

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



DISEÑO DE LA ASIGNATURA OPTATIVA “ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS” PARA LA CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA.

SOA



Autor: Alain Henry Pérez Madrazo.

Tutora: MsC. Anay Carrillo Ramos.

CURSO 2014-2015

Cienfuegos, Cuba

Declaración de autoría.

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

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

Nombre completo del primer autor

Nombre completo del primer tutor

Agradecimientos.

A todos los que de una forma u otra me apoyaron en la realización de este proyecto, esa persona que me dio su voto de fe cuando no tenía esperanza. A los amigos, familia por su constante apoyo incondicional y motor impulsor en los momentos más difíciles. A ma por ser más que madre ser amiga.

Dedicatoria.

Dedicárselo a toda la familia por su confianza y apoyo, los amigos por estar presentes en los momentos necesitados, a aquellas personas que pensaban diferente, a mi gente, en especial Andrea por ser mi faro y mi guía en todo momento.

A.R.

Resumen.

El presente proyecto es una propuesta de Asignatura Optativa para la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos, con el fin de crear conocimientos y habilidades en los estudiantes acerca de Arquitectura orientada a Servicios, mediante un diseño instruccional implementada en la plataforma educativa MOODLE. Esta asignatura será impartida a los estudiantes de quinto año de la carrera en su currículo optativo. La propuesta aporta el marco conceptual de la Arquitectura Orientada a Servicios, que permite contribuir en la formación profesional de los estudiantes de acuerdo a las necesidades actuales, así como el uso de aplicaciones integradas o de una Arquitectura Orientada a Servicios para dar sostenibilidad, eficacia y seguridad a los procesos de negocio.

Índice de Contenidos

| | |
|--|----|
| Resumen..... | 0 |
| Introducción..... | 1 |
| Capítulo 1. Fundamentación Teórica..... | 7 |
| 1.1 Introducción. | 7 |
| 1.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje. | 7 |
| 1.3 Las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en la educación..... | 9 |
| 1.4 Enseñanza asistida por computadora (EAC)..... | 12 |
| 1.5 Plataformas de enseñanza virtual existentes en los entornos educativos. | 13 |
| 1.6 Análisis de la disciplina Ingeniería y Arquitectura Orientada a Servicios. | 15 |
| 1.7 Módulo Instruccional..... | 22 |
| 1.7.1 Diseño Intruccional..... | 22 |
| 1.7.2 Descripción de los modelos de diseño instruccional existentes. | 23 |
| 1.7.3 Descripción de las fases del modelo instruccional. | 25 |
| 1.7.4 Descripción del Módulo Instruccional..... | 27 |
| 1.8 Modalidades de estudio presencial y semipresencial..... | 29 |
| 1.9 Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)..... | 31 |
| 1.9.1 Servicios Web. | 32 |
| 1.9.2 El Servicio de Mensajería Empresarial (ESB) en la solución de SOA.... | 32 |
| 1.9.3 Ventajas de la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)..... | 34 |
| 1.9.4 Conclusiones..... | 36 |
| Capítulo 2. Propuesta de la Solución. | 37 |
| 2.1 Introducción..... | 37 |
| 2.2 Fundamentación de la relación propuesta. | 37 |
| 2.3 Pasos en la elaboración de la propuesta:..... | 38 |
| 2.4 Propuesta del Módulo Instruccional. | 39 |
| 2.4.1 Estructura general de la asignatura. | 39 |
| 2.4.2 Ubicación curricular. | 39 |
| 2.4.4 Plan Temático..... | 41 |
| 2.4.5 Objetivos. | 41 |
| 2.4.6 Fundamentación Teórica. | 42 |
| 2.4.7 A quién va dirigido..... | 43 |
| 2.4.8 Contenidos y Temarios..... | 43 |
| 2.4.9 Sistema de Evaluación de la Asignatura. | 44 |

| | |
|---|----|
| 2.4.10 Plan de Curso..... | 44 |
| 2.4.11 Descripción de los temas. | 45 |
| 2.5 Implementación de la asignatura. | 47 |
| 2.5.1 Estructura en módulos de Moodle. | 47 |
| 2.5.2 Seguridad en Moodle. | 50 |
| 2.5.3 Interfaz de Usuario..... | 50 |
| Capítulo 3. Validación de la Propuesta..... | 52 |
| 3.1 Introducción..... | 52 |
| 3.2 Criterios expertos..... | 52 |
| 3.2.1 Selección de posibles expertos. | 52 |
| 3.2.2 Obtención de los criterios de cada experto. | 53 |
| 3.2.3 Procesamiento de los criterios de los expertos seleccionados..... | 54 |
| 3.2.4 Frecuencia Observada | 55 |
| 3.2.5 Frecuencia Acumulativa..... | 55 |
| 3.2.6 Distribución Normal Estándar Inversa. | 55 |
| 3.2.7 Frecuencia Acumulativa Relativa. | 56 |
| 3.2.8 Promedio por aspectos. | 56 |
| 3.2.9 Resultados. | 56 |
| 3.3 Conclusiones..... | 57 |
| Conclusiones Generales..... | 58 |
| Recomendaciones. | 59 |
| Referencias Bibliográficas. | 60 |
| Bibliografía..... | 61 |
| Anexos..... | 64 |
| Anexo 1..... | 64 |
| Anexo 2..... | 65 |
| Anexo 3..... | 68 |

Índice de Tablas

| | |
|--|-----------|
| Tabla 1. Currículo Optativo | 40 |
| Tabla 2. Plan Temático de la Asignatura..... | 41 |
| Tabla 3. Plan de Curso de la Asignatura | 45 |
| Tabla 4. Frecuencia Observada | 55 |
| Tabla 5. Frecuencia Acumulativa | 55 |
| Tabla 6. Distribución Normal Estándar Inversa | 55 |
| Tabla 7. Frecuencia Acumulativa Relativa | 56 |
| Tabla 8. Promedio por aspectos | 56 |
| Tabla 9. Conclusiones..... | 56 |
| Tabla 10. Conclusiones 2..... | 57 |

Índice de Figuras

| | |
|--|-----------|
| Figura 1. Fases del Diseño Instruccional según el Modelo ADDIE..... | 26 |
| Figura 2. Comparación entre plataformas Open Source | 34 |
| Figura 3. Estructura de la asignatura según ADDIE | 39 |

Introducción.

Con la evolución del tiempo y la llegada de nuevos campos en especial el científico técnico, el hombre tuvo la oportunidad de engrandecer sus conocimientos, a su vez creó, uso nuevas técnicas y medios para el mejoramiento y automatización de su trabajo.

El siglo pasado, sin lugar a dudas fue el más impactante relacionado a las investigaciones y descubrimientos pero el que más se hizo notar fue la invención de la computadora, la cual le facilita al hombre innumerables y complejas tareas, de las cuales algunas tardarías años en realizarse así como dispositivo para el almacenamiento y procesamiento de la información, algo muy importante, pues cada día el volumen de información va en ascenso.

Muy poco después al desarrollo de las computadoras, el hombre ve la necesidad de desarrollar un elemento indispensable para el funcionamiento de la misma que le permita organizar y planificar su trabajo, el software, que no es más que una serie de instrucciones detalladas que controlan las operaciones de un sistema informático, además es uno de los productos de la ingeniería informática que más ha evolucionado en muy poco tiempo. Actualmente el crecimiento del software va muy por encima que el tecnológico (hardware), transitando por varias fases dando inicio en la creación del software empírico o artesanal hasta llegar al software desarrollado bajo los principios y herramientas de la ingeniería del software.[1]

En la actualidad, debido a los competitivos mercados globales, las compañías se ven presionadas a responder de la manera más efectiva. Saber actuar ante los cambios que afectan de manera natural los negocios, optimizar los procesos, reducir los costos de TI (Tecnología de información) y lograr la flexibilidad son algunos de los factores claves para la competitividad y el crecimiento de las organizaciones.[2]

Para lograr estos objetivos es necesario potenciar los recursos de TI, que deben estar enfocados en proporcionar sistemas más flexibles, de alta disponibilidad para toda la organización, que permita la integración, comunicación entre ellos para así soportar los procesos de negocio y mejorar la agilidad empresarial.[2]

El objetivo para una compañía de contar con sistemas integrados, responde a que las empresas necesitan poder interconectar los procesos, personas e información tanto en la misma organización como con subsidiarias y socios comerciales.

Para lograr ello se necesita una herramienta basada en estándares que integre sistemas y aplicaciones heterogéneos, sobre una serie de plataformas y protocolos de comunicación con una metodología bien establecida, para lograr un nivel óptimo de integración de manera que la infraestructura facilite los cambios posteriores que puedan surgir como respuesta a la evolución en las necesidades de la empresa. Este marco de trabajo conceptual es **Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)**. Es la combinación de aplicaciones la que permite a las organizaciones unir los objetivos de negocio, y así optimizar los procesos.[2]

Hoy la composición de servicios está tomando un gran impacto en el sector comercial, no solo en esta esfera la que se ve beneficiada con la llegada de esta nueva filosofía pues en la carrera del software en general se hace cada día más notable el impacto que va teniendo en ella. SOA puede ser adaptada a cualquier sector, el móvil, para una universidad x, el industrial, organizaciones nacionales, para el gobierno, sector petrolero y muchas más. SOA representa el futuro del software respecto a usabilidad, interoperabilidad, facilidad de actualización y más, la cual brindará a las instituciones una mayor calidad de sus servicios.

En nuestro país se imparten 94 carreras de pregrado con una duración en general de cinco años, las cuales se desarrollan de acuerdo con un plan de estudio que cubre todas las áreas del conocimiento. El modelo de la formación de la educación superior cubana es de perfil amplio, basado en la integración entre: la labor investigativa y la práctica preprofesional como sus componentes fundamentales. Esto ha servido para corroborar que los profesionales que adquieren una profunda formación básica y se apropian de las habilidades más generales de un determinado perfil competitivo se encuentran mejor capacitados para lograr una actualización y elevación de sus conocimientos y habilidades a través de la actividad postgraduada, así como para desarrollar nuevas artes

requeridas para satisfacer la variedad de demandas y condiciones provenientes del mundo del trabajo y del desarrollo de la sociedad.[3]

Dentro de las 94 carreras impartidas en nuestro país se encuentra la Ingeniería Informática, para la cual se han elaborado variantes de plan de estudio que han ido desde un plan A hasta un plan D, donde este último es el vigente en todos los centros actualmente. Es importante tener en cuenta que los planes de estudio cambian con el tiempo; ya que deben ser adaptados a las nuevas circunstancias sociales y actualizados para que la formación de los estudiantes no pierda valor. Desde el principio se concibió a este especialista con un perfil amplio en su formación, que pretendía abarcar todo lo que tenía que ver con la automatización de los sistemas de información, toma de decisiones para la gestión y los procesos tecnológicos (PT).[3]

Los primeros planes de estudios, estuvieron basados en la experiencia de los países socialistas, la realidad cubana del momento, la influencia de la facultad, en la cual estaba ubicada la especialidad y la experiencia de los que la diseñaron. De esta manera los planes de estudio se fueron cambiando y perfeccionando hasta la actualidad, comenzando desde el Plan "A" hasta el Plan "D" como previamente se había visto.

