro Universitario “José Martí Pérez” Sancti Spíritus (44 %).

La guía elaborada consta de cuatro aspectos o ítems sobre los criterios, puntos de vista y argumentos a considerar por los expertos. (Ver anexo 9)

Como resultado del procesamiento de las respuestas a la guía, se identificaron las regularidades en relación con los juicios de mayor consenso emitidos por ellos, acerca de cada temática indagada, los que se relacionan a continuación:

Necesidad: Es una necesidad introducir este trabajo, pues en la actualidad se adolece de un espacio que de la posibilidad de acceder a documentos actualizados y la consulta de recursos de información relacionados con la Programación Lógica. Brinda un conjunto de posibilidades entre ellas la de conocer la bibliografía a utilizar para el autoaprendizaje de Prolog como lenguaje, garantizando la seguridad y confiabilidad de la información, a través de los mecanismos de flujos de trabajos y los permisos de publicación establecidos para ellos. Viabiliza el trabajo tanto del

profesor como los alumnos, pues pone en sus manos diferentes recursos con información necesarias para sus investigaciones.

Fiabilidad funcional: El sitio se ejecuta desde cualquier tipo de computadora, está realizado en software libre, tiene sistema de salva de la información, es multiplataforma y está concebido para que funcione a través de la red de la Universidad.

La estructuración del programa permite acceder sin dificultades a sus diferentes componentes, tiene facilidades de navegación, sus páginas cumplen con los estándares web, la accesibilidad y la usabilidad. El software tiene administración única de sistema con posibilidad de delegarla.

Aspectos técnicos – estéticos: El sitio se confeccionó en un Sistema de Gestión de Contenido, aspecto que lo hace novedoso, posibilita la actualización, mantenimiento y ampliación de la Web con la colaboración de alumnos y profesores, centrando la función de ellos, en el contenido. Permite la actualización de la base de contenidos de forma distributiva, separando la información del modo en el que representa, pudiendo ser compartida y reutilizada en cualquier momento.

Aspectos psicológicos: El sitio permite la creación, mantenimiento y publicación de informaciones relacionadas con la Programación Lógica, que están disponibles en la red de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, con soporte de diferentes formatos digitales, permitiendo el trabajo con fechas y seguimiento estadístico a los estudiantes, apoyando el autoaprendizaje de la asignatura. Cuenta con servicios de Chat, Forum, encuestas entre otros servicios que los hacen atractivo.

Conclusiones

Después del desarrollo del presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

En el estudio teórico realizado sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Programación Lógica de 4^{to} año de la carrera Ciencia de la Computación en la Universidad Central “Martha Abreu” de Las Villas, se apreciaron insuficiencias en el acceso a los servicios de información que sirven de referencia bibliográfica en la asignatura, así como dificultades en la disponibilidad de las fuentes de información y la convivencia de estas fuentes en diferentes formatos.

La implementación de este recurso informático contribuye el acceso de información relacionada con el tema abordado por parte de los estudiantes, su aplicación produce una mejora en el proceso de consulta de la bibliografía, se reduce el ruido en las búsquedas de informaciones en Internet, apoyando de esta forma el autoaprendizaje de la asignatura.

El Directorio Temático Especializado de Prolog es un producto de información importante para la comunidad universitaria porque permite la localización directa de aquellas fuentes de información necesarias, previamente evaluadas por especialistas; garantiza a los usuarios la disponibilidad de acceso a las fuentes de información sin limitación de horario e independientemente de la localización geográfica del usuario y de las fuentes de información; de modo que responda a las condiciones y exigencias de la Universidad, facilita el uso de nuevas tecnologías y las nuevas formas de enseñanza-aprendizaje basado en cursos con menos horas presenciales y la enseñanza de esta disciplina a distancia. No se encontró ningún sistema de enseñanza -aprendizaje que se ajusten a los objetivos trazados en este trabajo y que se puedan poner como ejemplo o usar directamente para resolver el problema planteado.

El empleo de este recurso informático no se debe reducir a un simple presentador de la información. Su mejor potencialidad está en la actividad y comunicación que es capaz de provocar en el sujeto que aprende consigo mismo, con otros y con la diversidad de recursos.

La validación de la efectividad del sitio Web a través del criterio de expertos corroboró su validez para la solución del problema abordado, evidenciando que su concepción propicia un recurso informático eficiente para la publicación y consulta

de información científica, tecnológica y corporativa por parte del profesor y el alumno.

Recomendaciones

Proponer a la dirección de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas que el sitio se publique en los servidores del centro para que se pueda acceder a la información desde cualquier punto de la red universitaria.

Encargar al Grupo de Desarrollo de Software Educativo de la UCLV continuar profundizando en la concepción de la alternativa metodológica desde el punto de vista teórico y metodológico, a fin de mantener su vigencia, en respuesta al desarrollo de la universidad cubana como resultado del proceso de transformaciones que caracteriza la etapa actual basada en cursos con menos horas presenciales.

Exhortar a la dirección de la Facultad Matemática Física y Computación de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas que se continúe el análisis de otras facilidades que puede brindar el sistema, a los alumnos y profesores de 4^{to} año de la carrera Ciencia de la Computación en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, usuarios potenciales del sitio Web, en función del diseño curricular de la asignatura Programación Lógica, con la ayuda de las tecnologías que permitan el mejoramiento de la del proceso de autoaprendizaje de esta disciplina.

