



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

Título:

“Propuesta de diseño de la asignatura optativa
“Calidad de Software” para el Plan de Estudio “D” de la
carrera Ingeniería Informática en la Universidad de
Cienfuegos”.

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autora: Liset Otero Mayo

Tutores: MsC. Dailyn Sosa López

MsC. Kadir Hector Ortiz.

Cienfuegos, Cuba
2011

“La vida es como un viaje por mar: hay días de calma y días de borrascas. Lo importante es ser un buen capitán de nuestro barco.”

Jacinto Benavente.

Dedicatoria.

A mi mamá y mi papá por ayudarme y protegerme siempre en todas las etapas de mi vida.

A mi tía linda por cuidarme y siempre estar a mi lado.

A mis abuelos y bisabuela por complacerme en todo.

A mi novio Reinier por su gran ayuda.

A mis primas.

Agradecimientos.

Agradezco eternamente a mis padres por su amor incondicional y siempre estar a mi lado apoyándome en todos los momentos de mi vida.

A mi tía que es mi segunda mamá.

A mi gordi, a Tivi, a mi abuelo Lorenzo y a mi tío Titi por siempre cuidarme y darme lo mejor de ellos.

A mi abuela Margarita y mi abuelo Enrique.

A mis primas Coralita, Roselí y María Eduarda.

A toda mi familia que es inmensa de grande porque de una forma u otra siempre me brindan su apoyo.

A mi novio que siempre está a mi lado.

A mis compañeros de aula y en especial a Ileana, Antuanet, Jose Ernesto, Zaily y Lien.

A mis tutores Dailyn y Kadir por tener tanta paciencia conmigo y ayudarme en todo.

Doy gracias también a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron conmigo y me ayudaron a concluir exitosamente mi carrera universitaria.

Declaración de Autoridad.

Por este medio hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, como parte de la culminación de los estudios de la carrera de Ingeniería Informática, autorizando además que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial o total; y por tanto no podrá ser presentado en eventos, ni publicado sin la aprobación de la institución.

Firma del autor.

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Información Científico Técnico
Nombre y Apellidos. Firma.

Vice Decano.
Nombre y Apellidos. Firma.

Firma del Tutor

Sistema de Documentación y Proyecto.
Nombre y Apellidos. Firma.

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo la propuesta de diseño de la asignatura optativa “Calidad de Software” para el Plan de Estudio “D” de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos, mediante un diseño instruccional montado en la plataforma interactiva Moodle.

Este trabajo es el resultado del análisis de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software en el plan de estudio “D” y los que lo anteceden en relación a los temas de calidad de software. La asignatura se impartirá a los estudiantes de cuarto año de la carrera en su currículo optativo.

Desde el punto de vista teórico, la propuesta, aporta el marco conceptual de la calidad de software. Como significación práctica permite al estudiante la aplicación de estándares para la obtención de un software con calidad.

Índice

Introducción	1
Capítulo I. Fundamentación teórica.....	6
I.1. Proceso de enseñanza aprendizaje.....	6
I.2. Enseñanza asistida por computadora (EAC).....	7
I.3. Modalidades de estudio, Presencial y Semipresencial.	8
I.4. Las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en la educación.....	9
I.5. Plataformas de enseñanza virtual existentes en los entornos educativos.	10
I.6. Calidad.....	12
I.6.1. Calidad del Software.....	13
I.6.2. Aplicación de la calidad en Software.	14
I.6.3. Importancia de la calidad del software.....	15
I.6.4. Estándares de calidad aplicados al software.	16
I.6.5. Organización Internacional para la Estandarización (ISO).	16
I.6.6. Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE).	18
I.7. Análisis de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software.....	22
I.8. Módulo Instruccional.....	29
I.8.1. El Diseño Instruccional.....	29
I.8.2. Fases del Diseño Instruccional.....	31
I.8.3. Descripción del Módulo Instruccional. Fundamentación.	32
Conclusiones del capítulo.....	35
Capítulo II. Propuesta de la solución.....	36
II.1 Fundamentación de la propuesta.....	36
II.2 Pasos en la elaboración de la propuesta:.....	37
II.3 Propuesta del Módulo Instruccional.	38

II.3.1 Estructura General de la asignatura.	38
II.3.2. Ubicación Curricular	39
II.3.3. Introducción a la asignatura Calidad de Software.	39
II.3.4. Plan Temático.	40
II.3.5. Objetivos.....	40
II.3.6. Fundamentación Teórica.	41
II.3.7. A quien va dirigido.	41
II.3.8. Contenidos y Temarios.	42
II.3.9 Sistema de evaluación.	42
II.3.10. Plan del Curso.....	43
II.3.11. Descripción de las actividades.	43
II.4. Implementación de la asignatura en el Moodle.....	46
II.4.1. Estructura en módulos de Moodle.....	46
II.4.2. Seguridad en Moodle	49
II.4.3 Interfaz de Usuario.....	49
Conclusiones del capítulo.....	50
Capítulo III Validación de la propuesta.	51
III.1. Valoraciones de acuerdo al criterio de expertos.....	51
Conclusiones del Capítulo.....	58
Conclusiones.	59
Recomendaciones.	60
Referencias Bibliográficas.....	61
Bibliografía.....	64
Anexos.	68

Índice de Tablas

Tabla 1. Ubicación Curricular.....	39
Tabla 2. Plan Temático.....	40
Tabla 3. Contenidos y Temarios.....	42
Tabla 4. Plan del Curso.....	43
Tabla 5. Resultados obtenidos de la Encuesta #1.....	54
Tabla 6. Resultados obtenidos de la Encuesta #2.....	54

Índice de Figuras

Ilustración 1. Fases del Diseño Instruccional según el Modelo ADDIE. [35]..... 31

Ilustración 2. Estructura General de la Asignatura. 38



Introducción

En el desarrollo científico técnico, el hombre evolucionó en sus conocimientos, e implementó nuevas técnicas y medios para facilitar su trabajo. El siglo XX fue decisivo en muchos aspectos pero sin lugar a dudas uno de los descubrimientos que más se hizo notar fue la computadora, como el elemento facilitador de innumerables y complejas tareas y además como dispositivo para el almacenamiento y procesamiento de la información. Durante muchos años se ha utilizado el ordenador como medio para poder llegar al estudiante universitario y despertar en él la curiosidad por la investigación.

Con el desarrollo de las computadoras el hombre ve la necesidad de un elemento indispensable para el funcionamiento de la misma, el cual da surgimiento al software que está formado por una serie de instrucciones detalladas que controlan las operaciones de un sistema informático. Además es uno de los productos de la ingeniería que más ha evolucionado en muy poco tiempo, transitando por el software empírico o artesanal hasta llegar al software desarrollado bajo los principios y herramientas de la ingeniería del software.

A lo largo de toda la historia la búsqueda y el afán de perfección por parte del hombre ha sido constante, de tal forma, que es una necesidad sentida en este medio el hecho de que los productos de software deben ser desarrollados con base en la implantación de estándares mundiales, modelos, sistemas métricos, y otros principios de la ingeniería que garanticen la producción de software de calidad y competitividad a nivel local e internacional.

Luego con el transcurso del tiempo surge la preocupación para especialistas, ingenieros, investigadores y comercializadores de software, de cómo obtener un software con calidad. Lo que implica la utilización de metodologías o procedimientos estándares para el análisis, diseño, programación y prueba del software que permitan uniformar la filosofía de trabajo, en aras de lograr una mayor confiabilidad, mantenibilidad y facilidad de prueba, a la vez que eleven la



productividad, tanto para la labor de desarrollo como para el control de la calidad del software.[1]

Un buen manejo de control o evaluación del software garantiza el aseguramiento de la calidad, por lo que es de gran importancia que los estudiantes universitarios dominen esto al terminar su etapa escolar, siendo un objetivo fundamental del plan curricular de cualquier institución educativa más aún si se trata de estudiantes de Ingeniería Informática. Por tanto lograr formar un profesional informático capaz de aplicar sus conocimientos en función de mejorar el proceso productivo es una premisa fundamental para la Educación Superior Cubana.

En el curso 1987-1988 se dió inicio al trabajo de las comisiones de carreras encargadas de la elaboración de un nuevo Plan “C”, sobre la base de perfeccionar la integración armónica de lo académico, lo laboral y lo investigativo. Surge así en el año 1990 un nuevo Plan de Estudio denominado “C”, donde se precisa un modelo del profesional a formar.

Luego de seis cursos de aplicación del Plan “C” se han obtenido resultados muy satisfactorios en la calidad de la preparación de el graduado, pero a la vez se constató la necesidad de introducir nuevas modificaciones en dicho Plan de Estudio que lo adaptara a los requerimientos actuales, no sólo proveniente del avance de la ciencia y la tecnología de la computación y las comunicaciones, sino también de la sociedad y la economía cubana. En este sentido se realizaron algunas modificaciones que quedaron reflejadas en el Plan “C”, que es aplicado en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos. En dicho plan la disciplina Ingeniería y Gestión de Software contiene las asignaturas de Introducción a la Informática, Laboratorio Profesional del Ingeniero Informático I, Ingeniería de Software I, II, III, Gestión de Software y Seminario Profesional de Ingeniería Informática, con un total de 414 horas clases, de ellas 48 horas son de la asignatura de Gestión de Software, en el cual se le dedica al tema de calidad seis horas clases; y en la asignatura de Ingeniería de Software III le dedican ocho horas al tema de gestión de riesgo que se encuentra dentro del tema de calidad.



Con el desarrollo incesante de las tecnologías asociadas a esta rama de la ciencia y el incremento paulatino de la información referente a los elementos de programación, redes e inteligencia artificial así como la integración de estos estudiantes a la industria en la solución de problemas reales y con el fin de egresar un profesional con una preparación acorde al propósito social requerido luego de haberse probado el Plan “D” en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y en el Centro Universitario José Antonio Echeverría (CUJAE), por los resultados satisfactorios obtenidos de su implementación en estos centros se decide comenzar con el Plan “D” en el curso 2008-2009 en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos. De esta manera varias de las asignaturas contenidas en el Plan “C” desaparecen o disminuyen significativamente sus horas clases. Se incrementan las asignaturas “opcionales” como mecanismo para la impartición de conocimientos actuales en materia de informática.

El Plan de Estudio “D” tiene una organización docente formada por un currículo base donde se encuentran todas las asignaturas de obligatorio cumplimiento para todos los Centros de Estudios Superiores (CES), ya que aseguran los objetivos esenciales del modelo del profesional y de las diferentes disciplinas, un currículo propio en el cual cada CES podrá especificar en correspondencia con sus particularidades del proceso de formación, que deben cursar obligatoriamente todos los estudiantes y asignaturas optativas/electivas que podrán ser seleccionadas a partir de las ofertas de cada CES que complementen su formación integral.

Luego de realizar un profundo análisis de cada currículo se pudo apreciar que en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software en el currículo base se encuentra la asignatura Ingeniería de Software que trata el tema de Gestión de Riesgo, en el currículo propio se encuentra la asignatura de Introducción a la Gestión de Software que se imparte en el 2^{do} semestre de 1^{er} año, con un total de 32 horas clases y de ellas dos horas son del tema de calidad; y en el currículo optativo/electivo se encuentra la asignatura optativa Calidad de Software la cual no



es impartida en la Universidad de Cienfuegos, aunque en la Universidad Central de Las Villas y en la CUJAE ya esta asignatura es impartida.

Es por ello que el **problema** de esta investigación es la falta de sistematicidad de los contenidos de Calidad de Software en el Plan de Estudio “D” de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

Con tal fin se ha definido como el **objetivo general** de la investigación elaborar una propuesta de diseño de la asignatura optativa “Calidad de Software” para el Plan de Estudio “D” de la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos, mediante un diseño instruccional montado en la plataforma Moodle.

Para dar cumplimientos al objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar los planes de estudio “C” y “D” de la carrera Ingeniería Informática.
- Diseñar el P1 y el Programa Analítico de la asignatura Calidad de Software.
- Diseñar los contenidos a incluir en la asignatura Calidad de Software.

Para guiar el desarrollo de la investigación se plantean las siguientes **Tareas**:

- Revisión bibliográfica de los contenidos referentes a la calidad de software.
- Intercambio de conocimientos con profesores de otros centros de educación superior sobre temas referentes a la Calidad de Software.
- Entrevistas con los profesores de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software para conocer los criterios acerca de los temas a incluir en la asignatura.
- Elaboración de la propuesta metodológica de la asignatura.
- Validación de la propuesta.

El desarrollo de la investigación defiende la siguiente **idea**:

Una propuesta de diseño de la asignatura optativa “Calidad de Software” para el Plan de Estudio “D” de la carrera Ingeniería Informática, mediante un diseño



instruccional montado en una plataforma Moodle, contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como **objeto de estudio** se define el proceso docente educativo de los estudiantes de cuarto año de la carrera de Ingeniería Informática y como **campo de acción** el diseño curricular de la asignatura Calidad de Software.

El documento fue estructurado en tres capítulos en aras de un adecuado entendimiento. A continuación se explica brevemente el contenido de los capítulos.

- **Capítulo I: “Fundamentación teórica”.** En este capítulo se hace un estudio del estado del arte, donde se realiza un análisis sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre el uso de las nuevas tecnologías en los estudiantes, así como la necesidad de una propuesta de la asignatura con contenidos importantes y necesarios para Ingenieros Informáticos. Se analizan los principales temas relacionados con los conceptos asociados al dominio del problema.
- **Capítulo II: “Descripción de la solución propuesta”.** En este capítulo se describen los aspectos relacionados con la propuesta, explicando la necesidad del mismo y detallando el modelo instruccional.
- **Capítulo III: “Validación de la propuesta”.** En este capítulo se realiza la validación de la propuesta de diseño de la asignatura de acuerdo al criterio de especialistas.



Capítulo I. Fundamentación teórica.

En este capítulo se hace un estudio del estado del arte, donde se realiza un análisis sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre el uso de las nuevas tecnologías en los estudiantes, así como la necesidad de una propuesta de la asignatura con contenidos importantes y necesarios para Ingenieros Informáticos. Se analizan los principales temas relacionados con los conceptos asociados al dominio del problema.

I.1. Proceso de enseñanza aprendizaje.

El proceso de enseñanza-aprendizaje [2] se basa en la planificación de la tarea del profesor a la actividad del alumno. Esto no sólo implica decirle qué tiene que hacer o lograr, sino también cómo debe hacerlo y qué medios y recursos puede utilizar para ello. No se trata de sugerirle al alumno que debe cambiar el sistema de trabajo, sino de indicarle cómo debe de actuar para alcanzar las competencias previstas y acompañarle en ese proceso de aprendizaje. La tarea del profesor no se centra únicamente en transmitir conocimientos, sino en gestionar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, lo que implica ofrecerles pautas, herramientas y medios para que sean los propios alumnos quienes de forma autónoma desarrollen su propio proceso de aprendizaje, y acompañarles en esta tarea para orientarles y ayudarles a superar las dificultades que encuentren.

La importancia de los medios de enseñanza para hacer más objetivos los contenidos de cada materia de estudio y, por tanto, lograr mayor eficiencia en el proceso de asimilación del conocimiento por los alumnos y crear las condiciones para el desarrollo de capacidades, hábitos, habilidades y la formación de convicciones: reducen considerablemente el tiempo necesario para el aprendizaje; permiten un mayor aprovechamiento de los órganos sensoriales; se logra una mayor permanencia en la memoria de los conocimientos adquiridos; se eleva la efectividad del sistema escolar; se puede transmitir mayor cantidad de información en menos tiempo; motivan el aprendizaje y activan las funciones intelectuales para



la adquisición del conocimiento; facilitan que el alumno sea agente de su propio conocimiento, es decir, contribuyen a que la enseñanza sea activa y permiten la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Los medios no solo intervienen en el proceso de enseñanza, sino también son elementos poderosos en el trabajo educativo, el cual varios investigadores se han dedicado a profundizar en el estudio de la teoría sobre los medios de enseñanza.