El desarrollo vertiginoso de la computación obliga a que el plan de estudio de la carrera de Ingeniería Informática sea sumamente flexible para que sea capaz de asimilar los cambios tecnológicos que tienen lugar. Esto obliga a que en las asignaturas se nombren las temáticas con gran generalidad de forma tal que dichas materias sean válidas aun cuando existan cambios importantes.[3]

Luego de haberse aprobado el Plan "D" en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y en el Centro Universitario José Antonio Echeverría (CUJAE), obteniendo resultados satisfactorios en su implementación se decide comenzar con el Plan "D" en el curso 2008-2009 en la llamada entonces 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 estructurada por: un currículo base donde se encuentran todas las asignaturas de obligatorio cumplimiento para todos los Centros de Estudios Superiores (CES), ya que, se 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 es lo 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.[3]

Dentro de los dos planes de estudios más actuales: Plan “C” (antiguo plan utilizado para la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos) y Plan “D” (actual plan formador de los profesionales de esta especialidad en dicha Universidad), no se contemplan materias dedicadas a la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), evidenciando así la necesidad de proponer este tema en el actual Plan “D” y su posterior seguimiento en los futuros planes de estudio.

Atendiendo a lo antes expuesto se ha identificado como **Problema a resolver**: ¿Cómo desarrollar conocimientos y habilidades en temas relacionados con una Arquitectura Orientada a Servicios en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos?

Objeto de Estudio:

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Arquitectura Orientada a Servicios en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

Campo de Acción: Diseño curricular de la asignatura Arquitectura Orientada a Servicios en la carrera de Ingeniería Informática para el 5to año.

Objetivo General: Diseñar una asignatura optativa que permita desarrollar conocimientos y habilidades en temas relacionados con la Arquitectura Orientada a Servicios en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

Objetivos Específicos:

- Analizar la documentación asociada al dominio del problema.
- Diseñar la asignatura optativa Arquitectura Orientada a Servicios para el plan de estudio “D”.
- Implementar el diseño de la asignatura en la plataforma educativa Moodle.
- Validar el diseño de la asignatura utilizando el método de experto.

Tareas:

- Revisión de los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Informática y de las asignaturas relacionadas con la Arquitectura Orientada a Servicios.
- Entrevistas con los profesores de las disciplinas Ingeniería y Gestión de Software.
- Búsqueda relacionada con el tema de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).
- Confección del diseño metodológico de la asignatura.
- Aplicación del método Delphi haciendo uso de la encuesta como método de recopilación de información.

Idea a Defender: Si se elabora una asignatura optativa con un sistema de conocimientos y habilidades que aborden temas relacionados con la Arquitectura Orientada a Servicios, se contribuirá a mejorar la formación del Ingeniero Informático en la Universidad de Cienfuegos.

Aporte Práctico: La asignatura de Arquitectura Orientada a Servicios perteneciente al currículo optativo/electivo que tributa a la formación y desempeño profesional del graduado de Ingeniería Informática, teniendo en cuenta los retos del desarrollo tecnológico.

El proyecto se estructuró de tal forma que favoreciera el entendimiento del argumento teórico, cumpliendo con la metodología de la investigación y proporcionando el desempeño de los objetivos propuestos para el proyecto, por lo cual su estructuración es de la siguiente manera: introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

Los capítulos poseen la siguiente estructura:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica: En este capítulo se realiza un análisis del estado del arte, se abordan temas referentes al proceso de enseñanza-aprendizaje, se hace énfasis sobre el impacto de las nuevas tecnologías en la educación, la necesidad de la proposición de la asignatura, así como una serie de conceptos asociados al dominio del problema.

Capítulo 2: Descripción de la Solución propuesta: En este capítulo se abordan los aspectos relacionados con el diseño de la asignatura, abordando de manera detallada cada una de las secciones que conforman el modelo instruccional.

Capítulo 3: Validación de la propuesta. En este capítulo se efectúa la validación del diseño de la asignatura de acuerdo al criterio de especialistas.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica.

1.1 Introducción.

En el presente capítulo se abordan temas tales como el proceso de enseñanza aprendizaje, las tecnologías de la información y las comunicaciones, la enseñanza empleando los medios de comunicación o como es comúnmente conocida, enseñanza asistida por computadoras. Así como los diferentes conceptos y definiciones brindados por algunos autores con respecto a la Arquitectura Orientada a Servicios.

1.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje.

Hoy podemos encontrar entre diversos análisis y ópticas interesante realizado por innumerables autores acerca del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

A partir de los referentes teóricos vigotskyanos los especialistas del CEE del ISPEJV han llegado a la conclusión de: *“... que una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante del mismo-guiando, orientando, estimulando. Es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, y por lo tanto, los progresivos niveles de desarrollo del sujeto”*. [4]

De igual forma se aproximan a una concepción de enseñanza desarrolladora, cuando dicen que es: *“... el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto*.” [4]

En cuanto a qué se entiende por aprendizaje desarrollador lo define como: “... aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.” [4]

Se define como Proceso de Enseñanza Aprendizaje la secuencia sistemática de acciones docentes, formativas y educativas, que de manera consciente se coordinan entre el profesor, el estudiante, el grupo y demás factores, para incidir favorablemente en el desarrollo integral del individuo, priorizando su capacidad de autorregulación, autodeterminación y de cambio en su modo de actuar, ante situaciones socialmente determinadas.[4]

Después del análisis previo de las definiciones de conceptos anteriores entendemos que un Proceso de Enseñanza - Aprendizaje desarrollador debe ser aquel que constituye un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistemas, se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencional, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la universidad como institución social transmisora de la cultura y superación.

Todo proceso de enseñanza-aprendizaje lleva consigo la integración de varios componentes los cuales están organizados por distintos subprocesos, es decir este proceso contiene una estructura y funcionamiento sistémicos. Este enfoque conlleva a realizar un análisis de los distintos tipos de relaciones que operan en mayor o menor medida en los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los componentes son:

- Objetivos.
- Contenidos.
- Formas de organización.
- Métodos.
- Medios.
- Evaluación.

Resulta casi imposible cumplir los elevados objetivos del Sistema de Educación, si se cumplen con formalismos y rutinas. La formación de la personalidad

desarrollada multilateralmente solo podrá lograrse si se seleccionan métodos y formas organizativas de enseñanza que promuevan al desarrollo de la independencia cognoscitiva y las capacidades creadoras.[5]

Proceso de Enseñanza - Aprendizaje, el cual también podemos describir como un proceso pedagógico escolar que posee las características esenciales de éste, pero se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido, específico por cuanto la interrelación maestro - alumno deviene en un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos.

Mucho hay que decir, en el orden teórico, acerca de lo que entraña el término Proceso de Enseñanza - Aprendizaje, de la relación existente entre los dos procesos tan complejos que a su vez lo conforman, de los problemas que en la actualidad se presentan para su dirección y derivado, lo más importante: la resignificación que debe alcanzar el mismo para llegar a ser un Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PAE).[5]

En la actualidad la integración de las nuevas Tecnologías de Informática y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje hace más efectivo este asunto ya que lo hace de una manera más agradable, instructiva e interactiva para la nueva generación elevando así el interés y motivación del estudiantado.

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

La educación a distancia se ha desarrollado durante mucho tiempo por correspondencia y se ha considerado una forma de ofrecer aprendizaje en cualquier momento de la vida a las personas que están alejadas geográficamente de las instituciones tradicionales, tienen obligaciones que limitan su capacidad de asistir a cursos presenciales o prefieren aprender de otras formas nuevas. El interés por el e-learning ha crecido enormemente desde 1990 y casi todas las instituciones de educación superior ofrecen cursos en los que se utilizan las tecnologías de la información. Uno de los retos ha sido equilibrar la necesidad de la interacción personal e intensa con la realidad de la escasez de la financiación y otros recursos. Las organizaciones y las

universidades han evolucionado de tal manera que pueden proporcionar las experiencias necesarias mediante la red electrónica y los tipos de software específicos (Mangan, 1999; Schrum, 1998).[6]

Actualmente el gran crecimiento de las nuevas tecnologías de informática y telecomunicación a través de las redes hacen de esta un medio imprescindible para la integración en los pasos de educación. La incorporación de estas tecnologías hacen del proceso educativo más potente y su adecuada utilización crean de este un reto sin precedentes.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso mundial de la educación, a la igualdad de instrucción, al ejercicio de la enseñanza, el aprendizaje de calidad, el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficientes del sistema educativo.[7]

Hoy en día las instituciones presentan problema dada la poca capacidad que tiene la escuela para absorber las nuevas tecnologías. En este sentido, otro concepto de Nuevas Tecnologías son las NTAE (Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación). El uso de estos conjuntos de técnicas, entendidas tanto como recursos para la enseñanza, como medio para el aprendizaje, como medios de comunicación y expresión así como objeto de aprendizaje y reflexión.[7]

Entre los beneficios más claros que aportan los medios de comunicación es a la educación, donde los avances tecnológicos y los beneficios que conforman la era de la comunicación lanzan un balance y unas previsiones extraordinariamente positivas.

Algunos expertos han incidido en que debe existir una relación entre la información que se suministra y la capacidad de asimilación de la misma por parte de las personas, por esto, es conveniente una adecuada educación en el uso de estos poderosos medios.

Nuestro país ha de replantear sus objetivos, metas, pedagogías y didácticas. Las mismas fuerzas tecnológicas que harán tan necesario el aprendizaje, lo harán

agradable y práctico. Las escuelas como otras instituciones, están adaptándose alrededor de las oportunidades abiertas por la tecnología de la información.

Las nuevas tecnologías pueden emplearse en el sistema educativo de tres maneras distintas: como objeto de enseñanza, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje.

Actualmente se puede considerar las nuevas tecnologías como objeto de aprendizaje en sí mismo. El cual permite que los alumnos se familiaricen con el ordenador y adquieran las habilidades necesarias para hacer del mismo un instrumento útil a lo largo de los estudios, en el mundo del trabajo o en la formación continua de la vida.

Se consideran que los conjunto de técnicas son utilizados como un medio de aprendizaje cuando es una herramienta al servicio de la formación a distancia, no presencial y del autoaprendizaje o son ejercicios de repetición, cursos en línea a través de Internet, de videoconferencia, cederoms, programas de simulación o de ejercicios, etc. Este procedimiento se enmarca dentro de la enseñanza tradicional como complemento o enriquecimiento de los contenidos presentados.[6]

Pero donde las nuevas tecnologías encuentran su verdadero sitio en la enseñanza es como apoyo al aprendizaje. Las tecnologías así entendidas se hayan pedagógicamente integradas en el proceso de instrucción, tienen su sitio en el aula, responden a unas necesidades de formación más proactivas y son empleadas de forma cotidiana. La integración pedagógica de las tecnologías difiere de la formación en los conocimientos y se enmarca en una perspectiva de formación continua y de evolución personal y profesional como un "saber aprender".

Sea cual sea el nivel de integración de las TIC en los centros educativos, el profesorado necesita también una "alfabetización digital" y una actualización didáctica que le ayude a conocer, dominar e integrar los instrumentos tecnológicos y los nuevos elementos culturales en general en su práctica docente.

Para desarrollar en plenitud un cambio en cuanto a la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aula se deben introducir estas en el currículo. Ello implica la planificación por parte del instructivo teniendo en cuenta las distintas herramientas informáticas y su utilización. Para ello, se precisa una formación continua, es importante destacar, que se ha de tener muy en cuenta la adecuación a cada etapa educativa de las herramientas tecnológicas propias.[5]

1.4 Enseñanza asistida por computadora (EAC).

Actualmente existen diversas metodologías y factores de aprendizaje, entre ellos se destaca la combinación de tres causas: profesor, alumno y computadora, han abierto nuevos caminos, métodos de trabajo e ideas de acción en la pedagogía, de lo cual sobresale la Enseñanza Asistida por Computadora (EAC). En ella se destaca el uso del ordenador como elemento importante en el perfeccionamiento de la enseñanza.