Bibliografía

1. ACOSTA, M. Tendencias pedagógicas contemporáneas. La pedagogía tradicional y el enfoque histórico-cultural. Análisis comparativo. En Revista Cubana Estomatología v.42 (1) Ciudad de La Habana, 2005. [On line]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-7507200500010_0009&lng=es&nrm=iso&tlng=es [consultado: 23/12/2005]
2. AGUILERA, A. Los nuevos retos educativos ante la sociedad de la información. Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación, ISSN 1575-7072, v. 2, Págs. 141-158, España, 2000 [On line]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=206821> [consultado:10/01/2006]
3. ALVA, O. M.E. Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos. Universidad de Oviedo, 2005. [On line]. Disponible en: <http://www.di.uniovi.es/cueva/investigacion/tesis/Elena.pdf> [consultado: 11/02/2006]
4. ÁLVAREZ, S. y HERNÁNDEZ, A. Metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología Orientada a Objetos utilizando notación UML. Formato de archivo: DOC. La Habana, 2000.
5. BELLIDO, A. Estándares web, [On line]. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/estandaresweb> [consultado:19/09/2006]
6. BERNI, P. Manual de CurseBulider. Universidad de Colombia, 2004. Formato de archivo: PDF.
7. BIANCHINI, A. Conceptos y definiciones de hipertexto. Universidad Simón Bolívar. Dpto. de Computación y Tecnología de la Información, 2000. [On line]. Disponible en: <http://www ldc.usb.ve/~abianc/hipertexto.html#Lecturas> [consultado:29/08/2006]
8. BRANSFORD J, BROWN, A. y COCKING R. Cómo la gente aprende: Cerebro, mente, experiencia, y comité de la escuela sobre progresos en la ciencia de aprender. National Academy Press, 2000. ISBN: 0-309-07036-8. Versión digital. [On line]. Disponible en: [http://portales.puj.edu.co/didactica/Sitio Monitores/Contenido/Documentos/Cómo aprenden las personas.doc](http://portales.puj.edu.co/didactica/Sitio_Monitores/Contenido/Documentos/Cómo aprenden las personas.doc) [consultado:29/08/2006]
9. CABERO, J. Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas. Las organizaciones ante los retos del siglo XXI, Universidad Complutense-Uned, 1143-1149. (ISBN: 84-600-9507-X), 1998. [On line].

- Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/85.pdf> [consultado: 20/09/2006]
10. CALERO, M. S.; ARRONTE, P. J. e IZQUIERDO C. O. Consideraciones sobre las implicaciones de la sociedad de la información y las comunicaciones en Cuba: Su influencia en el desempeño laboral de los cubanos. [On line]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos31/informacion-cuba/informacion-cuba.shtml> [consultado:01/09/2006]
 11. CANGA, L. J. La prensa y las nuevas tecnologías. Editorial Pablo de la Torriente, Cuba, s.a.
 12. CASTELLS, M. y otros: El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías. Madrid. Alianza Editorial, 1986.
 13. CODINA, L. Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos. En Revista Española de Documentación Científica, 2000. [On line]. Disponible en: http://bddoc.csic.es:8080/basisbwdocs_rdisoc/rev0001/2000_vol23-1/2000_vol23-1_pp9-44.htm [consultado:24/06/2006]
 14. CRAIG, L. UML y Patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Editorial Prentice Hall. España. 1999. Formato de archivo: PDF.
 15. CUBA. Colectivo de Autores. Ministerio de Educación de Cuba. Metodología de la investigación. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. En: Ingeniería de Sistemas Educativos apoyados en Tecnologías [SEPAD]
 16. CUBA. Ministerio de Educación Superior. Dirección de Informatización. Selección de documentos para la capacitación de profesores e investigadores en el manejo de la información electrónica. Ciudad de La Habana, 2003.
 17. CUBA. PCC. Tesis y Resoluciones. 1978.
 18. CUERDA, X. y MINGUILLÓN, A. Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) de código abierto. [On line]. Disponible en: <http://mosaic.uoc.edu/articulos/cms1204.html> [consultado:24/06/2006]
 19. DAVID A. Conectando los objetos de aprendizaje con la teoría del diseño instruccional: una definición, una metáfora y una taxonomía. En: Evaluación de la calidad y efectividad didáctica. [SEPAD]
 20. DE TROYER, L. y LEUNE, C. WSDM: A User-Centered Design Method for Web Sites. Tilburg University. PO Box 90153 5000 LE, The Netherlands, 1998. Formato de archivo: PDF.

21. DURAND, R. El método delphi y la perspectiva del hidrógeno. Revista Metra. España, 1971.
22. FERNANDEZ, R. Modelo informático para la autogestión del aprendizaje para la universalización de la enseñanza. Tesis doctoral. España: Universidad de Granada, 2005. [On line]. Disponible en <http://hera.ugr.es/tesisugr/15837816.pdf> [consultado:20/06/2006]
23. GARCIA, A. Caracterización de la Educación Superior en Cuba, 2001. [On line]. Disponible en: http://www.mes.edu.cu/index.php?option=com_content&task=view&id=5&Itemid=6 [consultado:10/06/2006]
24. GONZÁLEZ, A. Las nuevas tecnologías en la Formación Profesional Ocupacional: retos y posibilidades, 2003. Formato de archivo: PDF.
25. GONZÁLEZ, D. y otros ¿Existe una situación de crisis del software educativo? VI Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. [On line]. Disponible en: <http://ism.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003729185619paper-144.pdf> [consultado: 9/3/2006]
26. GUEVARA, E. Tareas Industriales de la Revolución en los años venideros. En Cuba Socialista. Comité Central del Partido Comunista de Cuba, 1965.
27. INFOECM. ¿Cómo evaluar un Sistema de Gestión de Contenidos? [On line]. Disponible en: <http://www.webtaller.com/maletin/articulos/como evaluar un sistema de gestion de contenidos.php> [consultado: 21/02/2007]
28. JACOBSON, I. Applying UML in The Unified Process. Presentación. Rational Software. [On line]. Disponible en <http://www-306.ibm.com/software/rational/uml/resources/uml2/contributions.html>, versión en español [consultado: 20/9/2006]
29. JONASSEN, D. Designing Structured Hypertext, and Structuring Access to Hypertext. Educational technology, En: Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria, 1998. Formato de archivo: PDF.
30. JUZGADO, N. J. Procesos de construcción del software y ciclos de vida. España. Universidad Politécnica de Madrid, 1996. Formato de archivo: PDF.
31. KOWALSKI, R. Lógica, Programación e Inteligencia Artificial. Edición de Díaz de Santos, 1986.
32. LAREQUI, J. Las nuevas tecnologías. Manual de la redacción electrónica. Ediciones Deusto, España, 2004.
33. LEZCANO, B. M. Ambientes de aprendizaje por descubrimiento para la disciplina Inteligencia Artificial. Santa Clara. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas,