La definición de medios de enseñanza ha sido abordada por diferentes autores; por ejemplo, Colom [3] lo concibe como: “aquellos recursos materiales que facilitan la comunicación entre profesores y alumnos.”.

El autor Manuel Arias [4] lo define "los medios de enseñanza no sólo debe ser recursos facilitadores de aprendizajes académicos, sino también deben convertirse en objeto de conocimiento para los alumnos.”.

En la actualidad el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones han contribuido a impulsar más los métodos y medios didácticos con la disposición de todos los recursos informativos de la manera más agradable, instructiva e interactiva que favorecen la integración de los conocimientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

I.2. Enseñanza asistida por computadora (EAC).

La enseñanza asistida por computadora (EAC) [5] se identifica con el uso de la computadora en el aula, abarca sistemas de materiales educativos computarizados, son herramientas educativas tales como sistemas de ejercitación y de práctica, enciclopedias, tutores, libros electrónicos, etc. su propósito es apoyar didácticamente por medio de herramientas interactivas a los procesos educativos.

La (EAC) consiste básicamente en llevar adelante las tareas habituales que involucra un curso de formación - transmisión de contenidos, prácticas y



ejercitación, evaluación del conocimiento, etc. por intermedio de una computadora y de las tecnologías de comunicación que habitualmente se relaciona con ella.

En la actualidad el avance de los usos educativos de los medios, particularmente de la televisión y la computadora, resultan en gran medida indicadores de la anuencia social para la incorporación sistemática y general de los medios en tareas que trascienden la mera diversión para incorporarse como importantes herramientas didácticas y del aprendizaje. Existen modelos educativos, que se basan en el uso de los medios electrónicos como la principal fuente de contenidos curriculares.

Por otro lado, en numerosas ocasiones, el acercamiento a la realidad que proporcionan las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) puede ser mayor que el aportado por otros medios: es el caso de la diferencia entre las ilustraciones contenidas en un libro y las imágenes con movimiento y sonido, presentadas por un documento videográfico, sobre un mismo tema.

I.3. Modalidades de estudio, Presencial y Semipresencial.

En la educación superior, dependiendo de las particularidades que puedan existir en diferentes países, se distinguen dos modalidades de estudio diferentes por el modo de asumir la relación estudiante-profesor: la modalidad **presencial** y a **distancia**.

La modalidad presencial es entendida generalmente, como aquella donde el proceso de formación tiene lugar a partir de la presencia de los estudiantes y sus profesores en el mismo lugar, en el mismo tiempo y con altos niveles de carga lectiva semanal, con lo cual se asegura una relación estable y permanente para lograr los objetivos propuestos.

Los estudios denominados a distancia se colocan en el otro extremo de este razonamiento y se identifican con aquellos en los cuales es poca o nula la



frecuencia con que se encuentran estudiantes y profesores para desarrollar el proceso docente, para lo cual es muy importante la actividad independiente del estudiante como método fundamental para su formación.

La idea de la semipresencialidad surge asociada a estas dos posiciones, combinando los encuentros presenciales con aquellos que se realizan a través de los medios; y donde la independencia cognoscitiva y la autopreparación del estudiante adquieren una especial relevancia.

Se puede concretar conceptualmente que, en la educación cubana, la semipresencialidad se define como la modalidad pedagógica que posibilita el amplio acceso y la continuidad de estudios de todos los ciudadanos, a través de un proceso de formación integral, enfatizando más en los aspectos que el estudiante debe asumir por sí mismo (flexible y estructurado), combinando el empleo intensivo de los medios de enseñanza con las ayudas pedagógicas que brindan los profesores; adaptable en intensidad a los requerimientos de éstos y a los recursos tecnológicos disponibles para llevarla a cabo.

I.4. Las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en la educación.

En la actualidad los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan al desafío de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI.

Las tecnologías constituyen un medio como jamás haya existido que ofrece un acceso instantáneo a la información. A cada uno le toca enriquecer y construir su saber a partir de esa información y a la educación proporcionar las bases para que esto se produzca. Para que estas tecnologías estén verdaderamente al servicio de la enseñanza y del aprendizaje y contribuyan a la formación de los ciudadanos y los trabajadores que necesita esta sociedad, tal penetración tecnológica debe estar acompañada de una evolución pedagógica. [6]



Las tecnologías de la información y de la comunicación han sido incorporadas al proceso educativo desde hace unos años. Aún no existen estudios concluyentes que permitan afirmar que la utilización de los medios informáticos en la educación ha servido para mejorar los resultados académicos, sin embargo a menudo se refieren a las transformaciones obtenidas en el modo de hacer. Se ha observado que las tecnologías de la información suscitan la colaboración en los alumnos, les ayuda a centrarse en los aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, favorecen el espíritu de búsqueda, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender.

Para los profesores las tecnologías informáticas han servido hasta ahora para facilitar la búsqueda de material didáctico, contribuir a la colaboración con otros enseñantes e incitar a la planificación de las actividades de aprendizaje de acuerdo con las características de la tecnología utilizada.

Estas transformaciones observadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje se sitúan en la línea de las teorías constructivistas que preconizan estrategias de aprendizaje que hagan de los alumnos elementos activos y dinámicos en la construcción del saber.[7]

I.5. Plataformas de enseñanza virtual existentes en los entornos educativos.

En la esfera educativa han surgido muchas herramientas para ayudar al profesor en su trabajo. Dichas herramientas son utilizadas tanto en la educación presencial, como a distancia. Esto se logra a través del uso de las nuevas tecnologías en la educación. Ejemplo de estas plataformas son: CLAROLINE, TELEDUC, ILIAS, GANESHA, FLE3, MOODLE, MICROCAMPUS.



Moodle

La Plataforma Moodle [8] fue creado por Martin Dougiamas, quien basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía los cuales afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Un profesor que opera desde este punto de vista crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

Es una plataforma de aprendizaje a distancia basada en software libre. Constituye un sistema de gestión de la enseñanza, es decir, una aplicación diseñada para ayudar a los educadores a crear cursos de calidad en línea. En términos de arquitectura, se trata de una aplicación web que puede funcionar en cualquier computadora, pero no permite retroalimentarse sobre el uso de cualquier tipo de software educativo.

Moodle [9] permite crear espacios virtuales de trabajo, formados por recursos de información (en formato textual o tabular, fotografías o diagramas, audio o vídeo, páginas web o documentos Acrobat entre muchos otros) así como recursos de formación tipo tareas enviadas por la web, exámenes, encuestas, foros entre otros.

Además las Universidades, podrán poner su Moodle local y así poder crear sus plataformas para cursos específicos en la misma universidad y dando la dirección respecto a Moodle, se moverá en su mismo idioma y podrán abrirse los cursos a los alumnos que se encuentren en cualquier parte del planeta.

Microcampus

Microcampus (MC) [10] es una aplicación de software que se ejecuta en red y tiene como propósito facilitar la enseñanza de alguna materia, trascendiendo



restricciones espaciales y temporales, favoreciendo el aprendizaje autónomo de los alumnos. MC ofrece a los pedagogos herramientas tecnológicas para la administración de cursos, así como para la publicación de material y asistencia a alumnos; además ofrece herramientas de búsqueda de información, cooperación con compañeros, navegación y consulta de dudas, entre otras.

La utilización de Microcampus siempre ha estado limitada a un régimen dual o semi-presencial, utilizándose el entorno como un complemento importante a clases presenciales, para discutir temas de relevancia en foros abiertos, poner a disposición del alumno material y vínculos relacionados, publicar noticias y tareas, mantener una lista de preguntas frecuentes y responder consultas.

Claroline

Es un gestor de educación a distancia que ofrece facilidades de trabajo a estudiantes, profesores y trabajadores de centros educativos, incluye vínculos a sistemas utilizados en el centro donde se usa la plataforma.

I.6. Calidad.

El afán de perfección por parte del hombre ha sido constante, de tal forma, que el interés por el trabajo bien hecho y la necesidad de asumir responsabilidades sobre la labor efectuada poco a poco derivó en el concepto de calidad.

El término de calidad empezó a usarse unos años después del final de la II Guerra Mundial cuando los japoneses comienzan a hacer verdadero énfasis en la calidad. En 1950 la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses realizó un seminario cuyo conferenciante, el Dr. W.E. Deming, desarrolló los siguientes temas: cómo mejorar la calidad mediante el ciclo de planear, hacer, verificar y actuar; la importancia de captar la dispersión en las estadísticas; control de procesos mediante el empleo de cuadros de control y su aplicación. **[11]**



Luego el término calidad es definido por diversos autores y organizaciones ejemplo de ellos son los siguientes:

- **Según Armand V. Feigenbaum:** "La composición total de las características de los productos y servicios de marketing, ingeniería, fabricación y mantenimiento, a través de los cuales los productos y los servicios es unos cumplirán las expectativas de los clientes".[12]
- **Según Juran:** "Calidad es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio al producto".[13]
- **Según Deming:** "Es la conformidad con requisitos y confiabilidad en el funcionamiento".[14]
- **Según IEEE:** "Debe contar con factores tales como: Ausencia de defectos, satisfacción del usuario y conformidad con los requerimientos".[15]
- "La Calidad es satisfacción y precios competitivos para el cliente, y rentabilidad y sostenibilidad para la empresa".[16]

I.6.1. Calidad del Software

La calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario, el conjunto de cualidades que lo caracterizan y que determinan su utilidad y existencia. La calidad es sinónimo de eficiencia, flexibilidad, corrección, confiabilidad, mantenibilidad, portabilidad, usabilidad, seguridad e integridad. [17]

La calidad del software puede medirse después de elaborado el producto. Pero esto puede resultar muy costoso si se detectan problemas derivados de imperfecciones en el diseño, por lo que es imprescindible tener en cuenta tanto la obtención de la calidad como su control durante todas las etapas del ciclo de vida del software. Una vez terminado debe contener:

- **Fiabilidad:** Capacidad de operar sin errores.



- Modificable: Cambios necesarios de una forma sencilla.
- Comprensible: Capacidad de comprender el software de cara a un cambio o arreglo.
- Rendimiento: donde se ve la velocidad y compacidad del software.
- Utilizable: Capacidad de uso sencillo del software.
- Portable: Capacidad de mover el software fácilmente de un entorno de trabajo a otro. [18]

I.6.2. Aplicación de la calidad en Software.

En el desarrollo de software, el control de la calidad es realizado por el mismo desarrollador. La garantía de calidad se inicia con las acciones que se realizan durante la planificación como el conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas durante el ciclo de vida, las actividades de auditoría tales como revisiones técnicas o inspecciones, optimizando los criterios de correctitud, completitud y las funciones de información de la gestión, más orientadas a la documentación y al desarrollo de pruebas.

La calidad total depende de la calidad con la cual se lleve a cabo todo el proceso; las cinco etapas del ciclo de vida de un desarrollo de software (análisis, diseño, implementación, pruebas e implantación); y cada subproceso o fase o etapa del proyecto, adicionalmente, es indispensable contar con los siguientes componentes: claridad, involucración, planeamiento, estándares, entrenamiento, experiencia, controles, documentación, soporte y finalización.

En la actualidad, la construcción de software presenta dificultades tales como insuficiencia en la especificación de requisitos, diseño poco profundo, mala gestión de la configuración, poca flexibilidad para la incorporación de cambios, prolongado tiempo de duración y aumento en los costos. Si bien es preciso aclarar que “la demanda de software y la complejidad del producto en sí, parecen crecer a mayor velocidad que las metodologías, el personal capacitado y las herramientas para automatizar la producción. La producción de software continúa siendo una actividad



con alta participación de recursos humanos, cien por cien intelectual y en cierto sentido, sin insumos ni materias primas. Es por ello que se hace necesaria la adopción de un estándar de calidad. [19]

I.6.3. Importancia de la calidad del software.

Cuando en los ordenadores aparece un mensaje de error o una pantalla azul, se encuentra ante un problema de calidad del software; cuando un fallo en el sistema de gestión aeroportuaria provoca retrasos, pérdidas de maletas o inutiliza pantallas de información, cuando en un restaurante se bloquean los terminales de cobro y anotación de pedidos, se encuentra ante un problema de calidad del software.

Es muy probable que haya sufrido los efectos de estos problemas de calidad en forma de retrasos, pérdidas de tiempo o dinero, etc. como simples ciudadanos. Lamentablemente, estos problemas pueden ser mucho más graves si afectan a sistemas críticos; es decir, aquellos cuyo fallo puede provocar graves pérdidas económicas o problemas ambientales o sociales e, incluso, la pérdida de vidas humanas. Debido a todos estos impedimentos es de vital importancia la calidad del software. [20]

El Aseguramiento de la Calidad (SQA) [21] nace como una evolución natural del Control de Calidad, que resultaba limitado y poco eficaz para prevenir la aparición de defectos. Para ello, se hizo necesario crear sistemas de calidad que incorporasen la prevención como forma de vida y que, en todo caso, sirvieran para anticipar los errores antes de que estos se produjeran. Definiéndose SQA como el esfuerzo total para plantear, organizar, dirigir y controlar la calidad en un sistema de producción con el objetivo de dar al cliente productos con la calidad adecuada. Es simplemente asegurar que la calidad sea lo que debe ser.

SQA desempeña un rol muy importante que es brindar a la administración la seguridad de que procesos oficialmente establecidos están siendo implementados. Además asegura que: [22]



- Una metodología de desarrollo apropiada esté establecida.
- Los proyectos utilicen estándares y procedimientos en su trabajo.
- La documentación sea creada para mantenimiento y mejoramiento.
- La administración de configuración de software esté adecuada para controlar cambios.
- Se realicen pruebas y que se aprueben.
- Cualquier deficiencia y desviaciones sean identificadas y llevadas con atención a la administración.

El Aseguramiento de la calidad proporciona gran visibilidad sobre los procesos utilizados por el proyecto de software y sobre los productos que genera. Teniendo como objetivos planificar las actividades de aseguramiento de la calidad, revisar y auditar objetivamente los productos y las actividades para verificar que están conformes con los procedimientos y estándares aplicables, proporcionar los resultados de estas revisiones o auditorías informando a la dirección cuando sea necesaria su mediación.

I.6.4. Estándares de calidad aplicados al software.

La calidad [23] es de gran importancia para poder satisfacer a los clientes que pidan un sistema de calidad y cada vez hay mucho mayor competitividad en este mundo de la informática lo cual hace que cada uno de los desarrolladores busque opciones del como poder desarrollar software de calidad y en ello se han creado desde hace mucho tiempo atrás los estándares que hoy en día rigen en torno a este mundo para el desarrollo correcto de aplicaciones de calidad cumpliendo con sus normas y parámetros en aras de conseguir la ansiada calidad. A continuación se describe los estándares aplicados al desarrollo de software:

I.6.5. Organización Internacional para la Estandarización (ISO).

La Organización Internacional para la Estandarización, [24] ISO por sus siglas en inglés (International Organization for Standardization), es una federación mundial



que agrupa a representantes de cada uno de los organismos nacionales de estandarización, y que tiene como objeto promover el desarrollo de la normalización y actividades conexas en el mundo, con el fin de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, y desarrollar la cooperación en las esferas de actividad intelectual, científica, tecnológica y económica.