Actualmente la enseñanza ha estado compuesta por el uso de los medios técnicos auxiliares, dentro de los cuales el ordenador ha desempeñado una función preponderante por las ventajas que incorporó, tanto para la explicación de los conceptos como para su apropiación. En la medida en que ha ido avanzando la tecnología se han buscado métodos que resulten efectivos para el proceso docente-educativo. Se puede afirmar que a cada paradigma de la informática ha estado asociada una versión didáctica que apoye a la docencia en los contenidos más diversos.[9]

La EAC consiste básicamente en llevar adelante las tareas habituales que involucra un curso de formación/transmisión de contenidos por intermedio de una computadora y de las tecnologías de comunicación que habitualmente son relacionadas con ella.

En estos momentos la enseñanza a través de los medios educativos, principalmente el TV y la computadora hacen de esto un hecho significativo sin igual pues algunos expertos crean referencia acerca del tema de la manera en que la EAC impacta en el estudiantado, no obstante se debe tener una instrucción previa del profesorado pues se trata que trascienda la mera diversión para incorporarse como importantes herramientas de didáctica y aprendizaje.

Existen diversos factores que han frenado la expansión de la EAC entre las que se encuentran: falta de normalización en los recursos hardware y software (ocurren confusas mezclas de productos de muy diversas procedencias), de personal capacitado para el desarrollo y la aplicación del software educativo; de acuerdos sobre la forma en que deben usarse las computadoras en la docencia. No se ha demostrado suficientemente la efectividad didáctica de la EAC, comparada con la enseñanza tradicional. En esta esfera ha ocurrido una rápida evolución de las técnicas de evaluación aplicadas.[1]

La EAC aún es joven y se encuentra en proceso de evolución acelerada, no va a sustituir al profesor ni a los restantes medios, sino que los va a amplificar, potenciar y apoyar si es usada adecuadamente.

1.5 Plataformas de enseñanza virtual existentes en los entornos educativos.

A través de los años se han concebidos muchas herramientas para brindarle apoyo al profesorado en su ardua tarea de educar y enseñar. En la actualidad gracias a la integración de las nuevas tecnologías de informática y comunicación a la educación, el profesor como el estudiante disponen de medios de enseñanza de gran impacto, uno de estos son las plataformas de educación virtual, la cual permite un mayor vínculo entre el educando y el educado. A continuación mencionaremos algunas de estas plataformas no sin antes destacar:

El modelo pedagógico de formación que ofrecen la mayoría de las plataformas virtuales, las cuales se basa en los principios de:

- **Interactividad:** Interacción con otros compañeros, con los formadores así como con los contenidos y actividades de curso.
- **Colaboración:** entre los alumnos propiciando la realización de tareas grupales, en las que los estudiantes deban utilizar diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica.
- **Flexibilidad cognitiva:** en el aprendizaje de los alumnos de forma que el contenido a aprender sea susceptible de ser analizado desde diferentes puntos de vista.

- **Aprendizaje significativo:** utilizando mapas conceptuales y estudios de casos.
- **Aprendizaje activo:** mediante el desarrollo de tareas individuales y grupales que conduzcan a los alumnos a realizaciones prácticas motivadoras.
- **Evaluación formativa y continua:** de los alumnos a través de diferentes medios.
- **Autoevaluación.**

Comunicación sincrónica y asincrónica: entre alumno-profesor, de manera que los primeros encuentren disponibilidad y rapidez de respuesta a sus dudas.

Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular)

La Plataforma **Moodle** fue creada 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 escolar que le ayuda a construir esa idea 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.[1]

Esta plataforma se caracteriza por ser de aprendizaje a distancia, establecida en software libre. Se basa en un sistema para la gestión de la enseñanza, no es más que una aplicación web la cual puede usarse en cualquier computadora, pero no permite retroalimentarse de otro software educativo. Este trata de ayudar al maestro a crear curso de calidad en línea y no solo eso, le da la oportunidad al estudiante de adentrarse a un mundo lleno de cultura y sabiduría.

Blackboard es una plataforma de uso comercial que tiene como principal característica, el permitir la administración de un grupo de recursos que permiten desarrollar cursos virtuales con la capacidad de hacer divisiones precisas de materias, grupos, roles, etc. Tiene como rasgos principales el permitir la distribución de archivos de texto, audio y video, opciones para generar exámenes

que serán desplegados en línea, crear grupos de discusión específicos, asignar tareas y calendarizar actividades con el objetivo de crear bases de datos de conocimiento conocidas como pools que pueden convertirse en una fuente de información para el análisis y modernización en cursos relacionados.

Microcampus (MC): es otra de las plataformas creadas con fines educativos. La misma, 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 profesores herramientas tecnológicas para la administración de cursos, la publicación de material y asistencia a alumnos; ofrece herramientas de búsqueda e información, cooperación con compañeros, navegación y consulta de dudas, entre otras. [10]

Claroline: por su parte, 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.

Con la llegada de los entornos virtuales de formación, los educadores pueden generar nuevos espacios de intervención para la optimización y mejora de su labor profesional posibilitando un amplio abanico de actuaciones socio-educativas, desde la organización de cursos virtuales de formación ocupacional, programas on-line, actividades formativas vía web relacionadas con cualquier ámbito social y/o cultural, hasta la realización a nivel internacional de proyectos virtuales de diversa índole.

1.6 Análisis de la disciplina Ingeniería y Arquitectura Orientada a Servicios.

A partir del 1990 se comenzó a impartir un nuevo Plan de Estudio denominado "C", durante el mismo se obtuvieron resultados satisfactorios en la calidad de la preparación del graduado, pero a su vez se constató la necesidad de introducir nuevas modificaciones en dicho plan de estudio, que se adaptara a las nuevas necesidades, no solo provenientes del avance de la ciencia, la tecnología y la comunicación, sino también de la sociedad y la economía cubana.

Debido a esto se realizaron las modificaciones pertinentes que quedaron

plasmadas en el plan C', que se aplicaba en la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos. En este plan, la disciplina Ingeniería y Gestión de Software cuenta con un total de 486 horas clases que se imparten en las siguientes asignaturas:

- Introducción a la Informática: con un total de 80 horas clases. Esta asignatura comienza en el primer semestre de primer 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.
- Ingeniería de Software: con un total de 98 horas clases, se imparte en el primer semestre de cuarto 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 98 horas clases, se imparte en el segundo semestre de cuarto 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 56 horas clases, se imparte en el primer semestre de quinto año y estudia dos temas esenciales, Dirección de Proyectos y Desarrollo de Proyectos, y profundizan conocimientos sobre dirección de proyectos, áreas de conocimiento, procesos del proyecto. Procesos incluidos en cada área de conocimiento. Entradas, técnicas, herramientas automatizadas de apoyo para la gestión de proyectos. Elementos que contribuyen a la dirección de proyectos de software para la pequeña y mediana empresa cubana, el análisis y diseño de sistemas informáticos con características específicas. Alcance de un proyecto de software. Diseño de un sitio Web que muestre los avances en el desarrollo de un proyecto software
- Gestión de Software: con un total de 56 horas clases, se imparte en el primer semestre de quinto 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 el tema 2 es relacionado con la gestión de proyectos.
- Tecnología para el tratamiento de la información: con un total de 56 horas clases, se imparte en el segundo semestre de tercer año; sus principales

objetivos son, mostrar al estudiante como aplicar nuevas tecnologías para el tratamiento de la información empleando los principios básicos del análisis y diseño de sistemas informáticos. Para ello se apoya en la creación de multimedia.

- Seminario de Tesis: con un total de 42 horas clases, se imparte en el primer semestre de quinto año. Se trata de una guía que será de mucha ayuda para la confección del trabajo de diploma. Discusión en equipo de los trabajos individuales de cada estudiante. Escritura y defensa oral del informe introductorio de tu tesis.

Debido a inminente crecimiento de las tecnologías asociadas a la ciencia, el incremento continuo de la información y el objetivo principal de formar un profesional con el propósito social requerido entonces da lugar a un nuevo plan de estudio el Plan “D”, el cual se pone en vigor en el curso 2008-2009 en la llamada Facultad de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

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, 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 o electivas que podrán ser seleccionadas a partir de las ofertas de cada CES que sirvan de complemento para su formación integral. [1]

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 primer semestre de primer 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.

- Fundamentos de la Informática: con un total de 48 horas clases, se imparte en el primer semestre de primer 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 segundo semestre de primer 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 primer semestre de segundo 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 segundo semestre de segundo 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 primer semestre de tercer 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 segundo semestre de tercer año, 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 primer semestre de cuarto 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 segundo semestre de primer año y estudia conceptos fundamentales de Calidad de Software y Gestión de Proyectos. 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 42 horas clases, se imparte en el primer semestre de tercer 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 42 horas clases, se imparte en el segundo semestre de cuarto año y dedica un tema a la Gestión de Proyectos. 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.

Currículo Optativo o 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 del análisis anteriormente realizado de las asignaturas relacionadas a la disciplina Ingeniería y Gestión de Software, se puede percibir la falta de contenidos vinculados con la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

Debido a las razones previamente analizadas se decide entonces diseñar la asignatura optativa Arquitectura Orientada a Servicios con la intención de que todos los estudiantes universitarios puedan conocer y desplegar Servicios Web contribuyendo a la creación e integración de aplicaciones de software seguros, fiables, eficientes y puedan responder a las exigencias del mercado hoy en día.

1.7 Módulo Instruccional.

Un módulo instruccional es un material didáctico cuyo contenido posee los elementos que son necesarios para que se produzca el proceso de aprendizaje. Tiene como propósito enseñar conceptos y permitir así la adquisición de destrezas de acuerdo a la dinámica de aprendizaje del alumno sin la intervención presencial continua del educador.[11]

1.7.1 Diseño Intruccional.

Es una metodología de planificación pedagógica para la producción de material didáctico por medio de teorías de aprendizajes, que sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, los cuales deben estar orientado a las exigencias y necesidades del alumnado, asegurándose así la calidad del aprendizaje. El diseño instruccional proporciona un marco de referencia para la planeación, desarrollo y adaptación de la instrucción, sustentado en las necesidades de los estudiantes y en los requerimientos del contenido. Es decir, se hace un completo análisis de las necesidades y metas educativas a cumplir y posteriormente se diseña e implementa un mecanismo que permita alcanzar esos objetivos. Así, este proceso involucra el desarrollo de materiales, actividades instruccionales, luego las pruebas y evaluaciones de las actividades del alumno.[11]

El diseñador instruccional tiene que entender las debilidades y fortalezas de cada teoría de aprendizaje, para con ello poder perfeccionar su uso en el diseño de la estrategia adecuada. A continuación se mostraran los cimientos de las teorías de aprendizaje:

- **Conductismo:** El conductismo no toma en cuenta el organismo ni el proceso mental, el cual renuncia a explicar. Toma en cuenta solamente las circunstancias externas, medibles (estímulos). Lo fundamental es la programación, en pequeños pasos, eventos que conduzcan a lograr el resultado esperado (respuesta) y el reforzamiento de las respuestas que confluyan hacia el objetivo deseado. El conductismo plantea que un contenido complejo debe fragmentarse en sus componentes más pequeños. Hay que ir reforzando sucesivamente las respuestas del estudiante, según sean correctas o no. El no reforzar las incorrectas se

denomina extinción. Haciendo uso diferenciado de reforzamiento y extinción se aumenta la probabilidad de obtener solamente respuestas correctas.