1998. [On line]. Disponible en: www.uclv.edu.cu/uclv/adjunto_uclv/IA [consultado:01/09/2006]
34. LEZCANO, B. M. Y VALDES, P. V.G. Algunas experiencias en la utilización de sistemas de EAC para la enseñanza de la Inteligencia Artificial. En *Revistas Divulgaciones Matemáticas* v. 6 (2), 1998. [On line]. Disponible en <http://www.emis.de/journals/DM/v62/art8.pdf> [consultado:08/06/2006]
35. MARQUÈS G. P. Los espacios web multimedia: tipología, funciones, criterios de calidad, 1999 (última revisión: 15/01/06). [On line]. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques/tipoweb.htm> [consultado: 21/02/2007]
36. MERLO, V. J.A. La evaluación de la calidad de la información web: aportaciones teóricas y experiencias prácticas. Universidad de Salamanca, 2003. [On line]. Disponible en: <http://exlibris.usal.es/merlo/escritos/pdf/calidad.pdf>. [consultado: 17/02/2006]
37. MONTERO, F. y otros. Colaboración en Sistemas de Ayuda al Aprendizaje. España. Universidad de Castilla, s.a. [On line]. Disponible en: <http://www.c5.cl/ntic/docs/colaborativo/colaboracion.pdf> [consultado: 18 /07/2006]
38. NC – ISO - IEC 90003: 2006. Ingeniería de Software. Directrices para la aplicación de la NC ISO 9001: 2001 al software de computación (ISO - IEC 90003: 2004; IDT)
39. NIELSEN, J. Usabilidad. Diseño de sitios Web, 2000. [On line]. Disponible en: <http://libros-web.blogspot.com/2006/07/usabilidad-diseo-de-sitios-web.html> [consultado: 01/08/2006]
40. OLSINA, L. A. Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web. Argentina. Universidad Nacional de La Plata, 1999. [On line]. Disponible en: http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Website_QEM_VF.pdf [consultado: 24/01/2006]
41. ORTEGA y G, J. Consideraciones sobre la técnica. Perspectivas antropológica-filosófica-cultural. Alianza. Madrid, 1982. [On line]. Disponible en: http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/89881061521370938965_957/018209.pdf?marca=técnica%20GASSET [consultado: 16/01/2006]
42. PARRILLA, J. Metodologías para el desarrollo de sitios Web. Universidad de Castilla, 2004. [On line]. Disponible en: <http://personal.oreto.inf-cr.uclm.es/gonzalez/descargas/pfc/jcparrilla/pfcjcpp.pdf> [consultado: 16/08/2006]

43. PÉREZ, W. y GUTIÉRREZ, A. Un método para elaborar simulaciones del lenguaje Prolog. UCLV. Facultad Matemática Física y Computación. Trabajo de Diploma, 2006.
44. PERI, J. A. y GODOY, D. L. Una experiencia del uso de Prolog en la resolución de problemas. [On line]. Disponible en: <http://programacionlogica.blogspot.com> [consultado: 16/09/2006]
45. Plone: A user-friendly and powerful open source Content Management System. [On line]. Disponible en: <http://www.plone.org> [consultado: 15/07/2006]
46. PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Tecnología de la Información y las Comunicaciones, 2002. [On line]. Disponible en: http://www.undp.org/surf-panama/docs/ttf-ict_esp.pdf [consultado: 01/05/2006]
47. PONTES, A. Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, España. v. 2 (3), 2005. [On line]. Disponible en: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_3/Pontes2005b.pdf [consultado: 20/09/2006]
48. Portal de la Sociedad de la Información de Telefónica de España. Sociedad de la información. [On line]. Disponible en: <http://www.telefonica.es/sociedadde la informacion> [consultado: 01/05/2006]
49. Portal del Software libre en Cuba. [On line]. Disponible en: <http://www.softwarelibre.cu> [consultado: 16/09/2006]
50. Python Programming Language -- Official Website [On line]. Disponible en: <http://python.org/> [consultado: 25/01/2006]
51. RAPP, F. Filosofía analítica de la técnica. Editorial Alfa. Barcelona, 1981.
52. SALINAS, I. J. Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria, s.a. [On line]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/gte5.pdf> [consultado: 23/08/2006]
53. _____ Uso educativo de las redes informáticas. Comunidad virtual. Tecnologías educativas, s.a. [On line]. Disponible en: <http://www.uib.es/depart/gte/educar.html> [consultado: 28/08/2006]
54. SÁNCHEZ, V. B.S. La universalización de la educación superior en Cuba: una oportunidad para reflexionar sobre los modelos de gestión en las bibliotecas universitarias. En ACIMED v.12 (2) Ciudad de La Habana mar.-abr, 2004 [On line].