Durante las últimas décadas, organizaciones de todos los lugares del mundo se han estado preocupando cada vez más en satisfacer eficazmente las necesidades de sus clientes, pero las empresas no contaban, en general, con literatura sobre calidad que les indicara de qué forma, exactamente, podían alcanzar y mantener la calidad de sus productos y servicios.

Las tendencias crecientes del comercio entre naciones reforzaba la necesidad de contar con estándares universales de la calidad. Sin embargo, no existía una referencia estandarizada para que las organizaciones de todo el mundo pudieran demostrar sus prácticas de calidad o mejorar sus procesos de fabricación o de servicio.

Teniendo como base diferentes antecedentes sobre normas de estandarización que se fueron desarrollando, la ISO creó y publicó en 1987 sus primeros estándares de dirección de la calidad: los estándares de calidad de la serie ISO 9000.

Con base en Ginebra, Suiza, esta organización ha sido desde entonces la encargada de desarrollar y publicar estándares voluntarios de calidad, facilitando así la coordinación y unificación de normas internacionales e incorporando la idea de que las prácticas pueden estandarizarse tanto para beneficiar a los productores como a los compradores de bienes y servicios. Particularmente, los estándares ISO 9000 han jugado y juegan un importante papel al promover un único estándar de calidad a nivel mundial.



LA FAMILIA ISO

Las series de normas ISO [25] relacionadas con la calidad constituyen lo que se denomina familia de normas, las que abarcan distintos aspectos relacionados con la calidad:

- ✓ **ISO 9000:** Conjunto de normas de calidad establecidas para la estandarización que pueden ser usadas por cualquier organización.
- ✓ **ISO 10000:** Guías para implementar Sistemas de Gestión de Calidad (SGC)/ Reportes Técnicos, para la gestión de proyectos, para la documentación de los SGC, para la gestión de efectos económicos de la calidad, para aplicación de técnicas estadísticas en las Normas ISO 9000. Requisitos de aseguramiento de la calidad para equipamiento de medición, aseguramiento de la medición.
- ✓ **ISO 14000:** Sistemas de Gestión Ambiental de las Organizaciones. Principios ambientales, etiquetado ambiental, ciclo de vida del producto, programas de revisión ambiental, auditorías.

I.6.6. Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE).

SPICE [26] fue desarrollado por la Universidad de California, Berkeley en 1975 por Donald Pederson. Es un estándar internacional cuyo objetivo es simular circuitos electrónicos analógicos compuestos por resistencias, condensadores, diodos, transistores, etc. Para ello hay que describir los componentes, describir el circuito y luego elegir el tipo de simulación (temporal, en frecuencia o en continua).

El proyecto internacional SPICE fue llevado a cabo por la organización ISO, donde ha obtenido en su primera fase del proyecto un Informe Técnico Tipo 2 (ISO 15504), formado por un conjunto de documentos todos ellos bajo el título general



de Evaluación del Proceso Software. En Junio de 1991 el comité ISO/IEC JTC1/SC7 aprobó un estudio para que se investigara las necesidades y requerimientos para un estándar de evaluación de procesos software. Un año más tarde, se obtuvo como conclusión que existía un consenso internacional para dicho estándar. Luego en 1993 arrancó el proyecto SPICE con los objetivos de ayudar al proyecto de estandarización, en su etapa preparatoria, para desarrollar los borradores iniciales de trabajo, realizar las pruebas de usuario, obteniendo datos de la experiencia que constituirán la base de la revisión del Estándar antes de emitirlo como International Standard y crear el conocimiento del mercado y evolucionar el estándar. Lo que distingue el proyecto SPICE de otros esfuerzos de estandarización es la realización de pruebas empíricas para evaluar si se están cumpliendo los objetivos antes de que la propuesta se vuelva estándar.

SPICE tiene como propósitos:

- ✓ Aplicable a mejoramiento de procesos y a determinar la capacidad.
- ✓ Aplicable a diferentes dominios, necesidades y tamaño de organización.
- ✓ No supone estructura organizacional ni filosofía administrativa.
- ✓ Usa criterios objetivos.

I.6.7. Capability Maturity Model for Software (CMM).

El problema fundamental de las organizaciones de software es su inhabilidad para administrar sus procesos. CMM para Software (Capability Maturity Model for Software) [27] se convierte en una guía que ayudará a ganar el control sobre estos procesos y así desarrollar y mantener un mejor software. EL CMM tiene como propósito guiar a las organizaciones en la selección de estrategias de mejora determinando la madurez del proceso actual e identificando los puntos importantes que se deben atacar, para así mejorar tanto el proceso como la calidad del software. El modelo de capacidad de Madurez está basado en prácticas reales, refleja las mejores prácticas en el área y la necesidad de los individuos de llevar a



cabo una mejora en el proceso de software, al igual que su valoración. Por otra parte, CMM está documentado y es público.

CMM cuenta con cinco niveles de Madurez. Niveles que son progresivos y no autónomos y que están organizados conforme a su importancia:

- **Nivel 1 o Nivel inicial CMMI [28]:** En este nivel se encuentran clasificadas todas las empresas que no tienen plantación de procesos para desarrollo, por lo tanto se crea una gran problemática en serie como presupuestos altos, no es posible entregar el proyecto en fechas que no se establecieron, el trabajo que realiza el personal carece de objetivo, o es cambiante. No existe control sobre el estado del proyecto y no se tiene un ambiente estable en el cual se pueda desarrollar o mantener el software. En este nivel lo normal es no alcanzar las metas definidas ni en tiempo, ni costo, ni recursos planeados.
- **Nivel 2 o Nivel Repetible [29]:** En este nivel las organizaciones disponen de unas prácticas institucionalizadas de gestión de proyectos, existen unas métricas básicas y un razonable seguimiento de la calidad. La relación con subcontratistas y clientes está gestionada sistemáticamente. También se realizan revisiones donde se podrá detectar si el proceso está funcionando, además se puede actuar ante los problemas en cuanto se sabe de ellos y el cliente puede saber acerca del status del proyecto. La capacidad del proceso de software de una Organización Nivel 2 tiene disciplina, ya que el proyecto de software involucra planeación y seguimiento; es un proceso documentado.
- **Nivel 3 o Nivel Definido [30]:** Este nivel es estándar y consistente, ya que gracias a las prácticas de Ingeniería de Software y a las de administración de proyectos el proceso es estable y repetible. La capacidad se logra basándose en el entendimiento de las actividades, roles y responsabilidades en un proceso de software bien definido. La administración ahora puede prepararse con anterioridad para afrontar riesgos posibles. En este Nivel se



cuenta con planes y programas de mejora aunque no necesariamente se les da un seguimiento. La medición no es sólo de productos sino también de servicios. Además se recomienda evaluar la complejidad de los requerimientos, el diseño, el código y los planes de prueba, y evaluar la calidad de los requerimientos del diseño del código y de las pruebas.

- **Nivel 4 o Nivel Administrado [31]:** Se caracteriza porque las organizaciones disponen de un conjunto de métricas significativas de calidad y productividad, que se usan de modo sistemático para la toma de decisiones y la gestión de riesgos. También se hace uso de todos los datos que se han recolectado, se convierten datos en información relevante para la organización, para así poder identificar que era lo que estaba mal. Este nivel podría llamarse "cuantitativo" ya que en él, cualquier decisión es respaldada por una base cuantitativa; se mide el progreso y los problemas y mientras se aumenta la probabilidad de ser más precisos en los estimados, se reduce la variabilidad (incertidumbre) del proceso. El cliente tendrá un entendimiento medible tanto de la capacidad del proceso como del riesgo que éste implica, incluso antes de que el proyecto inicie. En este nivel la organización fija metas de calidad tanto del proceso como del producto. Existe un programa de medición dentro de la organización que es aplicado a lo largo de todos los proyectos, midiendo así la productividad y la calidad. Este nivel es cuantificable y predecible. Todo gracias a que el proceso, a la par que el producto y servicios, es medido y opera dentro de un límite cuantificable. Se cumple con planes y programas de mejora. Se hace una distinción entre los procesos principales y los de apoyo. Se pueden observar cadenas cliente-servidor a lo largo del proceso. Como resultado se obtiene un producto de Alta Calidad.
- **Nivel 5 o Nivel Optimizado [32]:** En el Nivel 5 la organización se dedica a mejorar continuamente su proceso probando nuevas maneras de construcción de software, pero siempre de una manera controlada. Para lograr esto es necesario poder localizar tanto debilidades como fortalezas y



al analizarlas, se podrá mejorar el proceso y así prevenir defectos. Si un defecto es encontrado, entonces es revisado o sustituido. Los defectos son analizados con el fin de determinar sus causas. El objetivo de esta actividad es el prevenir y evitar la recurrencia de estos defectos. Una vez encontradas las causas es importante difundirlas para que así todos los integrantes de la organización aprendan la lección. En este Nivel los directivos son capaces de estimar y después dar un seguimiento cuantitativo al impacto y a la efectividad del cambio. La relación con el cliente es más fuerte. A partir de la eficiencia del proceso es posible generar reportes de costo/beneficio de nuevas tecnologías o proponer cambios al proceso estándar de la organización. Es aquí donde se agrega una fase más, la optimización del proceso y es así, como se cierra el círculo del proceso: El nivel optimizado se dedica al mejoramiento continuo de su proceso (capacidad) a la par de su madurez. Este mejoramiento se da gracias al uso o implementación de nuevas tecnologías o métodos. Se obtiene un cumplimiento total de objetivos de calidad. Los ciclos de mejora continua son identificables. Los indicadores de desempeño competitivos son comparados contra los mejores en su clase. Existe una relación causal entre la mejora de calidad y el desempeño financiero de la compañía. Nota adicional: sería bueno destacar que alcanzar el Nivel 5, no significa que la organización ya no tenga una meta superior a la cual aspirar. Es más, si la organización no persiste en su mejoramiento continuo ésta podría bajar a un nivel inferior de la escala de CMM. Por lo tanto, como moraleja: si lo ganado no se cuida, ni se trabaja, se pierde.

I.7. Análisis de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software.

En el año 1990 se comenzó el nuevo Plan de Estudio denominado “C”, en el cual se obtuvieron resultados satisfactorios en la calidad de la preparación del graduado, pero a la vez se constató la necesidad de introducir nuevas modificaciones en dicho Plan de Estudio que lo adaptara a los requerimientos actuales, no sólo proveniente del avance de la ciencia y la tecnología de la



computación y las comunicaciones, sino también de la sociedad y la economía cubana. En este sentido se realizaron algunas modificaciones que quedaron reflejadas en el Plan “C”, que es aplicado en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos. [33] En este plan en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software con un total de 414 horas clases se imparten las siguientes asignaturas:

- ✓ **Introducción a la Informática** con un total de 54 horas clases. Esta asignatura se imparte en el 1^{er} semestre de 1^{er} año y estudia conceptos importantes relacionados con el hardware de la máquina, la producción industrial de software, la ética profesional, escritura y defensa oral de trabajos referativos.
- ✓ **Laboratorio Profesional del Ingeniero Informático I** con un total de 72 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 1^{er} año y trata sobre la familiarización con la microcomputadora como son los Sistemas Operativos, Paquete de Software Ofimático, Internet, Correo Electrónico, Sistemas de Programación, entre otros.
- ✓ **Ingeniería de Software I** con un total de 80 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 4^{to} año y estudia el análisis y diseño de sistemas informáticos, la planificación de proyectos y gestión de requerimientos.
- ✓ **Ingeniería de Software II** con un total de 64 horas clases, se imparte en el 2^{do} semestre de 4^{to} año y estudia el análisis y diseño de sistemas informáticos pero vinculados al desarrollo de un software.
- ✓ **Ingeniería de Software III** con un total de 64 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 5^{to} año y estudia el análisis y diseño de sistemas informáticos con características específicas. Comercio Electrónico: modelos de negocios, arquitectura de los sistemas para el comercio electrónico y sus aspectos legales. Además estudia gestión de la calidad y gestión de riesgo que son temas relacionados con la Calidad de Software.



- ✓ **Gestión de Software** con un total de 48 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 5^{to} año y estudia el trabajo en equipo, gestión de proyectos, gestión de configuración de software, la calidad del software y una breve introducción al PSP. En esta asignatura se tratan dos temas relacionados con la Calidad de Software.

- ✓ **Seminario Profesional de Ingeniería Informática** con un total de 32 horas clases, se imparte en el 2^{do} semestre de 5^{to} año. Discusión en equipo de trabajos profesionales del Ingeniero Informático. Escritura y defensa oral de informe profesionales del Ingeniero Informático.

Con el desarrollo incesante de las tecnologías asociadas a esta rama de la ciencia, el incremento paulatino de la información y con el fin de egresar un profesional con una preparación acorde al propósito social requerido se decide comenzar con el Plan “D” en el curso 2008-2009 en la Facultad de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos. De esta manera varias de las asignaturas contenidas en el Plan “C” desaparecen o disminuyen significativamente sus horas clases. Se incrementan sustancialmente las asignaturas “opcionales” como mecanismo para la impartición de conocimientos actuales en materia de informática.

El Plan de Estudio “D” tiene una organización docente formada por un Currículo Base donde se encuentran todas las asignaturas de obligatorio cumplimiento para todos los CES (Centro de Estudio Superior), ya que aseguran los objetivos esenciales del modelo del profesional y de las diferentes disciplinas, un Currículo Propio en el cual cada CES podrá especificar en correspondencia con sus particularidades del proceso de formación, que deben cursar obligatoriamente todos los estudiantes y asignaturas optativas/electivas que podrán ser seleccionadas a partir de las ofertas de cada CES que sirvan de complemento para su formación integral.[33]

A continuación se encuentran las asignaturas de dicho plan en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software.



Currículo Base:

- ✓ Introducción a la Programación con un total de 64 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 1^{er} año y estudia conceptos fundamentales. Técnicas de programación prescriptiva. Estructura de un programa en un lenguaje de alto nivel. Expresiones y asignación. Instrucciones básicas de entrada - salida. Instrucciones para implementar estructuras de control. Modularidad. Arreglos unidimensionales. Tratamiento de cadenas de caracteres. Tipos de datos definidos por el programador. Estructuras de datos para almacenar, en memoria interna, toda la información asociada a entidades. Punteros. Algoritmos básicos. Buenas prácticas de programación. Patrones de diseño: alta cohesión y bajo acoplamiento. Estándares de código. Requerimientos funcionales. Revisiones basadas en listas de chequeo.

- ✓ Introducción a la Informática con un total de 48 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 1^{er} año y estudia conceptos básicos para la utilización de máquinas computadoras. Historia de la informática (nacional e internacional). Elementos de ética informática. Utilización de Sistemas de software de uso general. Utilización de algún sistema de software para el almacenamiento y recuperación de recursos bibliográficos y documentales personales Aplicación de los principios del enfoque sistémico. (Definición de Sistema, tipos, ejemplos). Ciclo de vida de un proyecto de Sistema Automatizado. Elementos de análisis y diseño. Técnicas para la recopilación de información necesaria para el modelado de un sistema. Aplicación de artefactos, tales como diagramas de actividad, para el modelado de procesos elementales y reglas de negocio. Registro del tiempo. Elementos básicos de la calidad de software. Internet y sus posibilidades. Estado actual de los medios técnicos más utilizados. Artefactos para describir algoritmos.

- ✓ Diseño y Programación Orientada a Objetos con un total de 80 horas clases, se imparte en el 2^{do} semestre de 1^{er} año y estudia conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos. Programación guiada por eventos.



Diseño de interfaces gráficas. Arreglos bidimensionales. Encapsulamiento. Herencia. Polimorfismo. Patrones de diseño. Requisitos no funcionales. Artefactos para modelar la captura de requisitos funcionales, no funcionales y el diseño de clases. Excepciones. Tratamiento de errores. Listas de chequeo.