- **Cognoscitivismo:** El cognoscitivismo pone en primer lugar al individuo, con su campo vital, su estructura mental, sus expectativas. Modelo de la “caja transparente”. Lo que cuenta es el aprendiz, dentro de su entorno psicológico y social. Motivación interna, significación, procesamiento de la información, aptitudes personales, son factores que promueven el aprendizaje.

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.[12]

1.7.2 Descripción de los modelos de diseño instruccional existentes.

Una breve taxonomía de los Modelos Intruccionales.

Aunque el número de modelos publicados exceda por mucho el número de ambientes únicos en los cuales son aplicados hay varias diferencias sustantivas entre los modelos de DI (Diseño Instruccional). De esta manera hay un cierto valor en crear una taxonomía para clasificarlos. Una clasificación también ayuda a organizar la extensa literatura en este asunto y ayuda a los desarrolladores instruccionales en la selección de un modelo apropiado.

La estructura de la taxonomía creada por Gustafson y Branch en el año (2002) contiene tres categorías en las cuales los modelos pueden ser aplicados: salón de clases, producto y sistema. La ubicación de cualquier modelo en una de las categorías está basada en el sistema de presunciones que su creador ha hecho, a menudo de manera implícita sobre las condiciones bajo las cuales la entrega y el desarrollo de la instrucción ocurrirán.[13]

Dentro de los modelos más utilizados encontraremos el Modelo Dick y Carey, el Modelo Jkemp, el modelo de Seels y Glasgow y el modelo de ADDIE.

Modelo de Dick and Carey.

Sin duda alguna el modelo de instrucción más citado es el que originalmente fue publicado por Walter Dick y Lou Carey, al cual se incorporó posteriormente James Carey. El mismo puede ser considerado orientado al producto en vez de orientado a sistemas dependiendo del tamaño y el alcance de las actividades (evalúa necesidades para identificar metas instruccionales). Para nuestro propósito, consideramos que es un modelo de curso o nivel de sistema que también puede ser aplicable a proyectos, teniendo un enfoque más limitado.

El modelo Dick, Carey y Carey refleja el diseño de proceso fundamental usado en muchos negocios, industrias, gobiernos, en la milicia, así como también el desempeño de la influencia tecnológica y la aplicación de instrucción de computadoras. Es particularmente detallado y útil durante el análisis de la evaluación y las fases del proyecto.[13]

Modelo de Morrison, Ross y Kemp.

Este modelo es un ciclo continuo con revisión de cada actividad asociada con todos los demás elementos. Todos los elementos son interdependientes es decir afectan a los demás y son afectados por los demás.

Esto es esencial desde el punto de vista de la teoría general de sistemas donde todos los elementos son interdependientes y pueden ser afectados u afectar a otros de manera simultánea. Este modelo requiere un marco de trabajo convencional y se sugiere que el desarrollador comience diseñando el análisis de tareas. El modelo también hace énfasis en los contenidos de los temas, metas, propósitos y selección de recursos que lo haga más atractivo. La evaluación es doble, es decir, enfatiza la evaluación formativa y la evaluación sumativa como un continuo de todas las actividades dentro del contexto de las metas. Pues este modelo entra en la categoría de modelo orientado al salón de clases.[13]

El modelo de Seels y Glasgow.

En 1998 se hace una comparación de este modelo con otros y es muy similar, este estaba basado en la presunción de que el diseño y desarrollo tienen lugar en el contexto de administración de proyectos. Por lo tanto, el modelo está organizado en tres fases de administración: administración de análisis de

necesidades, administración de diseño instruccional, administración de implementación y evaluación. Se utilizan las tres fases para promocionar la difusión de los productos, su adopción por los clientes y usuarios.

La efectiva aplicación de todas las fases incrementa el potencial de la adopción por los usuarios, las tres fases son consideradas generalmente como independientes y lineales. El modelo de Seels y Glasgow se presenta por ser proyectado para desarrolladores de productos y lecciones en la expectativa de que los resultados serán difundidos para usarse por otros. Una característica única del modelo es el énfasis en la administración y sobre la atención continua para la difusión de los resultados. Este modelo está caracterizado por ser un modelo orientado al producto.[13]

Modelo de ADDIE.

ADDIE es un acrónimo de Analysis (análisis), Design (diseño), Development (desarrollo), Implementation (implementación) y Evaluation (evaluación), estos pasos pueden seguirse secuencialmente, o pueden utilizarse de forma ascendente y simultánea a la vez. Este modelo es un proceso de diseño instruccional interactivo, donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el producto de inicio de la siguiente fase. Se debe saber que el proceso de diseño utilizado para desarrollar un proyecto puede ser cada vez diferente, pero están todos basados en el modelo ADDIE porque es un marco de trabajo general.

Para el desarrollo de esta investigación se hará referencia a este último modelo del cual se describirá la composición de sus fases a continuación.

1.7.3 Descripción de las fases del modelo instruccional.

El Diseño Instruccional consta de varias fases las cuales serán ilustradas y descritas a continuación:

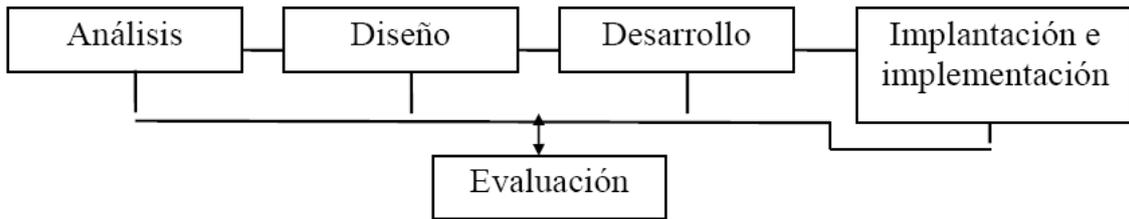


Figura 1. Fases del Diseño Instruccional según el Modelo ADDIE

La base para las demás fases del diseño es constituida por el *análisis*. En esta fase es definido el problema e identificado la fuente del mismo determinando así las posibles soluciones. En ella son utilizados diferentes métodos de investigación, como el análisis de necesidades. El producto de esta fase se compone de las metas instruccionales y una lista de las tareas a enseñarse. Estos productos serán los insumos de la fase de diseño.

En la fase de *diseño* es utilizado el producto del periodo de *análisis* para planificar una estrategia y así producir la instrucción. En ella es realizado un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales. Algunos elementos de esta fase incluyen crear 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 emplear. Se elabora la instrucción, los medios que se utilizarán en la instrucción y cualquier otro material que sea necesario, como guías de una lección.

En la *implantación e implementación* se divulga eficiente y efectivamente la instrucción. Se propicia la comprensión del material, el dominio de destrezas y objetivos, así como la transferencia de conocimiento del ambiente instruccional al ambiente de trabajo.

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

Existen dos tipos de evaluación: la Evaluación Formativa y la Evaluación Sumativa.

- La *Evaluación Formativa* es continua, es decir, se lleva a cabo mientras se están desarrollando las demás fases. El objetivo de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de que llegue a la etapa final.
- La *Evaluación Sumativa* se da cuando se ha implantado la versión final de la instrucción. En este tipo de evaluación se verifica la efectividad total de la instrucción y los hallazgos se utilizan para tomar una decisión final, tal como continuar con un proyecto educativo o comprar materiales instruccionales.[11]

Los modelos de diseño instruccional pueden ser utilizados para producir diversos materiales tales como: módulos para lecciones, los cursos de un currículo universitario y cursos de adiestramientos variados para el mundo del trabajo.

1.7.4 Descripción del Módulo Instruccional.

A continuación se relacionan las secciones que componen el modelo:

- *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, 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 de cursos relacionados con este 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.
- *Objetivos:* Es la determinación y presentación de los objetivos, 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 que le servirá revisar esa unidad de estudio o curso, la fundamentación es importante porque da un sentido al proceso de instrucción 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 de 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 el 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 complementarios.
- *Refuerzo del aprendizaje:* Es la exposición del resumen general de los materiales vistos en todo el curso, su función es reforzar y retroalimentar los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el curso.
- *Glosario:* Es el listado en orden alfabético de las palabras poco comprensibles o técnicas, acompañadas de sus significados.

1.8 Modalidades de estudio presencial y semipresencial.

En la actualidad las instituciones educativas cuentan con diversos métodos de preparación de sus profesionales ante su inminente entrada tanto al mundo laboral como social de acuerdo a las necesidades de cada persona.

En la educación superior dependiendo de las particularidades que puedan existir en los diferentes países, se identifican dos modalidades de estudio, las que se

diferencian por el modo de asumir la relación entre el estudiante y el profesor, las mismas son: la modalidad presencial y a distancia.

La modalidad presencial: es para aquellos a quienes captan mejor los conceptos en persona. Mediante ella se pueden establecer contactos con otras personas que están estudiando lo mismo, por la cual podemos compartir dudas, apuntes y distintos puntos de vistas, todo esto con personas con las que se puede mantener un contacto continuo y en persona. Es también una mejor manera de establecer contactos con los profesores y debatir distintas ópticas de la materia en cuestión.

Otra de las ventajas principales es que permite una mayor constancia a los alumnos que tienen que estudiar y hacer las actividades de manera diaria. La modalidad llamada a distancia: se coloca en el otro extremo del anterior razonamiento y se identifica como aquella en la cual la frecuencia con que se encuentran discípulos y dónines para desarrollar el proceso docente, es poca o nula, para lo cual es muy importante la actividad independiente del estudiante como método fundamental para su formación.

La modalidad a distancia: permite una mayor flexibilidad general, de manera que se puede acceder a todo en el momento que se necesita, pudiendo consultar cualquier duda, acceder a muchos recursos online y muchas cosas más. Tiene la ventaja de mayor flexibilidad en horario, para hacer las lecciones y la posibilidad de acceder a muchos recursos con el simple uso de un ordenador o unos apuntes.

La modalidad semipresencial: combina las ventajas de todas estas modalidades, de manera que se puede acceder a los cursos de manera presencial, pero también se cuenta con las ventajas de la modalidad a distancia, ya que permite una mayor flexibilidad, acceso a los recursos en cualquier lugar y a cualquier hora. Aunque no se ha logrado la aplicación de dicho modelo con la profundidad, alcance y calidad que demanda el mismo.

Los medios de enseñanza juegan un papel importante en los distintos modos, teniendo un papel imprescindible en la modalidad semi-presencial, fortaleciendo

el proceso de aprendizaje que a través de los mismos debe transitar una porción apreciable de la adquisición de contenidos por parte del estudiantado.

Entre los medios más utilizados en esta modalidad se encuentran los medios impresos: textos básicos, guías de estudio que oriente eficazmente el empleo de los textos básicos; guía del profesor; guía de la carrera, guía de asignatura, guía de video, textos complementarios, otros documentos impresos complementarios, etc. También podemos encontrar los medios audiovisuales e informáticos: videos, transparencias, audio casetes, radio, televisión educativa, software educativo, materiales en formato digital, laboratorios virtuales, multimedia, correo electrónico, Internet, plataformas interactivas, etc.

1.9 Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

La palabra de moda en los últimos años en el área de desarrollo de software ha sido Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). ¿Pero qué significa SOA en realidad?