- Disponible en: <http://eprints.rclis.org/archive/00001682/01/universalizacion.pdf> [consultado:16/08/2006]
55. SCHROCK, K. Evaluación crítica de una pagina web. Estados Unidos. Nauset Public Schools Orleáns, 2003. [On line]. <http://www.eduteka.org/directorio/index.php?sid=381710810&t> [consultado: 01/02/2006]
56. SHARON, T. y Frank, A. J. Bibliotecas digitales en Internet. Ponencia presentada en: IFLA Council and General Conference, 66, Jerusalem, 2000 [On line]. Disponible en: <http://www.ifla.org/IV/ifla66/papers/029-142s.htm> [consultado: 06/02/2007]
57. Sitio de la Facultad de Matemática Física y Computación. [On line]. Disponible en: <http://www.mfc.uclv.edu.cu> [consultado:25/01/2006]
58. Sitio de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. [On line]. Disponible en: <http://www.uclv.edu.cu> [consultado:25/01/2006]
59. The CMS Matrix - cmsmatrix.org - The Content Management Comparison Tool. [On line]. Disponible en: <http://www.cmsmatrix.org>. [consultado:25/01/2006]
60. The World Wide Web Consortium (W3C) [On line]. Disponible en: <http://www.w3.org/Consortium/new-to-w3c> [consultado:25/12/2006]
61. TORRES, A. A.M. Aplicación de los sistemas de computación en la enseñanza de la matemática. Simposio en educación, historia y epistemología de la matemática. UCLV, 2000. [On line]. Disponible en: <http://www.matematicas.unal.edu.co/congreso/educacion/index.html> [consultado: 01/02/2007]
62. TORRICELLA, M. R.G. y FERNÁNDEZ, G. A. Gestión del conocimiento universitario: caso de las universidades adscritas al Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba. I Congreso Internacional sobre Tecnología Documental y del Conocimiento. [On line]. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/archive/00002180/01/Madrid6.pdf> [consultado:28/08/2006]
63. UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura [On line]. Disponible en: <http://www.unesco.org/es> [consultado:25/01/2006]
64. VALDES, V; GONZÁLEZ, J. y GARCÍA, E. Consideraciones sobre el desarrollo sistemático del software educativo. En: Ingeniería de Sistemas Educativos apoyados en Tecnologías [SEPAD]

-
65. VAQUERO, S. A. La Tecnología en la educación. TIC para la enseñanza, la formación y el aprendizaje. En: Ingeniería de Sistemas Educativos apoyados en Tecnologías [SEPAD]
66. VELA, J. Conferencia Magistral Central “La Educación Superior en Cuba”. La Habana, 2007. [On line]. Disponible en: [http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/?q=node/531&ev=XII Congreso de Informática en la Educación](http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/?q=node/531&ev=XII%20Congreso%20de%20Inform%C3%A1tica%20en%20la%20Educaci%C3%B3n) [consultado:02/03/2007]
67. _____ Los retos de la nueva universidad cubana. Ministerio de Educación Superior. Pedagogía 2007.
68. VIGOTSKY, L. Interacción entre enseñanza y desarrollo. Selección de Lecturas de Psicología Infantil y del Adolescente. La Habana: Pueblo y educación, 1995.
69. Web Accessibility Initiative (WAI). [On line]. Disponible en: <http://www.w3.org/WAI/> [consultado:25/12/2006]
70. WIKIPEDIA, la enciclopedia libre. [Ingeniería de la Web](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_la_Web) [On line]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingeniería de la Web](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_la_Web) [consultado:16/03/2006]
71. _____ Ingeniería del software. [On line]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingeniería de Software](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_Software) [consultado:12/03/2006]
72. _____ Tecnologías de la Información y la Comunicación. [On line]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnologías de la Información y la Comunicación](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_Informaci%C3%B3n_y_la_Comunicaci%C3%B3n) [consultado:01/05/2006]
73. ZAVALA, R. Ingeniería de Software. México, 2000. [On line]. Disponible <http://www.angelfire.com/scifi/jzavalat/apuntes/IngSoftware.html> [consultado 12/03/2006]

Multi-lingual Content	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Free Add On	Free Add On	Yes
Multi-lingual Content Integration	Limited	Yes	No	Yes	No	No	Free Add On	Free Add On	Free Add On	Yes
Built-in Applications										
Blog	Yes	Costs Extra	Yes	Free Add On	Free Add On	Yes	Yes	Yes	Yes	Free Add On
Chat	No	Costs Extra	No	Free Add On	Free Add On	No	Free Add On	Free Add On	Free Add On	Free Add On
Contact Management	No	Costs Extra	No	Free Add On	Free Add On	No	Free Add On	Yes	Free Add On	Free Add On
Database Reports	No	Costs Extra	No	No	No	No	No	Free Add On	Limited	Free Add On
Discussion / Forum	Yes	Costs Extra	No	Free Add On	Yes	Yes	Yes	Free Add On	Yes	Free Add On
Document Management	No	Costs Extra	No	No	Yes	No	Limited	Free Add On	Yes	Free Add On
Events Calendar	Yes	Costs Extra	Free Add On	Yes	Free Add On	Yes	Free Add On	Free Add On	Yes	Free Add On
File Distribution	Limited	Costs Extra	No	No	Yes	Yes	Free Add On	Free Add On	Yes	Free Add On
Newsletter	No	Costs Extra	No	No	Yes	No	Free Add On	Free Add On	Free Add On	Yes
Photo Gallery	Limited	Free Add On	No	Yes	Free Add On	Yes	Free Add On	Free Add On	Free Add On	Free Add On
Search Engine	Limited	Costs Extra	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Free Add On
Site Map	Yes	Yes	No	No	Free Add On	No	Free Add On	Free Add On	Free Add On	Yes
Syndicated Content (RSS)	Yes	Costs Extra	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Free Add On	Free Add On
Tests / Quizzes	Limited	Costs Extra	No	Free Add On	Free Add On	No	Free Add On	Free Add On	Free Add On	Free Add On
Yes	17	20	6	14	16	15	19	16	21	20
Free Add On	0	1	1	7	8	0	12	13	13	17
Limited	8	0	0	3	0	4	2	0	2	1

Cost Extra	0	12	0	0	0	0	0	0	1	0
No	15	6	33	15	14	21	7	11	3	2

Fuente: Sitio web <http://www.cmsmatrix.org>

Anexo 2. Encuesta a los Estudiantes.