- ✓ Estructura de Datos con un total de 80 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 2^{do} año y estudia listas lineales, almacenamiento secuencial y enlazado de listas. Diferentes tipos de listas enlazadas. Pilas y colas. Tipos de datos complejos existentes en un lenguaje de alto nivel. Tipos de datos apropiados para el tratamiento de los enlaces en un lenguaje de alto nivel. Recursividad. Árboles. Grafos. Algoritmos de ordenamiento y búsqueda en memoria interna. Conceptos básicos del almacenamiento en memoria externa. Organización secuencial. Procesamiento de ficheros con organización secuencial. Otras organizaciones de ficheros (indexada y directa). Ficheros de intercambio.
- ✓ Base de Datos con un total de 80 horas clases, se imparte en el 2^{do} semestre de 2^{do} año y estudia conceptos básicos. Fundamentos teóricos de los modelos de datos. Arquitectura de un sistema de bases de datos. Modelación conceptual. Diseño de bases de datos. Lenguajes de consulta y manipulación de datos. Sistemas de gestión de bases de datos relacionales. Protección y seguridad de los datos.
- ✓ Programación Web con un total de 56 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 3^{er} año y estudia modelo cliente-servidor en la Web. Lenguajes de marcado. Hojas de estilos. Manipulación del DOM a través de lenguajes script. Buenas prácticas para el diseño de sitios Web. Configuración de servidores Web. Diseño de aplicaciones Web dinámicas sobre una arquitectura multicapas. Seguridad en aplicaciones Web. Estándares para garantizar la interoperabilidad entre diferentes aplicaciones. Programación multihilo.



- ✓ Ingeniería de Software I con un total de 70 horas clases, se imparte en el 2^{do} semestre de 3^{er} año y estudia la captura de requisitos y análisis de un software. Metodologías y artefactos para el estudio del sistema actual, la captura de requisitos y el análisis de un software. Técnicas de recopilación de información. Clasificaciones de requisitos funcionales y no funcionales. Gestión de riesgos. Técnicas para la estimación y estudio de factibilidad de un proyecto de software. Listas de chequeo como artefacto para la verificación de la calidad.
- ✓ Ingeniería de Software II con un total de 70 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 4^{to} año y estudia lenguajes de modelado visual. Estilos arquitectónicos. Patrones de arquitectura y diseño. Herramientas CASE de apoyo al Diseño e implementación de un software. Artefactos para el diseño arquitectónico y detallado de un software. Artefactos para la implementación de un software. Herramientas para la ejecución de pruebas automáticas a un software.

Currículo Propio:

- ✓ Introducción a la Gestión de Software con un total de 32 horas clases, se imparte en el 2^{do} semestre de 1^{er} año y estudia conceptos fundamentales de calidad de software. Estándares y Buenas prácticas en el diseño de la interfaz. Actividades de Verificación y Validación. Tipos de prueba. Estrategias de Prueba. Herramientas automatizadas.
- ✓ Bases de Datos Avanzadas con un total de 56 horas clases, se imparte en el 1^{er} semestre de 3^{er} año y estudia marco conceptual de las Bases de Datos Avanzadas (BDA); por ejemplo: Bases de Datos Distribuidas, Bases de Datos Orientadas a Objetos, entre otras. Fundamentos teóricos de las BDA. Arquitectura de las BDA. Modelación conceptual de las BDA. Diseño de las BDA. Lenguajes de consulta y manipulación de datos. Implementación en un sistema de gestión. Características de los Sistemas para el Soporte a la



toma de Decisiones (SSD). Modelación conceptual de las bases de datos para el apoyo a la toma de decisiones. Preparación de los datos: Extracción, Transformación y Carga. Implementación de sistemas para el apoyo a la toma de decisiones. Herramientas para la implementación de sistemas para el soporte a la toma de decisiones. Implementación en un sistema de gestión.

- ✓ Ingeniería de Software III con un total de 56 horas clases, se imparte en el 2^{do} semestre de 4^{to} año y estudia algunas métricas de calidad de software. Definición de roles para enfrentar las distintas etapas de trabajo en un proyecto de software: competencias, actividades y métricas en cada caso. Disciplina individual para desarrollar proyectos en equipo. Control de versiones y configuraciones. Tareas y competencias de un líder de proyecto. En esta asignatura solo se trata un tema de la calidad de software.

✓ Currículo Optativo/Electivo:

- ✓ Gestores de base de datos propietarios y no propietarios.
- ✓ Lenguajes de Programación propietarios y no propietarios
- ✓ Patrones de diseño y arquitectura.
- ✓ Herramientas de modelación.
- ✓ **Calidad de Software.**
- ✓ Validación y Verificación.
- ✓ Gestión de Proyectos.
- ✓ Control de Configuración y Cambio.
- ✓ Compiladores.
- ✓ Programación Paralela.

Luego de haberse realizado un análisis de todas las asignaturas de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software (**Anexo 1**), se puede apreciar la falta de contenidos referentes a la Calidad de Software.



Por las razones antes expuestas se decide diseñar la asignatura optativa Calidad de Software y de esta forma todo estudiante universitario podrá desarrollar software con calidad. Esto responde a las exigencias por parte de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software que entre sus objetivos precisa:

- ✓ Desarrollar los procesos de gestión de software, asegurar la calidad de los productos de software.
- ✓ Desarrollar en los estudiantes la necesidad de búsqueda de información adicional acerca de los avances en las técnicas e instrumentos para el desarrollo de un software y en la capacidad de asimilar y desarrollar nuevas tecnologías, contribuyendo de esta forma a la creación de un fuerte espíritu de autopreparación.

I.8. Módulo Instruccional

¿Qué es un módulo instruccional?

Un módulo instruccional es un material didáctico que contiene todos los elementos que son necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas al ritmo del estudiante y sin el elemento presencial continuo del profesor. [34]

I.8.1. El Diseño Instruccional

El diseño instruccional, es un proceso fundamentado en teorías de disciplinas académicas, especialmente en las disciplinas relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. Una vez diseñada la instrucción, deberá probarse, evaluarse y revisarse, atendiéndose de forma efectiva las necesidades particulares del individuo.

El diseño instruccional es una metodología de planificación pedagógica, que sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, adecuados a las necesidades estudiantiles, asegurándose así la calidad del proceso de aprendizaje.



El diseñador instruccional tiene que entender las debilidades y fortalezas de cada teoría de aprendizaje para poder optimizar su uso en el diseño de la estrategia adecuada.

Los fundamentos de las teorías de aprendizaje son:

- Conductismo: Se basa en los cambios observables en la conducta del sujeto. Se enfoca hacia la repetición de patrones de conducta hasta que estos se realizan de manera automática.
- Cognoscitivismo: Se basa en los procesos que tienen lugar atrás de los cambios de conducta. Estos cambios son observados para usarse como indicaciones para entender lo que está pasando en la mente del que aprende.
- Constructivismo: Se sustenta en la premisa de que cada persona construye su propia perspectiva del mundo que lo rodea a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados. El constructivismo se enfoca en la preparación del que aprende para resolver problemas en condiciones ambiguas.



I.8.2. Fases del Diseño Instruccional.

Las fases del Diseño Instruccional se resumen en la siguiente figura.

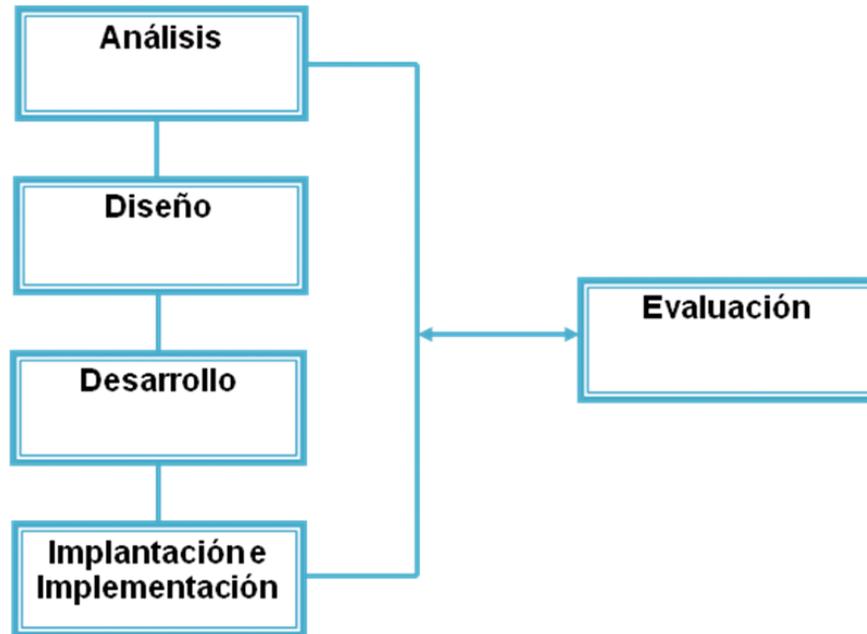


Ilustración 1. Fases del Diseño Instruccional según el Modelo ADDIE. [35]

El **Análisis** constituye la base para las demás fases del diseño. En esta fase se define el problema, se identifica la fuente del problema y se determinan las posibles soluciones.

El **Diseño** se utiliza el producto de la fase de análisis para planificar una estrategia y así producir la instrucción. En esta fase se realiza un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales. Algunos elementos de esta fase incluyen hacer una descripción de la población a impactarse, llevar a cabo un análisis instruccional, redactar objetivos, redactar ítems para prueba, determinar cómo se divulgará la instrucción y diseñar la secuencia de la instrucción.

En la fase de **Desarrollo** se elaboran los planes de la lección y los materiales que se van a utilizar. En esta fase se elabora la instrucción, los medios que se utilizaran en la instrucción y cualquier otro material necesario, tal como guías de una lección.



En la **Implantación e Implementación** se divulga eficiente y efectivamente la instrucción. En esta fase se propicia la comprensión del material, el dominio de destrezas y objetivos, y la transferencia de conocimiento del ambiente instruccional al ambiente de trabajo.

En la **Evaluación** se evalúa la efectividad y eficiencia de la instrucción. La Evaluación está presente en todas las fases del proceso instruccional.

I.8.3. Descripción del Módulo Instruccional. Fundamentación.

El modelo sigue un concepto pedagógico, basado en las diferentes teorías y modelos educativos que han tenido vigencia a través del tiempo. Por otra parte, procura la recolección de los contenidos por parte del docente de una manera simple mediante el uso de una serie de tablas que facilitan el trabajo de diseño instruccional del profesor. [36]

A continuación se relacionan las secciones de que se compone el modelo las cuales se describen posteriormente:

- ✓ **Estructura del curso:** El primer paso consiste en determinar la organización global del curso, de la cual depende la secuencia lógica y funcional de los diferentes elementos que la conforman, entre los que se encuentran los materiales de enseñanza.
- ✓ **Información general del curso:** Esta sección está constituida por los datos generales del curso; tales como la ubicación curricular, la introducción, objetivos generales, fundamentación, a quién va dirigido, contenido, temario, dinámica de trabajo, sistema de evaluación plan del curso, prácticas y actividades, bibliografía y glosario. La correcta integración y aclaración de toda esta información es de gran importancia, para el desarrollo del Curso ya que de ella dependerá la adecuada ubicación del estudiante.
- ✓ **Ubicación curricular del curso:** Es la especificación de los datos del curso, semestre al que pertenece el curso, tipos del cursos relacionados con éste y duración. Todos estos datos permiten al estudiante conocer las



características del que está por comenzar. Esta información es además importante dado que es la manera de ubicar al estudiante en su carrera y la relación con las demás materias que ha tomado, tomará después, o está tomando en paralelo con la materia en cuestión.

- ✓ **Introducción del curso:** En esta parte se realiza la presentación del panorama general del curso y los temas de estudio que abordarán durante el desarrollo del mismo, esto se realiza con la finalidad de que el estudiante inicie el curso con información suficiente, como para saber a qué se enfrentará en este.
- ✓ **Objetivos:** Es la determinación y presentación de los objetivos del curso, la exposición ordenada de estos permite al estudiar saber cuáles son las habilidades, actitudes y conocimientos que desarrolle a lo largo del curso.
- ✓ **Fundamentación:** Es una de las partes esenciales del curso, ya que presenta al estudiante la razón por la cual debe tomar el curso. Esto es parte del sistema motivacional. Un estudiante mostrará una mayor disposición al estudio y al aprendizaje si le resulta claro de qué le servirá revisar esa unidad de estudio ó curso, la fundamentación es importante porque da un sentido al proceso de aprendizaje del alumno.
- ✓ **A quién va dirigido:** Es la caracterización del estudiante que ingresará al curso, menciona las principales habilidades, actitudes, recursos y conocimientos que debe poseer dicho estudiante para que su desempeño sea el más satisfactorio en el desarrollo del curso. De una adecuada selección de las personas que pueden tomar un curso dependerá el éxito del mismo.
- ✓ **Contenido:** Es la presentación concreta del tema principal del curso, a través de la cual se pretende que el alumno aborde de manera general, la problemática que se le presentará a lo largo del curso. Tiene la intención de despertar el gusto por la investigación dentro y fuera de los materiales que se han seleccionado en el curso, con la finalidad de que el estudiante busque sus propias respuestas desarrollando y fortaleciendo su capacidad de auto- aprendizaje. Esta presentación es acompañada por un esquema



cognoscitivo que permita al estudiante partir de los contenidos generales a los particulares, logrando así un conocimiento claro de los componentes temáticos del curso.

- ✓ **Temario:** Es la presentación ordenada e las unidades que constituyen el curso, lo que permitirá al estudiante conocer los contenidos temáticos que se abordarán a lo largo del curso.
- ✓ **Dinámica:** Es la explicación detallada de la secuencia en la cual se realizan las actividades que se incluyen en el curso.
- ✓ **Sistema de Evaluación:** Es la especificación de los criterios por los cuales será evaluado e; desempeño del estudiante, debe presentarse también los cronogramas de las posibles fechas de las sesiones de evaluación o condiciones que deban cubrirse para tener derecho a presentar una evaluación.
- ✓ **Plan del curso:** Es la organización y descripción exhaustiva de cada una de las actividades principales del curso.
- ✓ **Bibliografías:** Es la presentación del listado de los materiales bibliográficos, básicos y complementario.
- ✓ **Refuerzo del aprendizaje:** Es la presentación del resumen general de los materiales vistos en todo el curso, su función es reforzar y retroalimentar los conocimientos adquiridos por l estudiante durante el curso.
- ✓ **Glosario:** Es el listado en orden alfabético de las palabras poco comprensibles o técnicas, acompañadas de sus significados.



Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se analizaron los conceptos asociados al dominio del problema, logrando una mejor comprensión del entorno en que se desarrollará la asignatura. Se realizó además, la fundamentación del Modelo Instruccional analizando las fases y la descripción del Modelo.



Capítulo II. Propuesta de la solución

En este capítulo se propone el diseño de la asignatura “Calidad de Software” a desarrollarse como optativa dentro del Plan de Estudio “D” y que se impartiría en el cuarto año de la carrera Ingeniería Informática. Además se explica la necesidad del mismo detallando el modelo instruccional.

II.1 Fundamentación de la propuesta.

En esta investigación se precisan las concepciones del autor acerca del proceso para conformar la lógica científica que sustenta la elaboración y diseño del modelo instruccional del curso como tipo específico de intervención teórica y práctica orientada a la preparación de los estudiantes.