Básicamente SOA es un cambio significativo en la manera en que nosotros diseñamos y construimos aplicaciones. Esta arquitectura toma la naturaleza abierta de la Web y la convierte en una nueva manera de pensar acerca de las arquitecturas de aplicaciones.

SOA significa integración a través de sistemas diversos. SOA utiliza protocolos, estándar e interfaces convencionales – usualmente Servicios Web – para facilitar el acceso a la lógica de negocios y la información entre diversos servicios. SOA nos brinda los principios y la guía para transformar el conjunto de recursos de TI de la compañía los cuales son por lo general heterogéneos, distribuidos, inflexibles y complejos en recursos flexibles, integrados y simplificados, que pueden ser cambiados y compuestos para alinearse más fácilmente con los objetivos del negocio. Podemos decir que SOA no es una herramienta, es más bien un conjunto de patrones de construcción de las nuevas aplicaciones de la empresa más dinámicas y menos dependientes.[14]

SOA es la evolución del modelo de programación orientado a componentes ya que agrega herramientas de computación distribuida a estas tecnologías que

hemos venido utilizando por años. Podríamos decir que el cambio más grande es filosófico: en lugar de pensar en el diseño de aplicaciones individuales para resolver problemas específicos, SOA ve el software como un patrón que soporta todo el proceso del negocio.

Cada elemento de un servicio es un componente que puede ser utilizado muchas veces a través de muchas funciones y procesos dentro y fuera de la empresa. Los servicios se pueden actualizar y escalar conforme sea requerido o se pueden cambiar a una librería de terceros, sin afectar la operación del negocio esto se da porque el componente clave de SOA no es la aplicación o el componente en uso sino más bien el contrato de uso, *la interface*.

1.9.1 Servicios Web.

El término servicios web: designa una tecnología que permite que las aplicaciones se comuniquen en una forma que no depende de la plataforma ni del lenguaje de programación. Un servicio web es una interfaz de software que describe un conjunto de operaciones a las cuales se puede acceder por la red a través de mensajería XML estandarizada. Usa protocolos basados en el lenguaje XML, con el objetivo de describir una operación para ejecutar o datos para intercambiar con otro servicio web. Un grupo de servicios web que interactúa de esa forma define la aplicación de un servicio web específico en una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). [15]

En definitiva, los servicios web permiten la comunicación entre diferentes máquinas, con diferentes plataformas y entre programas distintos. Esta comunicación se logra a través de la adopción de diversos estándares abiertos.

1.9.2 El Servicio de Mensajería Empresarial (ESB) en la solución de SOA.

La tarea de componer servicios Web básicos o simples para brindar servicios Web más complejos se conoce técnicamente como Composición de Servicios Web. Existen dos grandes aproximaciones para esta tarea: la coreografía, con foco en la interacción entre servicios y la orquestación con foco en la implementación y ejecución de servicios.

Visto gráficamente la orquestación permite diseñar procesos de negocios ejecutables que pueden interactuar (a nivel de mensaje) tanto con software interno como externo. Por otra parte, la coreografía es mucho más colaborativa,

ya que permite trazar las secuencias de mensajes que se suceden entre todas las partes participantes del proceso de negocio en lugar de centrarse en los mensajes que se intercambian entre los diversos programas de software que implementan los procesos de negocio. No obstante existe la posibilidad de que ambas se encuentren en una misma composición.[16]

En el confuso camino de SOA y las nuevas tendencias tecnológicas pueden existir varias aproximaciones hacia la definición de un Enterprise Service Bus ESB. Lo cierto es que existen varias perspectivas Integración de Servicios ESB.

- La del Proveedor de Servicios de Integración.
- La de Arquitectura Orientada a Servicios.
- La del cliente, la perspectiva de las Empresas Mexicanas.

Un Enterprise Service Bus es un producto que ofrece la funcionalidad de integrar y exponer los sistemas de una organización agregando soluciones de monitoreo, seguridad y administración. Todo esto acompañado de interfaces y herramientas de Desarrollo Integración de Servicios. Un Enterprise Service Bus forma parte del modelo de SOA, permitiendo exponer como servicios los sistemas existentes y por desarrollar dentro de una organización. Un Enterprise Service Bus es un conjunto de herramientas adaptables que proveen un camino ágil y flexible para la integración de unidades de negocio dentro de una organización potenciando las posibilidades de crecimiento de la misma.[17]

Al principio el ESB solo podía aplicarse a sistemas desarrollados en JAVA y .NET, pero esto ha estado tomando un enorme crecimiento y potencial en estos días pues ya no solo es con JAVA y .NET pues existen diversas suites de productos basados principalmente en ESB, las cuales poseen solución para cualquier funcionalidad imaginable siendo algunos de código abierto y otros propietarios. A continuación se mostraran algunas plataformas y una comparativa entre una de ellas:

- WSO2 ESB
- ORACLE Fusion Middleware
- JBOSS Middleware
- MULESOFT ESB

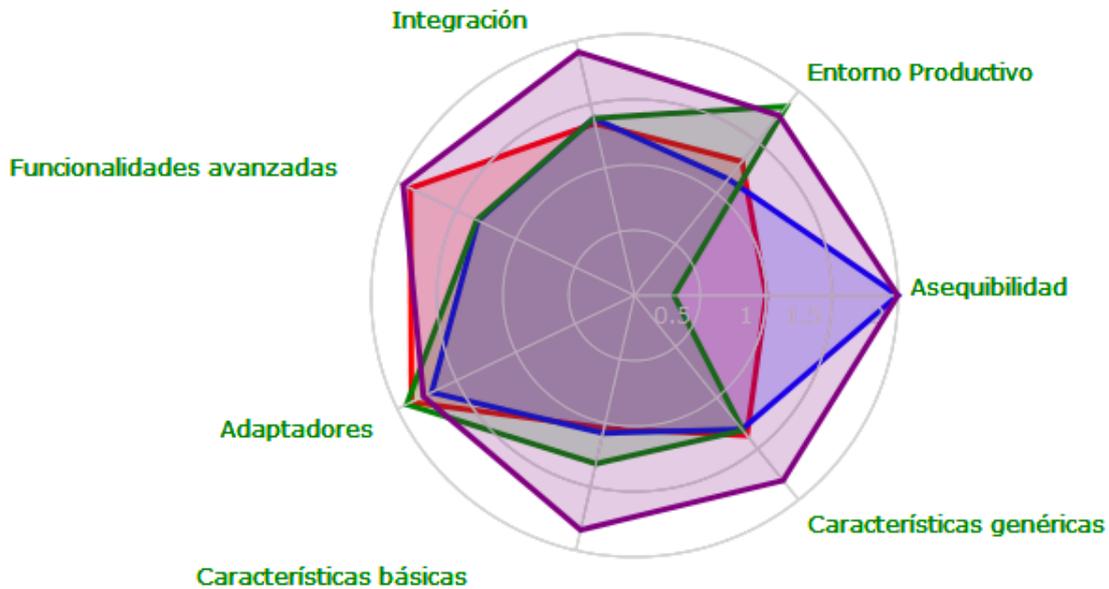


Figura 2. Comparación entre plataformas Open Source

1.9.3 Ventajas de la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

Los beneficios que entrega la solución SOA, pueden dividirse en dos niveles distintos: a nivel empresa y a nivel de la organización TI.

Desde el punto de vista corporativo:

- Mejora la toma de decisiones: Al integrar la información dentro de un conjunto de aplicaciones dinámicas compuestas, los directivos disponen de más información exacta, actualizada, a menor tiempo, por lo que podrán reaccionar de manera ágil y rápida al surgir problemas o cambios.
- Mejora la productividad de los empleados: Un acceso óptimo a los sistemas, información y a la posibilidad de mejorar los procesos, permiten que las empresas puedan aumentar la productividad individual de los empleados. Esto porque al poder acceder a la información en formatos y modelos de presentación (web, cliente y dispositivo móvil) que necesiten ayudará a que su productividad se multiplique en una gran cantidad de escenarios nuevos.

- Se potencian las relaciones con clientes y proveedores: Las ventajas que ofrece SOA trascienden las fronteras y límites de la propia organización, los procesos de fusión y compra de empresas se vuelven más rentables debido a la sencillez de la integración de aplicaciones diferentes, la integración con socios comerciales, optimización de la cadena de suministro, bajo esta modalidad son objetivos totalmente asequibles. Con SOA se puede conseguir mejorar la capacidad de respuesta a los clientes, habilitando por ejemplo portales unificados de servicios.[2]

Desde el punto de vista de los departamentos de TI:

- Aplicaciones más productivas y flexibles: la estrategia de orientación a servicios, permite a TI conseguir una mayor productividad de los recursos TI ya existentes (aplicaciones y sistemas instalados o los más antiguos), y obtener mayor valor de éstos para la organización.
- Desarrollo de aplicaciones más rápido y económico: gracias a la integración flexible de todos los datos, esfuerzos de ingeniería incrementales y la creación de un repositorio de servicios utilizables que se pueden combinar en servicios de mayor nivel, se logra una aceleración en el desarrollo de proyectos de TI, una disminución en los costos del desarrollo de soluciones y de los ciclos de prueba, pues se eliminan redundancias alcanzando su puesta en valor en menos tiempo.
- Aplicaciones más seguras y manejables: SOA proporciona una infraestructura y documentación común para desarrollar servicios seguros, predecibles y gestionables, facilita la posibilidad de añadir nuevos servicios y funcionalidades para gestionar los procesos de negocios críticos. Puesto que se accede a los servicios y no a las aplicaciones. SOA optimiza las inversiones realizadas en TI potenciando la capacidad de introducir nuevas capacidades y mejoras.
- Minimización del riesgo de tiempo de inactividad o pérdidas de datos: esto debido a que ofrece rendimiento, escalabilidad, seguridad y alta disponibilidad sin precedentes.
- Mejora de la capacidad para innovar y diferenciarse: mediante datos integrales, precisos y oportunos para desarrollar la nueva funcionalidad de forma rápida.[2]

En resumen, la estrategia de orientación a servicios proporciona las condiciones para llevar la empresa a niveles altos de competitividad y crecimiento, ya que aporta la flexibilidad necesaria para mantener el éxito en el futuro terminando además con la desintegración e inflexibilidad, la cual genera costos, reduce la capacidad de respuesta ante los clientes y afecta la productividad de la empresa.

1.9.4 Conclusiones.

En este capítulo se analizan los conceptos referentes al dominio del problema, para lograr una mejor comprensión del entorno en que se desarrolla la asignatura. Se realiza además, la fundamentación del Modelo Instruccional analizando las fases y la descripción del mismo con la intención de que se comprenda como queda compuesto el desarrollo de la asignatura Arquitectura Orientada a Servicios, se abordan fundamentos sobre los que trata dicha asignatura.

Capítulo 2. Propuesta de la Solución.

2.1 Introducción.

En el presente capítulo se aborda sobre el diseño del curso especificando las secciones compuestas en el módulo instruccional y presentando las necesidades del mismo. Además se tratan fundamentos asociados a la elaboración de la propuesta de curso Arquitectura Orientada a Servicios la cual será impartida como optativa en el primer semestre de quinto año de la carrera Ingeniería Informática.

2.2 Fundamentación de la relación propuesta.

En la presente investigación se puntualizan los conceptos del autor referente al proceso de conformación de la lógica científica, que respalda la elaboración y el diseño del modelo instruccional del curso, como tipo específico de intervención teórica - práctica orientada a la preparación de los estudiantes. El curso conjetura el uso de diversos métodos y formas tales como: la problematización de la práctica, la modelación, la simulación de estudios de casos reales y el trabajo en equipo.