ENCUESTA

Nuestra institución esta realizando un estudio para conocer los problemas existentes con la bibliografía y el acceso a la información de la asignatura de Prolog y buscar soluciones apropiadas. Para lograrlo, necesitamos que nos ayude y conteste algunas preguntas. Esta información tiene carácter anónimo.

Objetivo: Caracterizar la situación actual que tienen los estudiantes que reciben la asignatura de Programación Lógica con la bibliografía y el acceso a la información.

1. Conocía de la asignatura desde antes: Si ___ No ___

2. El estudio de la asignatura te resulta:

Fácil: _____ Manejable: ___ Difícil: _____

3. Si te resulta difícil, cuáles pueden ser las causas. (Puedes marcar más de una)

Complejidad del contenido _____

Déficit de Medios de Enseñanza _____

Atípico del paradigma Programación Lógica _____

Características de la Bibliografía _____

4. Cómo consideras que es la orientación del estudio de la asignatura:

Buena: _____ Regular: _____ Insuficiente: _____

5. Cómo consideras la calidad de los materiales que recibes para el estudio de la asignatura.

Buena: _____ Regular: _____ Insuficiente: _____

6. En cuanto a la disponibilidad de la bibliografía, responde es:

Escasa: _____ No muy abundante: _____ Abundante: _____

7. Para acceder a la bibliografía necesaria utiliza la vía de:

Libro de texto: _____ Libros en biblioteca: _____ Consulta Internet: _____

8. La comunicación con especialistas para aclarar dudas sobre diferentes materias la realiza mediante:

Contacto Personal: ___ Otra: _____

Anexo 8. Tabla que contiene los datos de los expertos que evaluaron la propuesta.

Tabla 9. Composición del Grupo de expertos consultados.

Nombre y Apellidos	Centro de trabajo	Experiencia
Dra. Zenaida García	Universidad Central “Martha Abreu” de Las Villas	Profesora asignatura Programación Lógica
Dr. Mateo Lezcano	Universidad Central “Martha Abreu” de Las Villas	Grupo de Ingeniería Artificial
MSc. Lidia Rosa Ríos Rodríguez	Centro Universitario “José Martí” de Sancti Spíritus	Departamento de Ingeniería
MSc. Jorge Fardales	Centro Universitario “José Martí” de Sancti Spíritus	Departamento de Ingeniería
MSc. Aurelio Hernández Reyes	Centro Universitario “José Martí” de Sancti Spíritus	Departamento de Ingeniería
Dr.C Fidel Cubillas Quintana	Instituto Superior Pedagógico “Capitán Silverio Blanco” Sancti Spíritus.	Centro de estudios pedagógicos
MsC. Arlex Valdés González	Instituto Superior Pedagógico “Capitán Silverio Blanco” Sancti Spíritus.	Departamento de Informática

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Guía para la validación de la propuesta por criterios de expertos.

Aspectos a tener en cuenta por los expertos para realizar la evaluación del software.

Compañero (a): Usted ha sido seleccionado, por su calificación científico - técnica, sus años de experiencia la enseñanza superior y los resultados alcanzados en su labor profesional, como experto para evaluar los resultados teóricos de esta investigación, por lo que la autora le pide que ofrezca sus ideas y criterios sobre las bondades, deficiencias e insuficiencias que presenta la propuesta de diseño : “Sitio Web del Directorio Temático de Prolog que permite consultar diferentes recursos de información en formato digital, relacionados con la Programación Lógica” en su concepción teórica y que pudiera presentar al ser aplicada en la práctica escolar. Sobre la propuesta usted podrá expresar su criterio teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Necesidad de su introducción: (Actualidad del tema, finalidad)
2. Fiabilidad funcional: (Eficiencia, facilidades de uso, múltiples enlaces)
3. Aspectos técnicos – estéticos (Calidad y cantidad de elementos multimedia, calidad de los contenidos, navegación, interacción, originalidad y tecnología de avanzada)
4. Aspectos psicológicos: (Atractivo, adecuación a los destinatarios)

Le agradecemos por anticipado su valiosa colaboración y estamos seguros que sus sugerencias y señalamientos críticos contribuirán a perfeccionar el recurso informático, tanto en su concepción teórica como en su futura aplicación en la práctica escolar. Muchas gracias por su cooperación y le pedimos disculpas por las molestias ocasionadas.

Datos del evaluador

Nombre y apellidos: _____

Institución: _____

Lista de Figuras

Figura 1. Simbología utilizada para la confección del diagrama de flujo.

Figura 2. Apreciación global de las fases de WSDM.

Figura 3. Pantalla inicial de instalación de Zope / Plone.

Figura 4. Pantalla para definir directorio.

Figura 5. Pantalla para definir usuario y contraseña del administrador.

Figura 6. Pantalla de confirmación de la instalación.

Figura 7. Pantalla de instalación de los ficheros.

Figura 8. Finalizó la instalación.

Figura 9. Iniciar Plone.

Figura 10. Pantalla para definir el puerto.

Figura 11. Pantalla para activar el portal de Zope.