Desde el punto de vista metodológico, el curso presupone el uso de diferentes métodos y formas: la problematización de la práctica, la modelación, simulación de casos reales y el trabajo en equipo. Por su naturaleza, no sólo se incluyen los contenidos de orden técnico, sino se explicitan las concepciones acerca de las formas, métodos y medios que podrán ser utilizados en el desarrollo de los temas que se seleccionen. Los contenidos de este curso emergen de la dinámica entre necesidad, potencialidad; lo normativo y las exigencias de la práctica. Esto explica que se parta de la determinación de sus necesidades y potencialidades tomando como referentes las habilidades en el análisis y diseño de software que debe desarrollar un futuro ingeniero informático.

Asimismo, la evaluación general del modelo que incluye las acciones formativas constituye un aspecto clave para retroalimentar a los implicados acerca de la marcha del proceso, por tanto las dimensiones e indicadores a utilizar para concretar esta exigencia responderá a la lógica del proceso y a la explicación e interpretación de los resultados expresados en cambios, transformaciones de acuerdo a la constante evolución de la industria de software.



Se realiza la formación del estudiante desde los contenidos específicos de la Ingeniería y Gestión de Software. Construcción que se asume en su integridad e interrelación con los contenidos necesarios para el desempeño de este. Esta condición supone el saber, estrechamente vinculado a la práctica, como una fuerza social transformadora que promueve nuevas formas para el perfeccionamiento del desempeño del estudiante universitario a través de un modelo instruccional. Se concibe como un sistema de conocimientos en desarrollo a través de la aplicación sistemática de métodos.

II.2 Pasos en la elaboración de la propuesta:

- ✓ **Definición de las necesidades:** Para realizar la propuesta de diseño de la asignatura optativa Calidad de Software en la carrera ingeniería informática, se debe partir de su caracterización inicial lo cual incluye al profesor, al estudiante y Modelo del Profesional y a partir de aquí determinar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que tiene el proceso de enseñanza aprendizaje para implementar el curso.
- ✓ **Diseño de la propuesta de curso:** Está estructurada de acuerdo a las secciones del Modelo Instruccional (Estructura del Curso, Información general del Curso, Ubicación curricular del Curso, Introducción del Curso, Objetivos, Fundamentación, A quién va dirigido, Contenido, Temario, Dinámica, Sistema de Evaluación, Plan del Curso y Bibliografías).
- ✓ **Aplicación de la propuesta:** La asignatura se incluye en el currículo optativo en la modalidad de estudio semipresencial, montado en la plataforma Moodle con un módulo instruccional.
- ✓ **Valoración de la propuesta:** En este paso es importante constatar los resultados que se van obteniendo con la influencia de las tareas planificadas para el desarrollo de la asignatura. Concluido el proceso de ejecución de las tareas es importante recoger la reflexión y autoevaluación que hacen los docentes y estudiantes para poder conocer si en realidad los estilos de



enseñanza que se están empleando permiten al alumno la transferencia de conocimientos, comparar, reflexionar, arribar a conclusiones, investigar e integrar conocimientos y aplicarlos a su especialidad como consecuencias de los cambios en la dirección del aprendizaje.

II.3 Propuesta del Módulo Instruccional.

II.3.1 Estructura General de la asignatura.

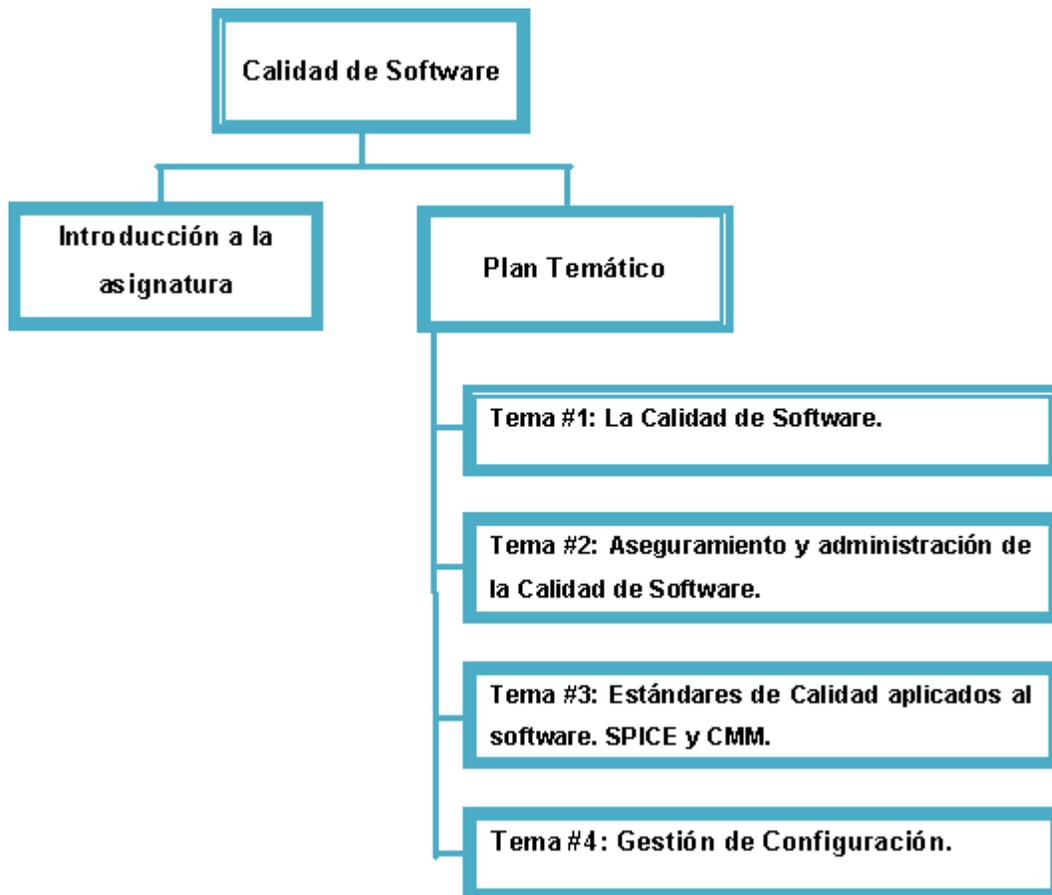


Ilustración 2. Estructura General de la Asignatura.



II.3.2. Ubicación Curricular

El curso se ubicará en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software para la variante “D” del Plan de Estudio, dentro del currículo optativo, el cual está compuesto por los siguientes cursos:

CURRÍCULO OPTATIVO			
Cursos	Horas	Año	Semestre
Gestores de base de datos propietarios y no propietarios	42		
Lenguajes de Programación propietarios y no propietarios	42		
Patrones de diseño y de arquitectura	42		
Herramientas de modelación	42		
Calidad de Software	42	4^{to}	2^{do}
Validación y Verificación	42		
Gestión de Proyectos	42		
Control de Configuración y Cambio	42		
Compiladores	42		
Programación Paralela	42		

Tabla 1. Ubicación Curricular

II.3.3. Introducción a la asignatura Calidad de Software.

Los contenidos que se estudiarán en esta asignatura, han sido diseñados teniendo en cuenta la necesidad de formar en el estudiante, el pensamiento de cómo desarrollar software con calidad y de esta forma minimizar los costos del mismo. El tránsito por cada tema permitirá brindar al estudiante las herramientas necesarias que le sirva de base. El estudiante tendrá la oportunidad de apropiarse de una base teórica conceptual que le permita, ante un software desarrollado, aplicarle normas, estándares, métricas y de esta forma lograr mayor calidad.



II.3.4. Plan Temático.

TEMAS	FORMA ORGANIZATIVA					
	Conf	C.P	Lab	Sem	Taller	Total horas
1. La Calidad de Software.	4	4	-	2	-	10
2. Aseguramiento y Administración de la Calidad de Software.	6	6	-	-	2	14
3. Estándares de Calidad aplicados al software. SPICE y CMM.	2	2	-	-	2	6
4. Gestión de Configuración.	4	-	2	2	4	12
Total horas						42

Tabla 2. Plan Temático.

II.3.5. Objetivos

Objetivos Educativos:

- Formar un pensamiento dialéctico en los estudiantes mediante el análisis de las transformaciones a que es sometida la industria del software a nivel internacional.
- Formar un espíritu de auto superación en los estudiantes mediante la exigencia del uso de bibliografías especializadas en técnicas modernas de gestión de software, así como de los instrumentos de software vinculados a la gestión de la calidad de software.
- Desarrollar en los estudiantes hábitos de observación de la calidad estética de los resultados de su trabajo, de una conciencia económica y una cultura de la calidad, sin perder de vista la satisfacción del cliente como meta.
- Contribuir al desarrollo del espíritu de auto-preparación y al desarrollo de trabajo independiente y creativo de los estudiantes mediante la búsqueda y presentación de nuevo conocimiento.



- Influir positivamente en los hábitos de comunicación del graduado.
- Potenciar el trabajo en equipo, hacer búsqueda de temas de actualidad.
- Confeccionar la documentación técnica y transmitir la información adquirida.

Objetivos instructivos:

- Desarrollar formas de evaluar y controlar la calidad de un sistema informático.
- Aplicar técnicas para asegurar la calidad de los productos informáticos en la empresa.
- Aplicar normas y estándares en el desarrollo de su vida profesional y personal.
- Crear una opinión crítica sobre los diferentes modelos y patrones de calidad vigentes.

II.3.6. Fundamentación Teórica.

En la actualidad el mundo ha evolucionado en cuanto al desarrollo de las tecnologías, en un entorno cada día más global, más telecomunicado, en el que existe la competitividad entre los desarrolladores de software, lo que implica generar productos de calidad, que el producto vendido cumpla con las expectativas de los clientes. La presente asignatura persigue el objetivo de darle respuesta a la interrogante de cómo obtener software con calidad, para que el estudiante logre, al finalizar el mismo, aplicar en la práctica las metodologías y estándares para el desarrollo del software.

II.3.7. A quien va dirigido.

Este Curso va dirigido a los estudiantes de 4^{to} año, 2^{do} semestre de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.



II.3.8. Contenidos y Temarios.

Tema #1: La Calidad de Software.	<ul style="list-style-type: none">- Conceptos de calidad.- Reacción en cadena según Deming.- Factores que determinan la calidad.- Métricas de calidad de software.- Estándares de calidad.
Tema #2: Aseguramiento y administración de la Calidad de Software.	<ul style="list-style-type: none">- Métodos, Revisión y Control para el Aseguramiento de la Calidad del Software.- Métodos de análisis y diseño.- Enfoques formales y fiabilidad.- Aseguramiento de la calidad.- Administración de la Calidad Total.- Enfoques de la administración.- Taller #1 Calidad de Software.
Tema #3: Estándares de calidad aplicados al software. SPICE y CMM.	<ul style="list-style-type: none">- Introducción al CMM y SPICE.- Mejora de los procesos CMM.- Taller #2 CMM y SPICE.
Tema #4: Gestión de Configuración.	<ul style="list-style-type: none">- Gestión de Configuración.- Control de Versiones.- Herramientas CASE para el control de Versiones.- CVS.- Tarea Integradora.

Tabla 3. Contenidos y Temarios.

II.3.9 Sistema de evaluación.

- ✓ La asignatura tiene evaluaciones sistemáticas en clases prácticas (laboratorios) y seminarios.
- ✓ Se realizarán tres talleres, uno correspondiente al tema #2, otro al tema #3 y un Taller Integrador de todos los temas.



II.3.10. Plan del Curso.

Semana	Contenido	Tipo	Lugar	Duración	Observación
Tema #1 La Calidad de Software.					
1	Conceptos de calidad.	C1	Aula Esp	2h	Orientar Seminario #1
	Reacción en cadena según Deming.	CP1	Aula	2h	
2	Factores que determinan la calidad.	C2	Aula Esp	2h	
	Métricas de calidad de software.	CP2	Aula	2h	
3	Estándares de calidad.	S1	Aula Esp	2h	
Tema #2 Aseguramiento y administración de la Calidad de Software.					
	Métodos, Revisión y Control para el Aseguramiento de la Calidad del Software.	C3	Aula Esp	2h	Orientar Taller #1
4	Métodos de análisis y diseño.	CP3	Aula	2h	
	Enfoques formales y fiabilidad.	C4	Aula Esp	2h	Orientar Tarea Integ.
5	Aseguramiento de la calidad.	CP4	Aula	2h	
	Administración de la Calidad Total.	C5	Aula Esp	2h	
6	Enfoques de la administración.	CP5	Aula	2h	
	Taller #1 Calidad de Software.	Eval	Aula Esp	2h	
Tema #3 Estándares de calidad aplicados al software. SPICE y CMM.					
7	Introducción al CMM y SPICE.	C6	Aula Esp	2h	Orientar Taller #2
	Mejora de los procesos CMM.	CP 6	Aula	2h	
8	Taller #2 CMM y SPICE.	Eval	Aula Esp	2h	
Tema #4 Gestión de Configuración.					
	Gestión de Configuración.	C7	Aula Esp	2h	Orientar Seminario #2
9	Control de Versiones.	C8	Aula Esp	2h	
	Herramientas CASE para el control de Versiones.	S2	Aula Esp	2h	
10	CVS.	CP7	Lab	2h	
	Tarea Integradora.	Eval	Aula Esp	4h	

Tabla 4. Plan del Curso.

II.3.11. Descripción de las actividades.

Las orientaciones que se ofrecen constituyen una guía para la planificación del trabajo del personal encargado de impartir la asignatura, a modo de propuesta.



Este puede ser modificado teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos propuestos y las características de los estudiantes.

El Tema #1: “La Calidad de Software”.

Objetivo: Conceptos referentes a la calidad.

Determinar los factores de calidad.

Al comenzar el tema se orientará el seminario #1.

El tema tiene como propósito introducir al estudiante en los principales conceptos referentes a la calidad, la importancia que tiene para la realización del software, dar a conocer los 14 principios fundamentales sobre la gestión expresados por Deming.

Al concluir el tema se desarrollará el seminario sobre las normas, organizaciones y estándares nacionales e internacionales, (ISO, IEEE, PMI, SEI, ESI, ONN) Industria de Software Cubano.

El Tema #2 “Aseguramiento y administración de la Calidad de Software”.

Objetivo: Asegurar la Calidad de Software.

Al comenzar el tema se orientará el taller #1.

Analizar los métodos, revisión y control para el aseguramiento de la Calidad de Software y los conceptos referentes a la administración de la calidad total y los diferentes tipos de administración.

En este tema se orienta el taller integrador donde se evaluarán diferentes puntos de todos los temas.

El tema culmina con la realización de un taller sobre los conceptos de Calidad de Software.

El Tema #3 “Estándares de calidad aplicados al software. SPICE y CMM.”.



Objetivo: Aplicar estándares de calidad al software. SPICE y CMM.

Al comenzar el tema se debe orientar el taller #2.

Se realizará una introducción sobre los estándares CMM y SPICE y cuáles son los procesos de mejora del CMM.

Para concluir el tema se realizará un taller sobre SPICE y CMM.

El Tema #4 “Riesgos y Gestión de Configuración.”

Objetivos: Identificar herramientas CASE para la gestión de configuraciones.

Identificar la línea base de un proyecto para la gestión de configuración.

Al comienzo del tema se orientará el seminario #2.

El tema abordará temáticas como control de cambios y versiones. Gestión de configuración Mantenimiento y reutilización.

Luego se realizará el seminario #2 sobre herramientas CASE para el control de versiones y en la próxima clase se hará un laboratorio sobre Control de Versiones (CVS).

La asignatura culminará con un taller integrador.