Se hace importante la aclaración de la inclusión de los contenidos de orden técnico y también las concepciones acerca de las formas, métodos y medios que podrán ser utilizados en el desarrollo de los temas que se seleccionen. Los comprendidos de este curso emergen de la dinámica entre necesidad, potencialidad, lo normativo y las exigencias de la práctica. Pues esto resalta la importancia que el punto de partida sea las insuficiencias y potencialidades tomando como referente las necesidades y habilidades atendiendo al diseño e implementación de los servicios web que debe tener un futuro ingeniero informático.

La evaluación general del modelo incluye las acciones formativas que constituyen un aspecto clave para retroalimentar a los involucrados 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 del software.

Por lo que se puede decir que se realiza la formación del estudiante desde los contenidos específicos de la Ingeniería y Gestión de Software. Pues en esta condición se ve la estrecha vinculación del conocimiento y la práctica, como fuerza social transformadora que suscita nuevas formas para el perfeccionamiento y desempeño del estudiantado universitario a través de un modelo instruccional.

2.3 Pasos en la elaboración de la propuesta:

- Definición de las necesidades: Para llevar a cabo la propuesta de diseño de la asignatura optativa Arquitectura Orientada a Servicios en la carrera Ingeniería Informática se toma como punto de partida su caracterización inicial, lo cual incluye al profesor, al estudiante, al Modelo del Profesional, determinando posteriormente las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que tiene el proceso de enseñanza-aprendizaje para realizar el curso.
- Diseño de la propuesta de curso: Está conformada 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 Arquitectura Orientada a Servicios se incluye en el currículo optativo, dentro de la modalidad de estudio presencial, implementado en la plataforma Moodle con un módulo instruccional.
- Valoración de la propuesta: Resulta significativo verificar los resultados que se van alcanzando, con la influencia de tareas planificadas para el desarrollo de la asignatura Arquitectura Orientada a Servicios. Una vez finalizado el proceso de ejecución de las labores es importante registrar la reflexión y autoevaluación que hacen los docentes y estudiantes para conocer si realmente los estilos de enseñanza que se están empleando permiten al alumno la transferencia de conocimiento, comparar, reflexionar, arribar a conclusiones, investigar e integrar esos

conocimientos y aplicarlos a la ingeniería informática como consecuencia de los cambios en el aprendizaje.

2.4 Propuesta del Módulo Instruccional.

2.4.1 Estructura general de la asignatura.

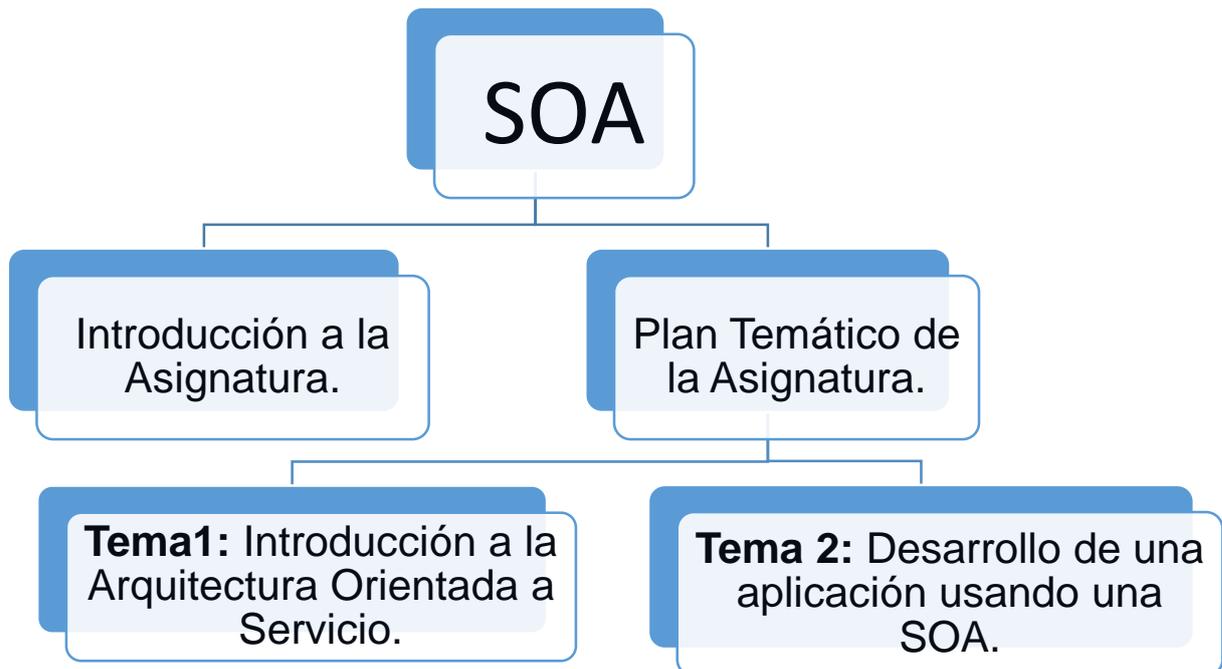


Figura 3. Estructura de la asignatura según ADDIE

2.4.2 Ubicación curricular.

El curso estará ubicado 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 | | | |
|---|--------------|------------|-----------------|
| Curso | Horas | Año | Semestre |
| Desarrollo de aplicaciones empresariales II. | 56 | | |
| Desarrollo de aplicaciones empresariales I. | 56 | | |
| Desarrollo de aplicaciones empresariales II. (56h) | 56 | | |
| Calidad de software. | 42 | | |
| Gestión de proyectos informáticos. | 42 | | |
| Control de configuración y cambio. | 42 | | |
| Arquitectura Orienta a Servicios. | 42 | 5to | 1ro |

Tabla 1. Currículo Optativo

2.4.3 Introducción a la Arquitectura Orientada a Servicios.

En la presente asignatura se abordaran diversos contenidos con el fin de formar un futuro profesional integral, ya sea en el ámbito social como laboral, de tal forma que dé respuesta a las necesidades actuales, ante el inminente crecimiento de la ciencia y la tecnología debido a los competitivos mercados globales, las compañías que se ven presionadas a responder de la manera más efectiva haciendo uso de este tipo de aplicaciones empresariales.

Esta materia es de vital importancia ya que reviste el conocimiento de los elementos necesarios para garantizar la integridad, interoperabilidad, transparencia de ubicación, confiabilidad y actualización de las distintas fuentes de datos de los servicios web. Esta favorecerá sin dudas a establecer buenas

prácticas en la integración y construcción de servicios web. Los estudiantes serán capaces de adquirir conceptos y habilidades generales en la identificación, descomposición de funcionalidades y procesos en las aplicaciones web, así como la planificación de estrategias de construcción, además de técnicas y buenas prácticas de desarrollo.

2.4.4 Plan Temático.

| TEMAS | FORMA ORGANIZATIVA | | | | | |
|--|--------------------|-----|------|-----|--------|-------------|
| | Conf. | C.P | Sem. | Lab | Taller | Total Horas |
| Tema 1: Introducción la arquitectura orientada a servicios. | 3 | - | 1 | 0 | | 8 |
| Tema 2: Desarrollo de una aplicación usando una arquitectura orientada a servicios. | 1 | 1 | 0 | 7 | | 30 |
| Discusión de Proyecto 4 | | | | | | |
| Total Horas 42 | | | | | | |

Tabla 2. Plan Temático de la Asignatura

2.4.5 Objetivos.

Objetivos educativos:

1. Consolidar los valores políticos, éticos, morales adquiridos en los niveles precedentes, así como continuar formando y desarrollando los VALORES DE LA PROFESIÓN.
2. Lograr el pensamiento y actuación de un profesional como corresponde a un revolucionario comprometido con su sociedad, sobre la base de aplicar los conceptos, leyes, principios y métodos en que se basan las asignaturas del año desde una óptica dialéctica materialista, apropiándose del sistema de valores definidos en el perfil del profesional con un alto grado de motivación por su labor.

3. Participar en las diversas actividades curriculares, extracurriculares, socio-productivas, de extensión universitaria, políticas, convocadas por la institución y las demás organizaciones.

Objetivos instructivos:

1. Aplicar los principios de la investigación científica a la solución de problemas informáticos.
2. Dominar las etapas y los métodos a emplear en cada una de ellas, para enfrentar el desarrollo de la proyección e implantación de un sistema informático.
3. Utilizar técnicas e instrumentos que permitan la automatización de las diferentes etapas del desarrollo de un sistema informático.

En este año, por ser el terminal de la carrera se debe lograr desde el punto de vista académico, la integración del sistema de conocimientos del futuro egresado; lo que unido al trabajo de diploma que debe constituir la actividad integradora del sistema de habilidades culminarían la formación del ingeniero.

El contenido del trabajo de diploma estará relacionado con la esfera de actuación del profesional y vinculado a la solución de una situación real, organización productiva o de servicios.

2.4.6 Fundamentación Teórica.

VALORES QUE CARACTERIZAN AL PROFESIONAL.

Actualmente en el mundo se ha evolucionado de una forma veloz en el desarrollo de las tecnologías; se vive en un ambiente cada día más global y tele comunicado, lo que da paso como es de esperarse a la competitividad entre los mercados globales. La industria del software no ha quedado marginada con respecto al tema y los desarrolladores de sistemas se ven obligados a crear productos de mayor calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes.

La presente propuesta de asignatura tiene como objetivo formar valores y habilidades en la construcción de Arquitecturas Orientadas a Servicios además

que el estudiante logre ejercitar y profundizar más acerca del tema, ya que la asignatura es un paso iniciativo hacia el inmenso mundo de SOA.

2.4.7 A quién va dirigido.

El curso va dirigido a los estudiantes de quinto año, primer semestre de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez.

2.4.8 Contenidos y Temarios.

Tema 1: Introducción a SOA.

En el primer tema se abordaran los siguientes aspectos:

- Presentación de la asignatura.
- Conceptos asociados a SOA.
- Evolución de las arquitecturas de software.
- Escenarios de aplicación.
- Elementos necesarios para desarrollar una SOA
- Profundización en la Arquitectura de Referencia para SOA y la metodología de desarrollo para soluciones SOA.
- Seminario 1: Elementos necesarios para desarrollar una SOA.

Tema 2: Desarrollo de una aplicación usando una arquitectura orientada a servicios.

En el presente tema se abordaran aspectos tales como:

- Enfoques de identificación de servicios.
- Técnica de descomposición de procesos del negocio propuesta por IBM.
- Pasos para la creación del cliente Java.
- Creación de un cliente para el consumo de un servicio Web.
- Creación de un servicio de acceso a datos en el Application Server de WSO2 y un cliente para consumirlo.
- Crear un servicio web SOAP en Java con NetBeans.
- Creación de un servicio web usando SOA.
- Exponer un servicio REST a través del API Manager en sistemas Unix.

- Como desarrollar un Servicio Web en Visual Studio.

Proyecto Integrador de la asignatura.

2.4.9 Sistema de Evaluación de la Asignatura.

La asignatura constará de evaluaciones regulares en las clases prácticas, además, se realizará un seminario y una serie de laboratorios en el tema 2, para finalizar la asignatura un proyecto integrador donde se pondrá en práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura haciendo uso de una Arquitectura Orientada a Servicios.