Figura 12. Clases de usuarios.

Figura 13. Clases de usuarios. Usuario anónimo (AN).

Figura 14. Clases de usuarios. Usuario alumno (AL).

Figura 15. Clases de usuarios. Usuario profesor (PR).

Figura 16. Clases de usuarios. Usuario administrador (AD).

Figura 17. Diagrama Entidad – Relación.

Figura 18. Diagrama físico.

Figura 19. Arquitectura de aplicaciones Web basada en Zope.

Figura 20. Pantalla principal.

Figura 21. Pantalla del mapa del sitio.

Figura 22. Pantalla que muestra las opciones de accesibilidad que tiene el sitio.

Figura 23. Pantalla para el contacto con el administrador.

Figura 24. Pantalla de resultado de la búsqueda.

Figura 25. Pantalla de Calendario.

Figura 26. Pantalla de la opción Buscar miembros.

Figura 27. Pantalla de lista de usuario.

Figura 28. Pantalla del formulario de registro de usuario.

Figura 29. Pantalla para los permisos a grupos.

Figura 30. Pantalla de ingreso al sistema de la parte superior.

Figura 31. Pantalla de ingreso al sistema de la parte izquierda.

Figura 32. Pantalla de identificación de usuario.

Figura 33. Pantalla de modificar los datos de usuario.

Figura 34. Pantalla de navegación de la parte superior.

Figura 35. Pantalla del menú de navegación de la parte izquierda.

Figura 36. Pantalla de la sección Quiénes somos.

Figura 37. Pantalla del Servicio de efemérides.

Figura 38. Pantalla de la sección Novedades.

Figura 39. Pantalla de la sección de eventos.

Figura 40. Pantalla del Chat del sitio.

Figura 41. Pantalla del Forum del sitio.

Figura 42. Pantalla de la sección Encuesta.

Figura 43. Pantalla de los enlaces a otros sitio.

Figura 44. Pantalla de la carpeta inteligente Publicaciones.

Lista de Tablas

Tabla 1. Conocimiento anterior de la asignatura.

Tabla 2. Dificultad con la asignatura.

Tabla 3. Comportamiento de las posibles causas de la dificultad.

Tabla 4. Orientación acerca del estudio de la asignatura.

Tabla 5. Calidad de los materiales.

Tabla 6. Disponibilidad de la bibliografía.

Tabla 7. Forma de acceder a la bibliografía.

Tabla 8. Comunicación con los especialistas.

Tabla 9. Composición del Grupo de expertos consultados.

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Conocimiento anterior de la asignatura.

Gráfico 2. Dificultad con la asignatura.

Gráfico 3. Comportamiento de las posibles causas de la dificultad.

Gráfico 4. Orientación acerca del estudio de la asignatura

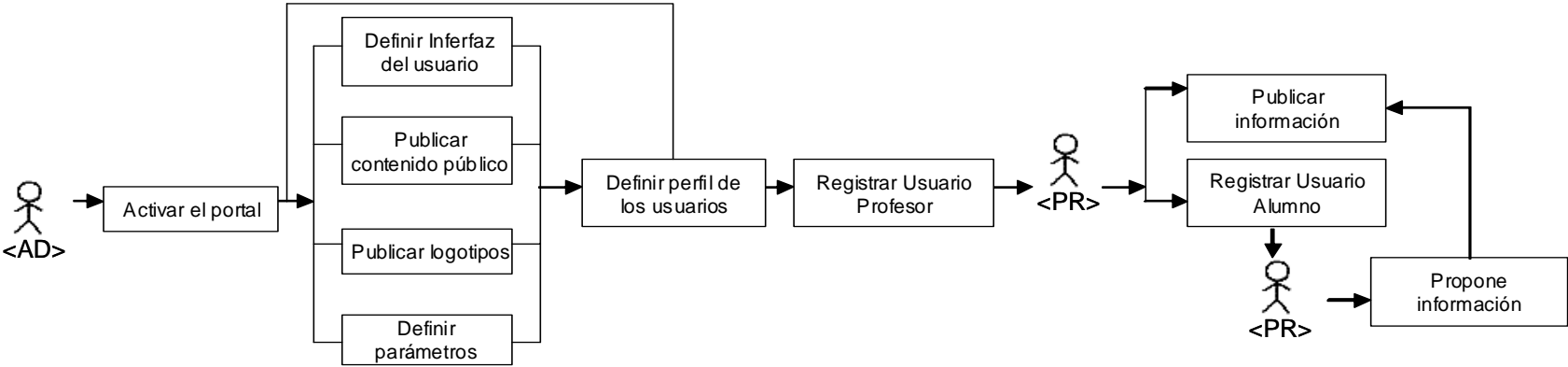
Gráfico 5. Calidad de los materiales.