Bibliografía:

Textos Básicos:

1. “Introducción al proceso Software Personal”, Watts S. Humphrey, 2001.
2. “A discipline for Software Engineering”, Watts S. Humphrey, 2001.
3. “Ingeniería de Software: Un enfoque práctico”. Roger Presuman. Mc Graw-Hill/interamericana de España. 2002.



Textos de Consulta:

4. “El Lenguaje Unificado de Modelado. Manuel de Referencia”. James Rumbewgh, Iver Jacobson y Brady Booch. Addison-Wesley. 2000.
5. Serie ISO 9000:2000
6. “El Proceso Unificado de Desarrollo de Software”. Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbewgh. Addison-Wesley. 2000.

II.4. Implementación de la asignatura en el Moodle.

Para la asignatura, el profesor se apoyará en la plataforma de aprendizaje el cual le proporcionará una comunicación a distancia con los estudiantes haciendo uso de sus diferentes módulos.

II.4.1. Estructura en módulos de Moodle

Módulo de Tareas

- ✓ El profesor especificará la fecha final de entrega de tareas y asignará la calificación obtenida.
- ✓ Los estudiantes subirán sus tareas (en cualquier formato de archivo) al servidor. Se registrará la fecha en que se ha subido.
- ✓ Se permitirá enviar tareas fuera de tiempo, pero el profesor podrá ver el tiempo de retraso.
- ✓ Las observaciones del profesor se adjuntarán a la página de la tarea de cada estudiante y se le enviará un mensaje de notificación.
- ✓ El profesor tendrá la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación (para volver a calificarla).

Módulo de Consulta

Es como una votación. Puede usarse para votar sobre algo o para recibir una respuesta de cada estudiante (por ejemplo, para pedir su consentimiento sobre algo)



- ✓ El profesor podrá ver una tabla que presenta de forma intuitiva la información sobre quien ha elegido qué.
- ✓ Módulo Foro.
- ✓ Hay diferentes tipos de foros disponibles: exclusivos para los profesores, de noticias del curso y abiertos a todos.
- ✓ Todos los mensajes deben llevar adjunto la foto del autor.
- ✓ Las discusiones podrán verse animadas, por rama, o presentar los mensajes más antiguos o los más nuevos primeros.
- ✓ El profesor podrá obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foros suscribirse de manera que se le envíe una copia de los mensajes por correo electrónico.
- ✓ El profesor podrá elegir que no se permitan respuestas en un foro (por ejemplo, para crear un foro dedicado a anuncios)
- ✓ El profesor podrá mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros.

Módulo Diario

- ✓ Los diarios constituyen información privada entre el estudiante y el profesor.
- ✓ Cada entrada en el diario podrá estar motivada por una pregunta abierta.
- ✓ La clase entera podrá ser evaluada en una página con un único formulario, por cada entrada particular de diario.
- ✓ Los comentarios del profesor se adjuntarán a la página de entrada del diario y se enviará por correo la notificación.

Módulo Cuestionario

- ✓ El profesor podrá definir una base de datos de preguntas que podrán ser reutilizadas en diferentes cuestionarios.
- ✓ Las preguntas podrá ser almacenadas en categorías de fácil acceso, y estas categorías podrá ser “publicadas” para hacerlas accesibles desde cualquier curso del sitio.



- ✓ Los cuestionarios se calificarán automáticamente, y pueden ser recalificados si se modifican las preguntas.
- ✓ Los cuestionarios tendrán un límite de tiempo a partir del cual no estarán disponibles.
- ✓ El profesor podrá determinar si los cuestionarios pueden ser resueltos varias veces y si se mostrarán o no las respuestas correctas y los comentarios.
- ✓ Las preguntas y las respuestas de los cuestionarios podrán ser mezcladas (aleatoriamente) para disminuir las copias entre los alumnos.
- ✓ Las preguntas podrán crearse en HTML y con imágenes.
- ✓ Las preguntas podrán importarse desde archivos de texto externos.
- ✓ Las preguntas podrán tener diferentes métricas y tipos de captura.

Módulo Recurso

- ✓ Tendrá la presentación de un importante número de contenido digital, Word, PowerPoint, Flash, video, sonidos, etc.
- ✓ Los archivos podrán subirse y manejarse en el servidor, o pueden ser creados sobre la marcha usando formularios Web (de texto o HTML).

Módulo Encuesta

- ✓ Se proporcionarán encuestas ya preparadas (COLLES, ATTLS) y contrastadas como instrumentos para el análisis de los temas.
- ✓ Se podrán generar informes de las encuestas los cuales incluyen gráficos. Los datos podrán descargarse con formato de hoja de cálculo Excel o como archivo de texto CSV.
- ✓ La interfaz de las encuestas impedirán la posibilidad de que sean respondidas sólo parcialmente.
- ✓ A cada estudiante se le informará sobre sus resultados comparados con la media de la clase.



II.4.2. Seguridad en Moodle

El profesor podrá añadir una “clave de acceso” para sus cursos, con el fin de impedir el acceso de quienes no sean sus estudiantes. La clave se transmitirá personalmente o a través del correo electrónico personal.

El profesor podrá dar baja a los estudiantes manualmente si lo desea, aunque también existe una forma automática para que permanezcan inactivos durante un determinado período de tiempo (establecido por el administrador). Este debe contar con el control total sobre todas las opciones del curso.

II.4.3 Interfaz de Usuario

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la interfaz es el puente de comunicación entre lo que se quiere enseñar y el estudiante, ya que es la puerta de entrada y la estructura donde se apoya el contenido del curso (Schwier y Misanchuck, 1993). El Moodle tiene una interfaz sencilla, permitiendo sin tener conocimientos previos del uso de la plataforma, además permite ir avanzando en la construcción del conocimiento, así como la capacidad de comunicar estabilidad y claridad a través del contenido que éste va descubriendo poco a poco. **(Anexo 2)**

El Moodle, como plataforma para este Curso les brinda a profesores y estudiantes un material de consulta más ameno e interesante sobre temas relacionados con la asignatura Calidad de Software, para lograr una mejor comprensión por parte de los estudiantes y docentes sobre los temas tratados en el Curso.



Conclusiones del capítulo.

En éste capítulo, se realizó el diseño instruccional de la asignatura Calidad de Software a partir de la fundamentación de la asignatura, además de otros aspectos tales como la ubicación curricular, el plan temático, los objetivos de la asignatura, contenidos detallados por cada tema, la dinámica y el sistema de evaluación, así como la bibliografía necesaria para profundizar en el tema.



Capítulo III Validación de la propuesta.

En este capítulo se realiza la validación de la propuesta de diseño de la asignatura de acuerdo al criterio de especialistas en el contenido y desde el punto de vista del diseño instruccional.

III.1. Valoraciones de acuerdo al criterio de expertos.

Las opiniones de los expertos valoradas mediante métodos estadísticos, permite aumentar el nivel científico del trabajo realizado. De esta manera la evaluación se realiza a través de un sistema de procedimientos organizados y lógicos, dirigidos a obtener la información procedente de los expertos y su posterior análisis con el objetivo de tomar decisiones confiables.

Para la puesta en práctica del método de valoración de expertos se utilizaron las siguientes etapas, seleccionadas entre las propuestas por Hernández [37] teniendo en cuenta las posibilidades reales para la validación de ésta asignatura.

1. Selección de los posibles expertos.
2. Obtención de criterio de cada experto.
3. Procesamiento de los criterios de los expertos.

Para el caso particular de la propuesta, estas etapas se pusieron en práctica de la forma siguiente:

1. Selección de los posibles expertos.

Según los criterios de Cardona [38], se emplearon 2 grupos de expertos evaluadores: el de contenido y el de diseño instruccional teniendo en cuenta las posibilidades de dicho trabajo. El experto en contenido tendrá la tarea de evaluar los aspectos de la ciencia correspondiente a la información que contempla la asignatura y el experto en diseño instruccional será el encargado de evaluar los aspectos relacionados con la manera de presentar y enlazar la información.



A partir de la valoración subjetiva de los expertos se determinaron cuáles debían ser las variables adecuadas para someter a valoración la asignatura.

Para la selección de los posibles expertos se tuvieron en cuenta algunas variables propuestas en la bibliografía consultada y otras consideradas por el autor dadas las características específicas de la asignatura que se valida.

Se consideraron posibles expertos en contenido a aquellos profesores pertenecientes a la disciplina Ingeniería y Gestión de Software que hayan impartido las asignaturas de Ingeniería del Software más de 3 veces, como expertos en diseño instruccional a los profesores que sean conocedores del tema y, además, ser un profesional relacionado con la psicopedagogía.

A partir de las variables anteriores y de entrevistas realizadas se seleccionaron 9 posibles expertos en el contenido y 10 posibles expertos en diseño instruccional. Además se tuvieron en cuenta otros criterios subjetivos tales como la creatividad y el interés por participar.

2. Obtención del criterio de cada experto.

Para la obtención de las valoraciones de los expertos se seleccionaron en un primer momento, las dimensiones y variables para lo cual se tuvieron en cuenta los trabajos referenciados por Cardona [38]. Teniendo en cuenta estos trabajos y los resultados obtenidos según criterio de expertos, el autor seleccionó y adecuó las dimensiones y variables para la valoración de ésta asignatura que son las siguientes:

Para orientar la actividad valorativa del **experto en contenido** se incluyen dentro de esta dimensión, las siguientes variables:

- ✓ Orden de los temas.
- ✓ Dosificación de contenidos por temas.
- ✓ Formas de enseñanzas utilizadas.
- ✓ Sistema de evaluación.



- ✓ Módulo bibliográfico propuesto.

Para orientar la actividad valorativa del **experto en diseño instruccional** se incluyen dentro de esta dimensión, variables como:

- ✓ Redacción.
- ✓ Presentación de la asignatura.
- ✓ Textos.
- ✓ Objetivos.
- ✓ Secuencia lógica.
- ✓ Flexibilidad.
- ✓ Pertinencia.
- ✓ Enfoque de aprendizaje.
- ✓ Motivación.
- ✓ Interacción.

Luego, con la finalidad de obtener los criterios valorativos de los expertos por dimensiones, se les entregaron los instrumentos que permitirían valorar la asignatura. **(Anexos 3 y 4)**.

3. Procesamiento estadístico de los criterios de los expertos y análisis de los resultados.

Para obtener las impresiones de los especialistas antes mencionados, se diseñaron cuestionarios cumpliendo con los requisitos de presentación, claridad en las ideas, longitud adecuada y secuencia lógica entre otros aspectos. La información obtenida fue almacenada y posteriormente procesada con ayuda del paquete estadístico SPSS V.15.0.

A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Variables		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	Total
X ₁	Orden de los temas.					9	9
X ₂	Dosificación de contenidos por temas.				2	7	9



X ₃	Formas de enseñanzas utilizadas.			1	5	3	9
X ₄	Sistema de evaluación.			1	4	4	9
X ₅	Módulo bibliográfico propuesto.			1	5	3	9

Tabla 5. Resultados obtenidos de la Encuesta #1.

Variables		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	Total
X ₁	Redacción						10
X ₂	Presentación del software						10
X ₃	Textos				2	8	10
X ₄	Objetivos					10	10
X ₅	Secuencia lógica				2	8	10
X ₆	Flexibilidad				4	6	10
X ₇	Pertinencia					10	10
X ₈	Enfoque de aprendizaje				4	6	10
X ₉	Motivación				2	8	10
X ₁₀	Interacción					10	10

Tabla 6. Resultados obtenidos de la Encuesta #2.

Leyenda:

C₁- Total desacuerdo

C₂- En desacuerdo.

C₃- Ni de acuerdo ni en desacuerdo

C₄- De acuerdo.

C₅- Total acuerdo

a. Fiabilidad y validez de los cuestionarios aplicados.

La fiabilidad se refiere al grado en que las puntuaciones percibidas en los diferentes ítems del cuestionario, están altamente interrelacionadas. Esto nos conduce a confiar en que dichas mediciones reflejan los verdaderos niveles de actitudes de los encuestados y están libres de la desviación producida por los



errores casuales. Si un cuestionario es fiable, debe arrojar resultados estables, cuando lo aplican diferentes personas, bajo diferentes circunstancias.

Un método para estimar la confiabilidad de una escala o cuestionario es la fórmula para la estimación de la fiabilidad de Cronbach (Alfa α). El coeficiente α es uno de los más utilizados para medir la fiabilidad de una escala, está basado en la consistencia interna de la misma. Este coeficiente oscila entre 0 y 1. Mientras más próximo esté a la unidad, la fiabilidad será superior. Valores de Alpha superiores a 0.8 son considerados en la literatura como indicadores de una alta fiabilidad en el cuestionario.

En dicho estudio, para determinar la fiabilidad de los cuestionarios, se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach (**Anexo 5 y 6**), según las posibilidades del SPSS obteniéndose resultados iguales a 0,787 y 0,796 para los especialistas en contenido y diseño instruccional respectivamente, garantizándose de ésta manera, alta correlación en los mismos.

Los resultados del procesamiento estadístico de las encuestas aplicadas acerca de la valoración subjetiva de los expertos se encuentran en los (**Anexos 7 y 8**).

Los análisis estadísticos correspondientes a la **dimensión contenido** permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

Se encuestaron un total de 9 expertos que emitieron sus valoraciones sobre el contenido de la asignatura, los cuales otorgaron puntuaciones promedio entre 4 y 5 puntos (De acuerdo y Total acuerdo) .Las puntuaciones se mantuvieron en un rango entre 3 y 5 puntos (Ni de acuerdo ni en desacuerdo y Total acuerdo).

Los expertos en la dimensión contenido estuvieron en total acuerdo con la variable orden de los temas representando un 100%. Sobre la dosificación de los contenidos por temas el 77,8% manifiestan total acuerdo mientras que el 22,2% de los expertos consultados manifiestan que están de acuerdo.



Por otra parte se manifiestan ni de acuerdo ni en desacuerdo con respecto a las formas de enseñanzas utilizadas, sistema de evaluación y al módulo bibliográfico propuesto solo el 11,1% de los expertos, mientras que el 88,9% restante se mostró de acuerdo ó de total acuerdo. Con respecto a las formas de enseñanzas utilizadas y módulo bibliográfico propuesto se manifiestan que están de acuerdo el 55,6% y en total acuerdo 33,3 %, mientras que el sistema de evaluación el 44,4% manifiesta que están de acuerdo y el 44,4% en total acuerdo.

Es conveniente señalar que en ningún caso se encontraron criterios de expertos en desacuerdo o total desacuerdo con los variables objeto de valoración y los resultados obtenidos fueron satisfactorios.

Los análisis estadísticos correspondientes a la **dimensión diseño instruccional** permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

Se encuestaron un total de 10 expertos que emitieron sus valoraciones sobre el contenido de la asignatura, los cuales otorgaron puntuaciones promedio entre 4 y 5 puntos (De acuerdo y Total acuerdo).

Los expertos en el diseño instruccional estuvieron en total acuerdo con los variables redacción, presentación de la asignatura, objetivos, pertinencia e interacción. Sobre los textos, secuencia lógica y motivación, el 80,0% de los expertos consultados manifiestan total acuerdo mientras que el 20,0% restante están de acuerdo. Por otra parte se manifiestan en total acuerdo el 60,0% de los expertos con relación a flexibilidad y enfoque de aprendizaje, de acuerdo estuvieron 40,0%.

Al igual que en el análisis anterior se destaca que en ningún caso se encontraron criterios de expertos en desacuerdo o total desacuerdo con las variables objeto de valoración, lo que confirma la aceptación del diseño instruccional.