2.4.10 Plan de Curso.

| Semana | AD | Contenido | FD | Observ. |
|--|----|---|-------|---------------------------------|
| Tema 1: Introducción a SOA | | | | |
| 1 | 1 | Introducción a SOA y principales conceptos | C1 | 2h |
| 2 | 2 | Elementos necesarios para desarrollar una SOA. | C2 | 2h Orientar Seminario 1 |
| 3 | 3 | Profundización en la Arquitectura de Referencia para SOA y la metodología de desarrollo para soluciones SOA | C3 | 2h |
| 4 | 4 | Seminario 1: Elementos necesarios para desarrollar una SOA. | Eval | 2h Orientar Proyecto Integrador |
| 5 | 5 | Técnica de descomposición de procesos. Etapa de análisis. | C4 | Orientar Seminario 2. 2h |
| 6 | 6 | Técnica de descomposición de procesos. Etapa de análisis. | CP1 | 2h |
| Tema 2: Desarrollo de una aplicación usando una Arquitectura Orientada a Servicios. | | | | |
| 7 | 7 | Laboratorio 1 | Lab 1 | 4h |

| | | | | |
|----|----|---------------------------------------|-------|----|
| 8 | 8 | Laboratorio 2 | Lab 2 | 4h |
| 9 | 9 | Laboratorio 3 | Lab 3 | 4h |
| 10 | 10 | Laboratorio 4 | Lab 4 | 4h |
| 11 | 11 | Laboratorio 5 | Lab 5 | 4h |
| 12 | 12 | Laboratorio 6 | Lab 6 | 4h |
| 13 | 13 | Laboratorio 7 | Lab 7 | 2h |
| 14 | 14 | Proyecto Integrador de la Asignatura. | Eval | 4h |

Tabla 3. Plan de Curso de la Asignatura

2.4.11 Descripción de los temas.

Las orientaciones que se muestran a continuación, constituyen una guía para la planificación del trabajo del personal docente encargado de impartir la asignatura Arquitectura Orientada a Servicio a modo de propuesta, por lo que pueden ser variadas, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos que fueron propuestos y las características de los estudiantes.

Tema 1: Introducción a SOA.

Objetivos: Caracterizar la situación informática y empresarial que condicionó el surgimiento y auge de SOA a partir del análisis de la evolución de los sistemas informáticos. Caracterizar los distintos conceptos asociados a la Arquitectura Orientada a Servicios a partir de la definición de los mismos. Así como describir escenarios de uso más comunes de SOA a partir de ejemplos de aplicación. Se hará descripción de la infraestructura SOA a partir de escenarios de uso de las principales herramientas.

Al final de la asignatura se orientará un seminario para que los alumnos investiguen acerca de los elementos necesarios para desarrollar una SOA el cual será evaluativo.

El tema tiene como propósito principal introducir a los estudiantes en los principales conceptos referentes a la Arquitectura Orientada a Servicio, la importancia que tiene la misma para la integración de servicios e información,

dar a conocer los diferentes enfoques metodológicos vinculados a la propia, así como la importancia de SOA a lo largo del tema.

Tema 2: Desarrollo de una aplicación usando una arquitectura orientada a servicios.

Objetivos: El tema tiene como propósito principal que los estudiantes creen habilidades en la construcción de una SOA, así como hacer descripción de los distintos enfoques de identificación de servicios y técnicas de descomposición de procesos de negocio.

En el vigente tema se pondrán en práctica mediante un caso de uso la descomposición de procesos de negocios mediante la metodología descrita, además se contarán con distintos laboratorios con el fin de que los estudiantes se adentren y contemple la importancia y necesidad de la Arquitectura Orientada a Servicio.

Al final de la asignatura se realizará un trabajo integrador con el fin de que los estudiantes apliquen lo aprendido durante el transcurso de dicha asignatura, siendo esta solo un paso hacia el inmenso saber de SOA.

Bibliografía.

Textos Básicos.

Marianela Díaz Rosales: ARQUITECTURA DE SERVICIOS WEB SIGUIENDO LINEAMIENTOS SOA EN EL ENTORNO SIGENU.

Mike Rosen, Boris Lublinsky, Kevin T. Smith: applied-soa-service-oriented-architecture-and-design-strategies, Wiley Publishing, Inc

Binildas CA, Malhar Barai, Vincenzo Caselli: Service Oriented Architecture with Java, Packt Publishing.

Ben Margolis with Joseph Sharpe: SOA for the Business Developer: Concepts, BPEL, and SCA, First Edition, MargolisandJoseph Sharpe

Fran Gómez XML Solutions DirectorLatinoAmerica Team Visión SAG Integración y Gestión de Procesos.

Oracle. Web Services Security. What's Required To Secure A Service-Oriented Architecture.

The Forrester Wave-SOA Service Life-Cycle Management, Q1 2008.

Gartner. Magic Quadrant for Integrated SOA Governance Technology Sets, 2007.

Textos Complementarios.

Realizado por IBM Service-oriented modeling and architecture.

XML el lenguaje de los Servicios Web.

SOAP (Simple Object Access Protocol).

Service Oriented Architecture for Dummies - Wiley 2007.

2.5 Implementación de la asignatura.

Para un mejor desempeño de la asignatura, el profesor podrá encontrar apoyo de distintas fuentes en la plataforma de aprendizaje Moodle, la que le proporcionará una comunicación a distancia con los estudiantes haciendo uso de sus diferentes módulos.

A continuación se proporciona una breve descripción de cómo se propone que deben quedar los módulos en dicha plataforma:

2.5.1 Estructura en módulos de Moodle.

Módulo de Tareas:

- El profesor especificará la fecha de entrega de talleres, seminarios, tareas y publicará también la nota alcanzada por los estudiantes.
- Los estudiantes podrán subir sus trabajos (en cualquier formato de archivo) al servidor, quedando registrada la fecha en que fue subido el archivo.
- Las observaciones realizadas por el profesor se adjuntarán a la página del trabajo de cada estudiante y se les enviará un mensaje de notificación.
- El profesor tendrá la posibilidad de permitir el reenvío de un trabajo una vez calificado para volver a calificarlo.

Módulo de Consulta:

Puede usarse para votar sobre algo o para recibir una respuesta de cada estudiante (ejemplo: para pedir su opinión sobre algo):

- El profesor podrá ver una tabla que presenta de forma intuitiva la información sobre quién ha elegido qué.
- Módulo Foro.
- Hay diferentes tipos de foros disponibles: exclusivos para los profesores, de noticias del curso y abiertos a todos.
- La foto del autor debe estar en todos los mensajes.
- Las discusiones podrán verse animadas por rama, presentar los mensajes más antiguos o los más nuevos primeros.
- El educador podrá obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foro suscribirse de manera que se le envíe una copia de los mensajes por correo electrónico.
- El maestro 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.
- Las preguntas tendrán un límite de tiempo a partir del cual no estarán disponibles.
- El profesor podrá determinar si los cuestionarios pueden ser resueltos varias veces, 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 cuestiones podrán crearse en HTML y con imágenes.
- Los interrogatorios 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 y sonidos.
- 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 solo parcialmente.

Les será informado a los estudiantes sobre sus resultados comparados con la media de la clase.

2.5.2 Seguridad en Moodle.

El educando tendrá la posibilidad de añadir una contraseña para sus cursos, con la intención de impedir el acceso de quienes no sean sus estudiantes. Aunque la contraseña se transmitirá personalmente o a través del correo electrónico personal, el educador 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), el cual debe contar con el control total sobre todas las opciones del curso.

2.5.3 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.

El Moodle brinda una interfaz de usuario amena, sencilla que permite acceder y navegar sin tener conocimientos previos del uso de la plataforma; nos da la posibilidad de ir avanzando en la construcción del conocimiento así como la capacidad de comunicar estabilidad y claridad a través del contenido que este va descubriendo poco a poco. **(Anexo 1)**

El Moodle como plataforma para este tipo de curso brinda a profesores y estudiantes un material de consulta más agradable y sugestiva sobre temas relacionados con la asignatura Arquitectura Orientada a Servicios, para lograr una mejor comprensión por parte del estudiantado y el educando sobre los temas tratados en dicho curso.

2.6 Conclusiones.

En el presente capítulo, se define el diseño instruccional de la asignatura Arquitectura Orientada a Servicio. Además fue tratado el plan temático de dicha asignatura, los objetivos de la misma, los temas que la componen, el sistema de

evaluación a emplear, así como los referentes bibliográficos. Se mostró la ubicación curricular de la asignatura Arquitectura Orientada a Servicio y una breve descripción sobre cómo se quisiera su implementación en la plataforma Moodle.

Capítulo 3. Validación de la Propuesta.

3.1 Introducción.

En el presente capítulo se lleva a cabo la validación de la solución propuesta del boceto de la asignatura de acuerdo al criterio de expertos en el contenido y desde el punto de vista del diseño instruccional.

3.2 Criterios expertos.

En los últimos tiempos, en tesis de grado, maestrías y de doctorado es frecuente el empleo del método de criterio de expertos, de especialistas, de usuarios o de evaluadores externos. Estos son utilizados según la preferencia o grado de comprometimiento con el término que el aspirante o tutor haya decidido. Con su uso se pretende respaldar las ideas científicas que se defienden o las respuestas que se dan a las preguntas que han guiado el proceso investigativo. Para la puesta en práctica del método de valoración de expertos en la presente investigación, se utilizaron las siguientes etapas:

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

Teniendo en cuenta las posibilidades reales para la validación de la propuesta de la asignatura, estas etapas se pusieron en práctica de la forma siguiente:

3.2.1 Selección de posibles expertos.

Se empleó un grupo de expertos evaluadores teniendo en cuenta las posibilidades de dicho trabajo. Estos tendrán la tarea de evaluar los aspectos de la ciencia correspondiente a la información que se contempla (contenido), además tendrán que evaluar los aspectos relacionados con la manera de presentar y enlazar la información (diseño instruccional).

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

Se consideraron como posibles expertos, aquellos profesores pertenecientes a la disciplina Ingeniería y Gestión de Software, también aquellos que posean experiencia en la psicopedagogía y metodología. **(Anexo 2)**

Se tuvieron en cuenta otros criterios subjetivos tales como la creatividad y el interés por participar.

A partir de lo explicado y de las entrevistas realizadas se seleccionaron 15 posibles expertos.

La cantidad de expertos encuestados se realizó mediante un muestreo a conveniencia teniendo en cuenta la cercanía de los especialistas encuestados y el tiempo disponible para realizar este estudio.

3.2.2 Obtención de los criterios de cada experto.

Para la obtención de las valoraciones de los expertos se hizo primeramente la selección de las variables.

Se definió que las variables fueran las siguientes:

- Orden de los temas.
- Dosificación de contenidos por temas.
- Formas de enseñanza.
- Sistemas de evaluación.
- Módulo bibliográfico propuesto.
- Interacción.
- Motivación
- Secuencia lógica.
- Flexibilidad.
- Pertinencia.

Luego con la finalidad de obtener los criterios valorativos de los expertos se les entregó el instrumento que permitiría valorar la propuesta:

ENCUESTA SOBRE EL DISEÑO DE LA ASIGNATURA OPTATIVA “ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS”, IMPLEMENTADA EN LA PLATAFORMA MOODLE PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS.