Gráfico 6. Disponibilidad de la bibliografía

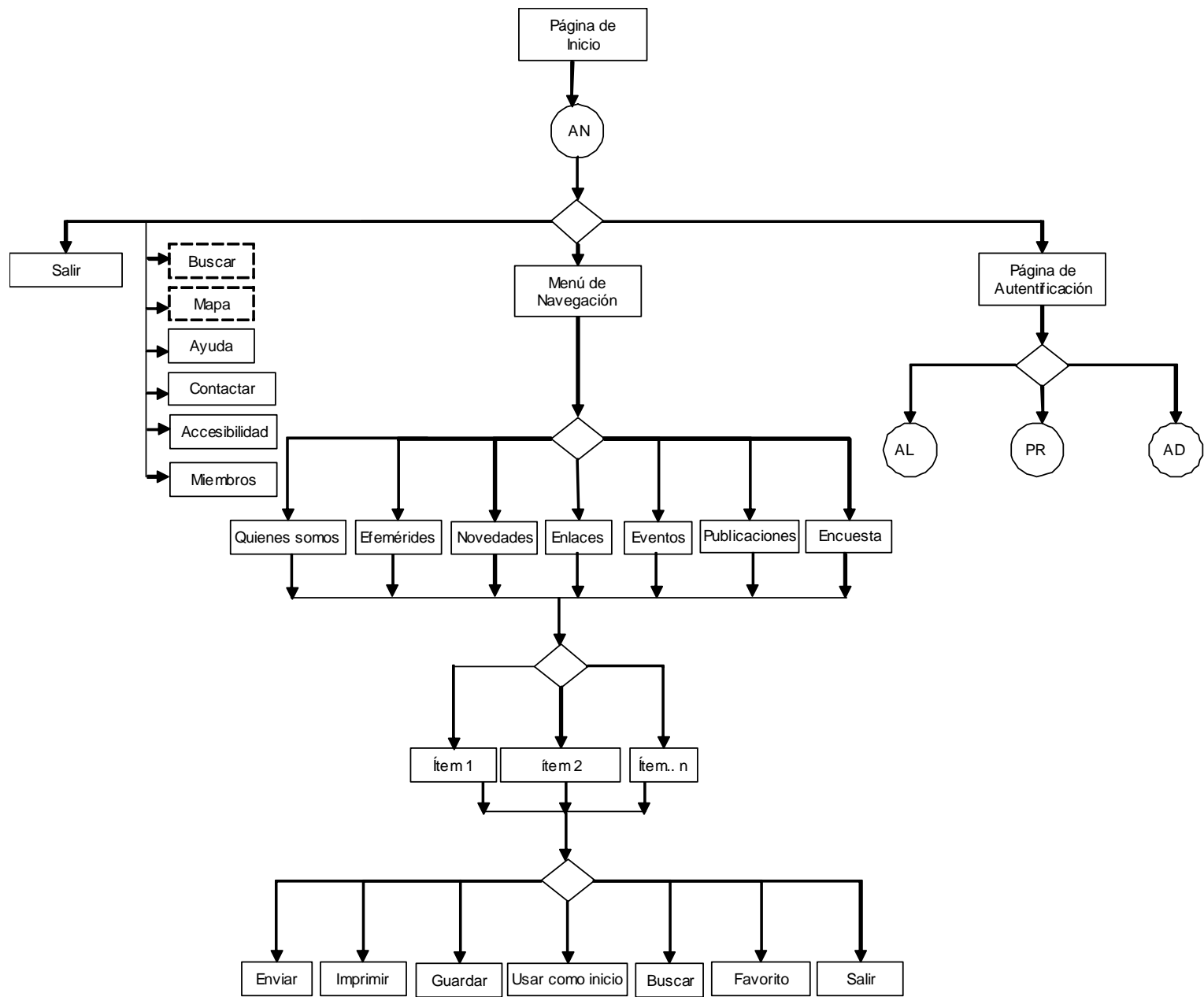
Gráfico 7. Forma de acceder a la bibliografía.

Gráfico 8. Comunicación con los especialistas.

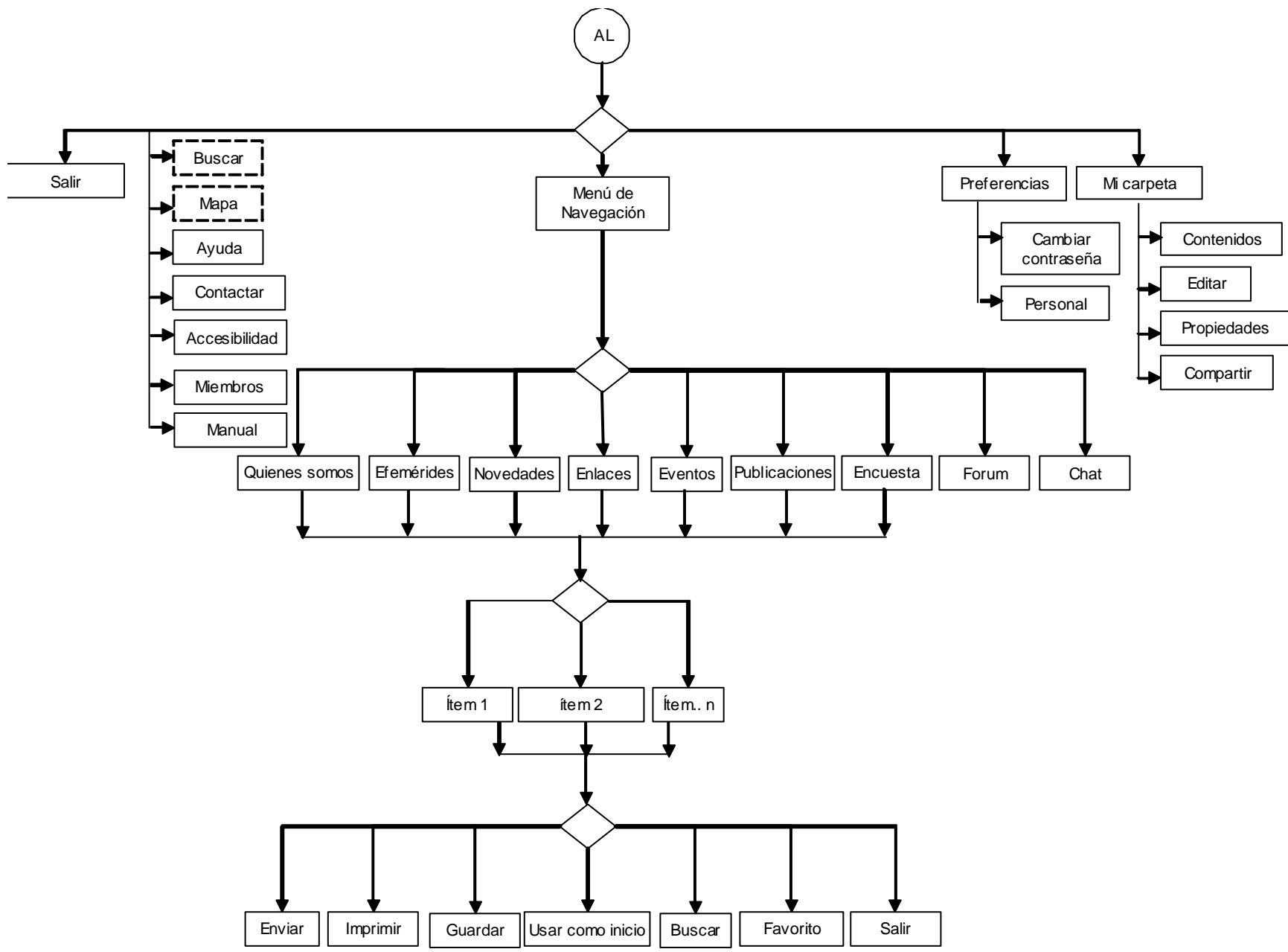
Anexo 7. Diseño de la propuesta del flujo de trabajo del portal.