Para cumplimentar el análisis anterior se realizó además la Prueba no paramétrica W de Kendall con el objetivo de demostrar estadísticamente la posible existencia



de acuerdo entre los evaluadores. Dicha prueba contrasta la hipótesis nula (H_0) que plantea que no hay acuerdo contra la hipótesis alternativa (H_1) en que sí se considera que hay acuerdo entre los evaluadores, tomando como referencia un nivel de significación del 5 % si este es mayor que la significación asintótica, entonces rechazamos H_0 . Por otra parte los rangos obtenidos en dicha prueba permiten ordenar los criterios analizados según la importancia atribuida por los expertos.

Utilizando un nivel de significación de 0,05 al comparar con la significación asintótica de los estadísticos calculados (0,027 y 0,029) puede concluirse que se acepta la hipótesis alternativa en los análisis realizados para los grupos de expertos por lo tanto, existe concordancia de criterios entre los mismos y los planteamientos analizados. **(Anexos 9 y 10).**



Conclusiones del Capítulo

En éste capítulo se ofrecieron valoraciones preliminares del Curso, de acuerdo con etapas seleccionadas entre las propuestas por Hernández Fuentes. Pudo demostrarse estadísticamente la existencia de acuerdo entre los evaluadores participantes en el estudio.



Conclusiones.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se realizó el análisis de los planes de estudio “C” y “D” donde se observó la ausencia de contenidos referentes a la calidad, por dicho motivo se diseñó la asignatura optativa Calidad de Software en cuanto al P1, Programa Analítico y Contenidos.
- Se obtuvo, soportado sobre la plataforma Moodle, el Curso correspondiente a la asignatura Calidad de Software, que facilita la autopreparación de los estudiantes a la vez que los mantiene activos durante el proceso de aprendizaje.
- Se realizó la validación de la aplicación propuesta mediante la consulta a expertos, los cuales mostraron concordancia entre los criterios emitidos, quedando así demostrada la validez del modelo utilizado.



Recomendaciones.

A pesar de haber dado cumplimiento a los objetivos trazados para la realización del trabajo de diploma, se recomienda como pasos que den continuidad:

- Realizar las actualizaciones que sean oportunas durante el primer semestre del próximo Curso con vista a incorporar medios audiovisuales y otros recursos novedosos relacionados con la asignatura.
- Implantar el diseño instruccional de la asignatura optativa “Calidad de Software” en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” a partir del Curso Escolar 2011-2012.
- Actualizar la validación propuesta en cada Curso Escolar.



Referencias Bibliográficas.

- [1] L. Soto. Como Obtener Calidad De Software, Métodos, Metodología, Estándares. Available: <http://www.mitecnologico.com/Main/ComoObtenerCalidadDeSoftwareMetodosMetodologiasEstandares>.
- [2] M. d. M. Díaz, "Metodologías para optimizar el aprendizaje. ," • Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 2006.
- [3] A. S. COLOM, J. y SUREDA, J., "Tecnología y medios educativos. Madrid, Cincel Kapelus. ," (1988)
- [4] M. A. Moreira, "LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA: CONCEPTUALIZACIÓN Y TIPOLOGÍA," Elaborado para la asignatura de Tecnología Educativa, 2005.
- [5] (2010, Enseñanza asistida por computadora. Available: <http://www.nuevoslibros.com.ar/5/Enciclopedia-E.htm>
- [6] J. Bautista. (2007, Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Available: <http://comunidadesvirtuales.obolog.com/importancia-tic-proceso-ensenanza-aprendizaje-40185>
- [7] J. R. G. Pérez. (2004, TIC y Educación. Available: <http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.html/TIC>
- [8] (2007. Available: <http://download.moodle.org/lang16>
- [9] A. d. I. Torre, "Plataforma Moodle," 2006.
- [10] M. A. González Castañón. ((2004), Introducción a la enseñanza bimodal. UCR Interactiva. Vicerrectoría de Docencia, . Available: Proyecto UCR Interactiva, en http://interactiva.ucr.ac.cr/ucr/html/intro_ensenanza_bimodal.pdf
- [11] B. Kitchenham, "Towards a Constructive Quality Model, Software Engineering Journal, Vol.2, N. 4, pp. 105-113, ," 1987.
- [12] M. V. Lema. (2007, "La Calidad, el concepto actual que debe ser manejado adecuadamente por los gerentes y funcionarios de toda organización".



- Available:
http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual
- [13] (2000, Concepto de Calidad. Available: <http://www.aiteco.com/calquees.htm>
- [14] U. R. J. (Carlos. (2007, Kybele. Calidad delsoftware. Available: <http://www.kybele.escet.urjc.es/Documentos/.../Calidad%20del%20software.ppt>.
- [15] E. Miller, Howden, W. E., "Tutorial, Software Testing & Validation Techniques, 2a ed., IEEE Computer Society Press, ," 1981.
- [16] M. V. Lema. (2007, La Calidad, el concepto actual que debe ser manejado adecuadamente por los gerentes y funcionarios de toda organización. Available:
http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual
- [17] R. Pressman, " Ingeniería de Software 3ª Ed., McGraw Hill, ," 1993.
- [18] V. Secades, "'Gestión del Conocimiento: Modelos de transferencia del conocimiento y Calidad en los Medios de Comunicación, Organizaciones y empresas" en Curso nivelatorio de Doctorado, Universidad Pontificia de Salamanca, España, ," 2007.
- [19] (2008, Calidad Total en Informática. Available: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/inf/Lib5042/cap15.htm>,
- [20] Prof. Lauro Soto. Enseñada, BC, México. . Available: <http://www.mitecnologico.com/Main/Importancia.htm>
- [21] (Abril de 2008, Calidad Total en Informática. . Available: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/inf/Lib5042/cap15.htm>
- [22] Prof. Lauro Soto. Enseñada, BC, México. . Available: <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicióndeSQA.htm>
- [23] P. L. B. D. Sarmiento., "'Estándares de calidad aplicadas al software".".
- [24] L. E. Monterroso. Available: <http://www.unlu.edu.ar/ope20156/normasiso.htm#generalidades>
- [25] P. L. Soto, "Familia ISO," Enseñada, BC, México.
- [26] Prof. Lauro Soto. Enseñada, BC, México. . Available: <http://www.mitecnologico.com/Main/SPICE.htm>

Referencias Bibliográficas



- [27] Prof. Lauro Soto. Enseñada, BC, México. . Available:
<http://www.mitecnologico.com/Main/CMM.htm>
- [28] P. L. Soto.: CMM Nivel Inicial. Available:
<http://www.mitecnologico.com/Main/CMMNivelInicial.htm>
- [29] Prof. Lauro Soto. CMM Nivel Repetido. Available:
<http://www.mitecnologico.com/Main/CMMNivelRepetido.htm>
- [30] Prof. Lauro Soto. CMM Nivel Definido. Available:
<http://www.mitecnologico.com/Main/CMMNivelDefinido.htm>
- [31] Prof. Lauro Soto. CMM Nivel Administrado. Available:
<http://www.mitecnologico.com/Main/CMMNivelAdministrado.htm>
- [32] Prof. Lauro Soto. CMM Nivel Optimizado. Available:
<http://www.mitecnologico.com/Main/CMMNivelOptimizado.htm>
- [33] Mes, "Plan de estudios carrera Ingeniería Informática," Julio, 2007.
- [34] V. Brenda, ""Diseño Instruccional"," 1998.
- [35] S. Gonzales Sánchez, "Un modelo Blended Learning para la enseñanza de la Educación Superior. Universidad Inca Garcilaso de la Vega.," (2006).
- [36] D. Camacho. (2002, Psychology applied to Web course design. San Diego: Alliant Ferré Grau, Xavier. Desarrollo orientado a objetos con UML. . Available: <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>.
- [37] Hernández, "Fuentes Jerónimo. "El criterio de especialistas y su aplicación en las investigaciones pedagógicas.Camaguey,"" 2000.
- [38] N. Cardona, "Producción de Software Educativos," 2003.



Bibliografía.

- [1] A. d. I. Torre, "Plataforma Moodle," 2006.
- [2] A. S. COLOM, J. y SUREDA, J., "Tecnología y medios educativos. Madrid, Cincel Kapelusz. ," 1988.
- [3] B. Kitchenham, "Towards a Constructive Quality Model, Software Engineering Journal, Vol.2, N. 4, pp. 105-113, ," 1987.
- [4] C. Ortega. Modelos de Calidad. Available:
www.slideshare.net/make000/modelo-de-calidad
- [5] D. Camacho. (2002, Psychology applied to Web course design. San Diego: Alliant Ferré Grau, Xavier. Desarrollo orientado a objetos con UML. . Available: <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>.
- [6] E. Miller, Howden, W. E., "Tutorial, Software Testing & Validation Techniques, 2a ed., IEEE Computer Society Press, ," 1981.
- [7] Hernández, "Fuentes Jerónimo. "El criterio de especialistas y su aplicación en las investigaciones pedagógicas.Camaguey,"" 2000.
- [8] Importancia de la calidad del software. Available:
<http://equipoteccelaya.blogspot.es>.
- [9] Ingeniería del Software. Available: www.um.es
- [10] J. Bautista. (2007, Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Available: <http://comunidadesvirtuales.obolog.com/importancia-tic-proceso-ensenanza-aprendizaje-40185>
- [11] J. Gracia. (2005, CMM - CMMI. Available: www.ingenierossoftware.com
- [12] J. Rosario. (2005, "La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual". Available:



-
- <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php>
- [13] J. R. G. Pérez. (2004, TIC y Educación. Available:
<http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.html/TIC>
- [14] La importancia de asegurar la calidad del Software
Available: <http://www.queciencia.com/2007/10/09/la-importancia-de-asegurar-la-calidad-del-software/>
- [15] La importancia de la calidad de los procesos de software IBM y Caixa Galicia ya han implementado un CMM. Available:
www.idg.es/computerworld/default.aspx
- [16] L. E. Monterroso. Available:
<http://www.unlu.edu.ar/ope20156/normasiso.htm#generalidades>
- [17] L. F. Sanz. (2008, La importancia de la calidad del software. Available:
<http://www.baquia.com/articulos/software/noticia/14128/la-importancia-de-la-calidad-del-software>
- [18] Los Estándares de Calidad ISO para Desarrollo de Software Available:
<http://www.tutorialesenlared.com/manual3438.html>
- [19] L. Soto. Como Obtener Calidad De Software, Métodos, Metodología, Estándares. Available:
[http://www.mitecnologico.com/Main/ComoObtenerCalidadDeSoftwareMetodosMetodologiasEstandares.](http://www.mitecnologico.com/Main/ComoObtenerCalidadDeSoftwareMetodosMetodologiasEstandares)
- [20] M. A. González Castañón. ((2004), Introducción a la enseñanza bimodal.



-
- UCR Interactiva. Vicerrectoría de Docencia, . Available: Proyecto UCR Interactiva, en http://interactiva.ucr.ac.cr/ucr/html/intro_ensenanza_bimodal.pdf
- [21] M. A. Moreira, "LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA: CONCEPTUALIZACIÓN Y TIPOLOGÍA," Elaborado para la asignatura de Tecnología Educativa, 2005.
- [22] M. d. M. Díaz, "Metodologías para optimizar el aprendizaje. ," • Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 2006.
- [23] Mes, "Plan de estudios carrera Ingeniería Informática," Julio, 2007.
- [24] M. V. Lema. (2007, "La Calidad, el concepto actual que debe ser manejado adecuadamente por los gerentes y funcionarios de toda organización". Available: http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual
- [25] N. Cardona, "Producción de Software Educativos," 2003.
- [26] O. M. F. Carrasco. Un enfoque actual sobre la calidad del software. Available: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol3_3_95/aci05395.htm
- [27] P. L. B. D. Sarmiento., ""Estándares de calidad aplicadas al software".
- [28] P. L. Soto:. CMM Nivel Inicial. Available: <http://www.mitecnologico.com/Main/CMMNivelInicial.htm>
- [29] R. Pressman, " Ingeniería de Software 3ª Ed., McGraw Hill, ," 1993.
- [30] S. Gonzales Sánchez, "Un modelo Blended Learning para la enseñanza de la Educación Superior. Universidad Inca Garcilaso de la Vega.," (2006).



- [31] S. Margarita, "Díaz Vásquez," 2003.
- [32] The Software Process Dashboard. Available: www.processdash.com
- [33] U. R. J. (Carlos. (2007, Kybele. Calidad del software. Available:
<http://www.kybele.escet.urjc.es/Documentos/Calidad%20del%20software.ppt>.
- [34] V. Brenda, ""Diseño Instruccional"," 1998.
- [35] V. Secades, ""Gestión del Conocimiento: Modelos de transferencia del conocimiento y Calidad en los Medios de Comunicación, Organizaciones y empresas" en Curso nivelatorio de Doctorado, Universidad Pontificia de Salamanca, España, ," 2007.



Anexos.

Anexo 1. Análisis de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software.

Plan de Estudio C`		Plan de Estudio D	
Asignatura	Contenido	Asignatura	Contenido
Introducción a la Informática (54h) primer año 1er Semestre.	-----	Currículo Base	
		Introducción a la Informática (48h) 1 ^{er} Semestre 1 ^{er} Año	-----
Laboratorio Profesional del Ingeniero Informático1 (72h) 1er Semestre. hay 4 laboratorios-ojo	-----	Introducción a la Programación (64h) 1 ^{er} Semestre 1 ^{er} Año	-----
Ingeniería de Software 1,2 (80h)(64h)4to año 1er y 2do semestre	-----	Diseño y Programación Orientada a Objetos(80h) 2 ^{do} Semestre 1 ^{er} Año	-----
Ingeniería de Software 3 (64h) 5to 1er semestre	- Conferencia. Gestión de la Calidad. (2h) - Seminario. Gestión de la calidad. (4h) - Conferencia. Gestión de Recursos Humanos, adquisiciones y riesgos. (2h) - Seminario. Gestión de riesgos. (2h) Total de horas: (8h)	Estructura de Datos (80h) 1 ^{er} Semestre 2 ^{do} Año	-----
Gestión de Software (48h) 5to 1er semestre	- Conferencia. Calidad del Software (2h) - Seminario. Modelos de Calidad del Software (2h) - Conferencia. Introducción al PSP. (2h) - Laboratorio. PSP0 (2h) - Laboratorio. PSP0.1 (2h) - Laboratorio. PSP1 (2h) - Laboratorio. PSP1.1 (2h) - Laboratorio. PSP2 (2h) - Laboratorio. PSP2.1 (2h) Total de horas: (18h)	Base de Datos (80h) 2 ^{do} Semestre 2 ^{do} Año	-----
Seminario Profesional de	-----	Programación Web	-----



Ingeniería Informática (32h)		(56h) 1 ^{er} Semestre 3 ^{er} Año	
		Ingeniería de Software I (70h) 2 ^{do} Semestre 3 ^{er} Año	- Gestión de Riesgo
		Ingeniería de Software II (70h) 1 ^{er} Semestre 4 ^{to} Año	
		Currículo Propio	
		Introducción a la Gestión de Software (32) 2 ^{do} Semestre 1 ^{er} Año (reducción de horas en relación al plan C`)	- Conferencia. Calidad del Software. (2h)
		Bases de Datos Avanzadas (56h) 1 ^{er} Semestre 3 ^{er} Año	-----
		Ingeniería de Software III (56h) 2 ^{do} Semestre 4 ^{to} Año	-----
		Currículo Optativo/Electivo	
		Calidad de Software	- No se imparte en la Universidad de Cienfuegos - En la Universidad Central de la Villas si se imparte a lo igual que en la CUJAE
Total 7 asignaturas: 414		Total 11 asignaturas: 748	



Anexo 2. Estructura Interna de la Asignatura “Calidad de Software” en la plataforma Moodle.



UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
FACULTAD DE INGENIERIA INFORMATICA

CALIDAD DE SOFTWARE

 Introducción a la Asignatura

 Objetivos

Dinámica de la Asignatura.

 Foro de Debate

 Novedades

 Chat



Tema #1 La Calidad de Software

Conferencia #1. Conceptos de Calidad.

 Conceptos de Calidad.

Clase Práctica #1. Reacción en cadena según Deming.

 Reacción en cadena según Deming

Conferencia #2. Factores que determinan la Calidad.

 Factores que determinan la Calidad

Clase Práctica #2. Métricas de Calidad de Software.

 Métricas de Calidad de Software.

Seminario #1. Estándares de Calidad.

 Estándares de Calidad.

Bibliografía.

 Bibliografía

Dinámica del Tema.

 Foro Debate

 Novedades



Tema #2 Aseguramiento y Administración de la Calidad de Software. 🤖

Conferencia #3. Métodos, Revisión y Control para el Aseguramiento de la Calidad de Software.

📁 Métodos, Revisión y Control

Clase Práctica #3. Métodos de análisis y diseño.

📁 Métodos de análisis y diseño

Conferencia #4. Enfoques formales y fiabilidad.

📁 Enfoques formales y fiabilidad

Clase Práctica #4. Aseguramiento de la Calidad

📁 Aseguramiento de la Calidad

Conferencia #5. Administración de la Calidad Total

📁 Administración de la Calidad Total

Clase Práctica #5. Enfoques de la Administración

📁 Enfoques de la administración

Taller #1. Calidad de Software.

📁 Calidad de Software

Bibliografía.

📁 Bibliografía

Dinámica del Tema.

💬 Foro Debate

💬 Novedades



Tema #3 Estándares de Calidad aplicados al Software.



SPICE y CMM

Conferencia #6. Introducción al CMM y SPICE.

 [Introducción al CMM y SPICE](#)

Clase Práctica #6. Mejora de los procesos CMM.

 [Mejora de los procesos CMM](#)

Taller #2. CMM y SPICE.

 [CMM y SPICE](#)

Bibliografía.

 [Bibliografía](#)

Dinámica del Tema.

 [Foro Debate](#)

 [Novedades](#)



Tema #4 Gestión y Configuración

Conferencia #7. Gestión de Configuración.

 [Gestión de Configuración](#)

Conferencia #8. Control de Versiones.

 [Control de Versiones](#)

Seminario #2. Herramientas CASE.

 [Herramientas CASE](#)

Laboratorio #1. CVS.

 [CVS](#)

Tarea Integradora.

 [Tarea Integradora](#)

Bibliografía.

 [Bibliografía](#)

Dinámica del Tema.

 [Foro Debate](#)

 [Novedades](#)



Anexo 3. Cuestionario aplicado a los expertos sobre el contenido de la asignatura Calidad de Software sobre Moodle.

ENCUESTA SOBRE LA PROPUESTA DE UN P1 DE “CALIDAD DE SOFTWARE” PARA ESTUDIANTES DE 4TO AÑO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA.

La siguiente encuesta tiene el propósito de obtener criterios valorativos de los expertos sobre la propuesta del P1 de la asignatura optativa “Calidad de Software”. Muchas gracias por su participación.

Instrucciones: Para llenar el instrumento de evaluación es importante que siga los siguientes pasos:

- a. Evalúe las variables utilizando para ellos los planteamientos que se adjuntan a cada una.
- b. Seleccione la escala de evaluación que se adjunta a su criterio utilizando la siguiente leyenda.
 1. Total desacuerdo.
 2. En desacuerdo.
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. De acuerdo.
 5. Total acuerdo.
- c. Cuando lo considere pertinente escriba sus criterios en la celda correspondiente a las Observaciones.

1. ORDEN DE LOS TEMAS.

1___ 2___ 3___ 4___ 5___

Observaciones:

2. DOSIFICACIÓN DE CONTENIDOS POR TEMAS.



1___ 2___ 3___ 4___ 5___

Observaciones:

3. FORMAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS.

1___ 2___ 3___ 4___ 5___

Observaciones:

4. SISTEMA DE EVALUACIÓN.

1___ 2___ 3___ 4___ 5___

Observaciones:

5. MÓDULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO.

1___ 2___ 3___ 4___ 5___

Observaciones:

PROPUESTA DEL P1.

Semana	Contenido	Tipo	Lugar	Duración	Observación
Tema #1 La Calidad de Software.					
1	Conceptos de calidad.	C1	Aula Esp	2h	Orientar Seminario #1
	Reacción en cadena según Deming.	CP1	Aula	2h	
2	Factores que determinan la calidad.	C2	Aula Esp	2h	
	Métricas de calidad de software.	CP2	Aula	2h	
3	Estándares de calidad.	S1	Aula Esp	2h	
Tema #2 Aseguramiento y administración de la Calidad de Software.					
	Métodos, Revisión y Control para el Aseguramiento de la Calidad del Software.	C3	Aula Esp	2h	Orientar Taller #1



4	Métodos de análisis y diseño.	CP3	Aula	2h	
	Enfoques formales y fiabilidad.	C4	Aula Esp	2h	Orientar Tarea Integ.
5	Aseguramiento de la calidad.	CP4	Aula	2h	
	Administración de la Calidad Total.	C5	Aula Esp	2h	
6	Enfoques de la administración.	CP5	Aula	2h	
	Taller #1 Calidad de Software.	Eval	Aula Esp	2h	
Tema #3 Estándares de calidad aplicados al software. SPICE y CMM.					
7	Introducción al CMM y SPICE.	C6	Aula Esp	2h	Orientar Taller #2
	Mejora de los procesos CMM.	CP 6	Aula	2h	
8	Taller #2 CMM.	Eval	Aula Esp	2h	
Tema #4 Gestión de Configuración.					
	Gestión de Configuración.	C7	Aula Esp	2h	Orientar Seminario #2
9	Control de Versiones.	C8	Aula Esp	2h	
	Herramientas CASE para el control de Versiones.	S2	Aula Esp	2h	
10	CVS.	CP7	Lab	2h	
	Tarea Integradora.	Eval	Aula Esp	4h	

SISTEMA DE EVALUACIÓN.

Semana	Temas	Tipo de evaluación
3	1	Seminario #1
6	2	Taller #1
8	3	Taller #2
9	4	Seminario #2
10	4	Laboratorio
10	4	Tarea Integradora



MÓDULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO.

Textos Básicos:

1. "Introducción al proceso Software Personal", Watts S. Humphrey, 2001.
2. "A discipline for Software Engineering", Watts S. Humphrey, 2001.
3. "Ingeniería de Software: Un enfoque práctico". Roger Presuman. Mc Graw-Hill/interamericana de España. 2002.

Textos de Consulta:

4. "El Lenguaje Unificado de Modelado. Manuel de Referencia". James Rumbewgh, Iver Jacobson y Brady Booch. Addison-Wesley. 2000.
5. Serie ISO 9000:2000
6. "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software". Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbewgh. Addison-Wesley. 2000.



Anexo 4. Cuestionario aplicado a los expertos en diseño instruccional sobre la asignatura Calidad de Software sobre Moodle.

La siguiente encuesta tiene el propósito de obtener criterios valorativos de los expertos sobre el diseño instruccional de la asignatura optativa “Calidad de Software” sobre Moodle. Muchas gracias por su participación.

Instrucciones: Para llenar el instrumento de evaluación es importante que siga los siguientes pasos:

- a. Evalúe las variables utilizando para ellos los planteamientos que se adjuntan a cada una.
- b. Seleccione la escala de evaluación que se adjunta a su criterio utilizando la siguiente leyenda.
 1. Total desacuerdo.
 2. En desacuerdo.
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. De acuerdo.
 5. Total acuerdo.
- c. Cuando lo considere pertinente escriba sus criterios en la celda correspondiente a las Observaciones.

✓ **Comunicación.**

1. REDACCIÓN 1___ 2___ 3___ 4___ 5___

- a) La expresión de las ideas planteadas se presenta en forma clara.
- b) Las palabras que se utilizan son de significado preciso.
- c) La construcción de las frases es correcta de acuerdo a las normas gramaticales.
- d) La redacción de las ideas ofrece libertad de pensamiento al estudiante.



Observaciones:

2. PRESENTACIÓN DEL CURSO 1___ 2___ 3___ 4___ 5___

- a) Resulta atractiva de acuerdo con las características de la población para la cual fue diseñado.
- b) Se presentan instrucciones claras para su uso.

Observaciones:

3. TEXTO 1___ 2___ 3___ 4___ 5___ NA___

- a) Las pantallas presentan una cantidad apropiada de información.
- b) El tamaño y tipo de letra permiten leer en forma rápida y comprensivamente.
- c) La velocidad de presentación de los textos permite que, según las características del usuario, pueden ser leídos en su totalidad.

Observaciones:

4. OBJETIVOS 1___ 2___ 3___ 4___ 5___ NA___

- a) Los objetivos son cubiertos con la información que se muestra a lo largo del Curso
- b) Están claramente definidos o se infieren fácilmente del material.
- c) Se pueden adecuar al currículo.
- d) Se adaptan a los estándares de pensamiento del estudiante según las teorías de desarrollo evolutivo.
- e) Las estrategias y actividades son coherentes con los objetivos.
- f) La forma de mostrarlo no es lineal (el usuario puede consultarlo por niveles).
- g) Muestra los objetivos claramente o se infieren fácilmente.

Observaciones:



5. SECUENCIA LÓGICA 1___ 2___ 3___ 4___ 5___ NA___

- a) El orden en que se presenta la información puede ser personalizada.
- b) Las actividades están estructuradas con inicio desarrollo y cierre.
- c) Los enlaces realizados entre las partes hacen que la estructura encaje perfectamente.

Observaciones:

6. FLEXIBILIDAD 1___ 2___ 3___ 4___ 5___ NA___

- a) El Curso puede ser modificado y actualizado
- b) El profesor o el mismo alumno pueden adaptar el material a las necesidades de aprendizaje o entrenamiento.

Observaciones:

7. PERTINENCIA 1___ 2___ 3___ 4___ 5___ NA___

- a) Los contenidos están adecuados al currículo.
- b) Las herramientas audiovisuales propician la comprensión del contenido.

Observaciones:

✓ **Diseño instruccional**

1. ENFOQUE DE APRENDIZAJE 1___ 2___ 3___ 4___ 5___ NA___

- a) Permite al alumno encontrar significado a través del material.
- b) Da la posibilidad de construir y reconstruir el conocimiento.
- c) Se activan los conocimientos previos de los estudiantes.
- d) Logra establecer relaciones entre los conocimientos previos y los por aprender.



Observaciones:

2. MOTIVACIÓN 1___ 2___ 3___ 4___ 5___ NA___

- a) Los mensajes son amigables, estimulantes y no agresivos.
- b) El Curso resuelve de forma creativa, un conjunto de actividades para poder contribuir con efectividad a la solución de un problema dado.
- c) El nivel de dificultad de la información es promedio para el nivel del usuario.
- d) Las herramientas audiovisuales tienen capacidad para mantener la atención del estudiante.
- e) El Curso revela la importancia práctica del conocimiento, plantea la tarea docente como un reto y garantiza el logro efectivo de la tarea.

Observaciones:

3. INTERACCIÓN 1___ 2___ 3___ 4___ 5___ NA___

- a) La estructuración del Curso según el programa de la asignatura permite acceder sin dificultad a sus diferentes componentes (contenidos, actividades, niveles, servicios, etc).
- b) El Curso ofrece diferentes niveles y tipos de ayuda en dependencia de la complejidad situacional que se presente
- a) La interacción con el estudiante es la adecuada.

Observaciones:



Anexo 5. Resultados del coeficiente Alpha en el cuestionario de expertos en contenido.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,787	5

Anexo 6. Resultados del coeficiente Alpha en el cuestionario de expertos en diseño instruccional.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,796	10



Anexo 7. Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los expertos en contenido acerca de la asignatura Calidad de Software.

Statistics

		Onden de los temas.	Dosificación de los contenidos por temas	Formas de enseñanzas utilizadas	Sistema de evaluación	Módulo bibliográfico propuesto
N	Valid	9	9	9	9	9
	Missing	0	0	0	0	0
Median		5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
Mode		5	5	4	4(a)	4
Minimum		5	4	3	3	3
Maximum		5	5	5	5	5

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

Tablas de frecuencias.

Onden de los temas.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	9	100,0	100,0	100,0

Dosificación de los contenidos por temas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	2	22,2	22,2	22,2
	Total acuerdo	7	77,8	77,8	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Formas de enseñanzas utilizadas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	11,1	11,1	11,1
	De acuerdo	5	55,6	55,6	66,7
	Total acuerdo	3	33,3	33,3	100,0
	Total	9	100,0	100,0	



Sistema de evaluación

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	11,1	11,1	11,1
	De acuerdo	4	44,4	44,4	55,6
	Total acuerdo	4	44,4	44,4	100,0
	Total	9	100,0	100,0	

Módulo bibliográfico propuesto

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	11,1	11,1	11,1
	De acuerdo	5	55,6	55,6	66,7
	Total acuerdo	3	33,3	33,3	100,0
	Total	9	100,0	100,0	



Anexo 8. Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los expertos en el diseño instruccional acerca de la asignatura Calidad de Software sobre Moodle.

Statistics

		Redacción	Presentación de la asignatura	Texto	Objetivos	Secuencia lógica	Flexibilidad	Pertinencia	Enfoque de aprendizaje	Motivación	Interacción
N	Valid	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Median		5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mode		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Minimum		5	5	4	5	4	4	5	4	4	5
Maximum		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tablas de frecuencias

Redacción

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	10	100,0	100,0	100,0

Presentación de la asignatura

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	10	100,0	100,0	100,0

Texto

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	2	20,0	20,0	20,0
	Total acuerdo	8	80,0	80,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

**Objetivos**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Total acuerdo	10	100,0	100,0	100,0

Secuencia lógica

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid De acuerdo	2	20,0	20,0	20,0
Total acuerdo	8	80,0	80,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Flexibilidad

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid De acuerdo	4	40,0	40,0	40,0
Total acuerdo	6	60,0	60,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	

Pertinencia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Total acuerdo	10	100,0	100,0	100,0

Enfoque de aprendizaje

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid De acuerdo	4	40,0	40,0	40,0
Total acuerdo	6	60,0	60,0	100,0
Total	10	100,0	100,0	



Motivación

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	2	20,0	20,0	20,0
	Total acuerdo	8	80,0	80,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Interacción

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	10	100,0	100,0	100,0



Anexo 9. Prueba W de Kendall para expertos en CONTENIDO

Ranks

	Mean Rank
Onden de los temas.	4,06
Dosificación de los contenidos por temas	3,67
Formas de enseñanza utilizadas	2,33
Sistema de evaluación	2,61
Módulo bibliográfico propuesto	2,33

Test Statistics

N	9
Kendall's W(a)	,441
Chi-Square	15,887
df	4
Asymp. Sig.	,003

a Kendall's Coefficient of Concordance



Anexo 10. Prueba W de Kendall para expertos en DISEÑO INSTRUCCIONAL**Ranks**

	Mean Rank
Redacción	6,20
Presentación de la asignatura	6,20
Texto	5,20
Objetivos	6,20
Secuencia lógica	5,20
Flexibilidad	4,20
Pertinencia	6,20
Enfoque de aprendizaje	4,20
Motivación	5,20
Interacción	6,20

Test Statistics

N	10
Kendall's W(a)	,207
Chi-Square	18,610
df	9
Asymp. Sig.	,029

a Kendall's Coefficient of Concordance