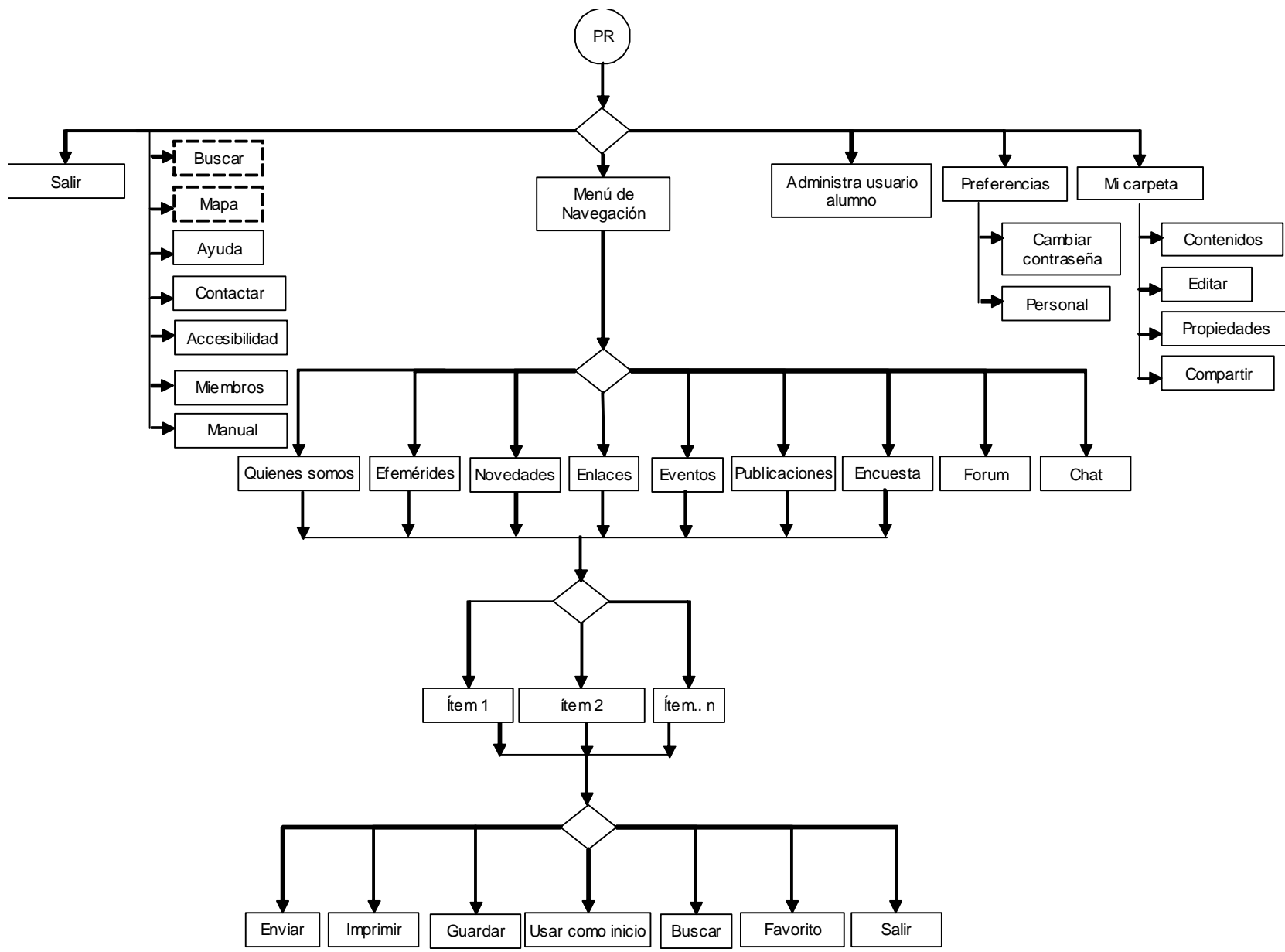
Anexo 3. Representación Gráfica del diseño navegación. Usuario anónimo (AN).



Anexo 4. Representación Gráfica del diseño navegación. Usuario alumno (AL).



Anexo 5. Representación Gráfica del diseño navegación. Usuario Profesor (PR).



Anexo 6. Representación Gráfica del diseño navegación. Usuario Administrador (AD).