La siguiente encuesta tiene el propósito de obtener criterios valorativos de los expertos sobre la propuesta del P1 y el modelo instruccional de la asignatura optativa “Arquitectura Orientada a Servicios”. **(Anexo 3)**

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

- Evalúe las variables utilizando los planteamientos que se adjuntan a cada una.
- Seleccione la escala de evaluación que se adjunta a su criterio utilizando la siguiente leyenda.
 1. Inadecuado.
 2. Poco adecuado.
 3. Adecuado.
 4. Bastante adecuado.
 5. Muy adecuado.
- Cuando lo considere necesario escriba sus criterios en la celda Observaciones.

3.2.3 Procesamiento de los criterios de los expertos seleccionados.

Para el procesamiento de estos criterios se hace uso del método Delphi el cual es la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opinión. Después de haber sido obtenida la información de los expertos encuestados fue almacenada y posteriormente procesada con el paquete de programa Métodos de Consulta a Expertos.

A continuación se muestran los resultados obtenidos.

3.2.4 Frecuencia Observada

Frecuencia Observada

| Aspectos a evaluar | Inadecuado | Poco adecuado | Adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
|--------------------------------|------------|---------------|----------|-------------------|--------------|
| ORDEN DE LOS TEMAS | 0 | 0 | 1 | 6 | 8 |
| DOSIFICACIÓN DE CONTENIDOS POR | 0 | 0 | 0 | 8 | 7 |
| FORMAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS | 0 | 0 | 0 | 10 | 5 |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | 0 | 0 | 1 | 8 | 6 |
| MÓDULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO | 0 | 0 | 6 | 5 | 6 |
| INTERACCIÓN | 0 | 0 | 1 | 7 | 7 |
| MOTIVACIÓN | 0 | 0 | 3 | 6 | 6 |
| SECUENCIA LÓGICA | 0 | 0 | 1 | 7 | 7 |
| FLEXIBILIDAD | 0 | 0 | 0 | 8 | 7 |
| PERTINENCIA | 0 | 0 | 1 | 7 | 7 |

Tabla 4. Frecuencia Observada

3.2.5 Frecuencia Acumulativa.

Frecuencia Acumulativa

| Aspectos a evaluar | Inadecuado | Poco adecuado | Adecuado | Bastante adecuado | Muy adecuado |
|--------------------------------|------------|---------------|----------|-------------------|--------------|
| ORDEN DE LOS TEMAS | 0 | 0 | 1 | 7 | 15 |
| DOSIFICACIÓN DE CONTENIDOS POR | 0 | 0 | 0 | 8 | 15 |
| FORMAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS | 0 | 0 | 0 | 10 | 15 |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | 0 | 0 | 1 | 9 | 15 |
| MÓDULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO | 0 | 0 | 6 | 11 | 17 |
| INTERACCIÓN | 0 | 0 | 1 | 8 | 15 |
| MOTIVACIÓN | 0 | 0 | 3 | 9 | 15 |
| SECUENCIA LÓGICA | 0 | 0 | 1 | 8 | 15 |
| FLEXIBILIDAD | 0 | 0 | 0 | 8 | 15 |
| PERTINENCIA | 0 | 0 | 1 | 8 | 15 |

Tabla 5. Frecuencia Acumulativa

3.2.6 Distribución Normal Estándar Inversa.

Distribución Normal Estándar Inversa

| Aspectos a evaluar | Inadecuado | Poco adecuado | Adecuado | Bastante adecuado |
|--------------------------------|------------|---------------|---------------|---------------------|
| ORDEN DE LOS TEMAS | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | -0,0836517289646521 |
| DOSIFICACIÓN DE CONTENIDOS POR | -3,09 | -3,09 | -3,09 | 0,0836518039298256 |
| FORMAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS | -3,09 | -3,09 | -3,09 | 0,430727354038121 |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | 0,253347164571708 |
| MÓDULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO | -3,09 | -3,09 | 7739192006431 | 0,377392000281449 |
| INTERACCIÓN | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | 0,0836518039298256 |
| MOTIVACIÓN | -3,09 | -3,09 | 1621222081485 | 0,253347164571708 |
| SECUENCIA LÓGICA | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | 0,0836518039298256 |
| FLEXIBILIDAD | -3,09 | -3,09 | -3,09 | 0,0836518039298256 |
| PERTINENCIA | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | 0,0836518039298256 |

Tabla 6. Distribución Normal Estándar Inversa

3.2.7 Frecuencia Acumulativa Relativa.

| Frecuencia Acumulativa Relativa | | | | |
|---------------------------------|------------|---------------|---------------|---------------------|
| Aspectos a evaluar | Inadecuado | Poco adecuado | Adecuado | Bastante adecuado |
| ORDEN DE LOS TEMAS | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | -0,0836517289646521 |
| DOSIFICACIÓN DE CONTENIDOS POR | -3,09 | -3,09 | -3,09 | 0,0836518039298256 |
| FORMAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS | -3,09 | -3,09 | -3,09 | 0,430727354038121 |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | 0,253347164571708 |
| MÓDULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO | -3,09 | -3,09 | 7739192006431 | 0,377392000281449 |
| INTERACCIÓN | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | 0,0836518039298256 |
| MOTIVACIÓN | -3,09 | -3,09 | 1621222081485 | 0,253347164571708 |
| SECUENCIA LÓGICA | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | 0,0836518039298256 |
| FLEXIBILIDAD | -3,09 | -3,09 | -3,09 | 0,0836518039298256 |
| PERTINENCIA | -3,09 | -3,09 | 1108592049924 | 0,0836518039298256 |

Tabla 7. Frecuencia Acumulativa Relativa

3.2.8 Promedio por aspectos.

| Promedio por aspectos | |
|--------------------------------|-----------------------|
| Aspectos a evaluar | Promedio por aspectos |
| ORDEN DE LOS TEMAS | -1,94118441236597 |
| DOSIFICACIÓN DE CONTENIDOS POR | -2,29658704901754 |
| FORMAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS | -2,20981816149047 |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | -1,85693468898188 |
| MÓDULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO | -1,54499997994572 |
| INTERACCIÓN | -1,89935852914235 |
| MOTIVACIÓN | -1,69206851437744 |
| SECUENCIA LÓGICA | -1,89935852914235 |
| FLEXIBILIDAD | -2,29658704901754 |
| PERTINENCIA | -1,89935852914235 |

Tabla 8. Promedio por aspectos

3.2.9 Resultados.

| |
|--|
| Conclusiones: Bastante Adecuado |
| MODULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO |
| MOTIVACIÓN |

Tabla 9. Conclusiones

En la presente tabla se muestra el resultado de los expertos otorgando el criterio de Bastante adecuado a **Modulo Bibliográfico Propuesto** así como a la **Motivación**.

| |
|--------------------------------------|
| Conclusiones: Muy adecuado |
| ORDEN DE LOS TEMAS |
| DOSIFICACIÓN DE CONTENIDOS POR TEMAS |
| FORMAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN |
| INTERACCIÓN |
| SECUENCIA LÓGICA |
| FLEXIBILIDAD |
| PERTINENCIA |

Tabla 10. Conclusiones 2

Este segundo resultado arrojado muestra la calificación de Muy adecuado al resto de aspectos que fueron evaluados en dicha encuesta.

3.3 Conclusiones.

En el presente capítulo se hizo la validación del trabajo haciendo uso de los criterios expertos a través de la encuesta realizadas al personal, no sin antes hacer la selección de expertos altamente calificados para dicha tarea, la cual arrojó como resultado final la calificación de **Muy adecuada** y **Bastante adecuada** el trabajo realizado en el diseño de la propuesta optativa.

Conclusiones Generales

Teniendo en cuenta los objetivos planteados para el desarrollo de la presente investigación y la formación de valores que tributen en la formación del profesional, se arribaron a las siguientes conclusiones:

- Se analizaron los planes de estudio de la carrera Ingeniería Informática perteneciente a la disciplina Ingeniería y Gestión de Software determinando la inexistencia de una asignatura referente a la Arquitectura Orientada a Servicio SOA es por ello que surge una propuesta respecto al tema que tribute a la formación del profesional.
- Se conformó el diseño de la asignatura propuesta Arquitectura Orientada a Servicio para el plan de estudio D mediante el modelo instruccional ADDIE.
- Quedó implementada en la plataforma educativa Moodle la asignatura propuesta, facilitando así la autopreparación de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se realizó la validación de la propuesta mediante métodos expertos, los cuales mostraron concordancia entre los criterios emitidos, evaluado la propuesta como Bastante adecuada y Muy adecuada, quedando así demostrada la validez de la misma.

Recomendaciones.

Dada la presente investigación se recomienda para la misma lo siguiente:

- Realizar modificaciones en cursos venideros con la intención de incorporar medios y recursos actualizados que tributen a potenciar más la asignatura Arquitectura Orientada a Servicio dada la intensa evolución que trae este tema.
- Poner en marcha la propuesta de la asignatura optativa Arquitectura Orientada a Servicios en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" a partir del Curso Escolar 2015-2016.

Referencias Bibliográficas.

- [1] Liset Otero Mayo, “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.” .
- [2] “¿Qué se entiende por SOA, y cuáles son sus beneficios? | I2B Intelligence to Business.” [Online]. Available: file:///F:/%C2%BFQu%C3%A9%20se%20entiende%20por%20SOA,%20y%20cu%C3%A1les%20son%20sus%20beneficios%20%20_%20I2B%20Intelligence%20to%20Business.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [3] “Plan D Informatica.” .
- [4] *EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.* .
- [5] Pedro J. Martínez Casal, “El proceso de enseñanza aprendizaje como agente de cambio en la formación de la personalidad.”
- [6] José Ramón Gómez Pérez, “Uso de las TIC en educación.” 2004.
- [7] J. R. G. Pérez., “TIC y Educación.” 2004.
- [8] A. S. COLOM, J. and SUREDA, J., “Tecnología y medios educativos.” Madrid, Cincel Kapelusz., 1988.
- [9] Santiago Almeida Campos, “Evolución de la enseñanza asistida por computadoras.” 1997.
- [10] M. A. González Castañón, “Introducción a la enseñanza bimodal.” UCR Interactiva. Vicerrectoría de Docencia, 2004.
- [11] Gloria J. Yukavetsky, *LA ELABORACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCCIONAL.* Universidad de Puerto Rico en Humacao, 2003.
- [12] Victor Giraldo Valdés Pardo., “APUNTES SOBRE ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA (EAC).” 1998.
- [13] “Modelo Intrucional A7.” .
- [14] “IComparable: ¿Qué es SOA – Service Oriented Architecture?” [Online]. Available: <zotero://attachment/18/>. [Accessed: 23-Apr-2015].
- [15] “IBM developerWorks en español : Introducción a SOA y servicios web.” [Online]. Available: <file:///F:/IBM%20developerWorks%20en%20espa%C3%B1ol%20%20%20Introducci%C3%B3n%20a%20SOA%20y%20servicios%20web.htm>. [Accessed: 05-Feb-2015].
- [16] “Bailando en la web: Coreografía y orquestación de los servicios web « anacareaga.” [Online]. Available: <file:///F:/Coreograf%C3%ADa%20y%20orquestaci%C3%B3n%20de%20los%20servicios%20web%20%20C2%AB%20anacareaga.htm>. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [17] “Integración de servicios con ESB.” [Online]. Available: <file:///E:/School/TRABAJO%20TESIS/Descarga%20memory/Integraci%C3%B3n%20de%20servicios%20con%20ESB.htm>. [Accessed: 24-Apr-2015].

Bibliografía.

- [1] Victor Giraldo Valdés Pardo., “APUNTES SOBRE ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA (EAC).” 1998.
- [2] “Bailando en la web: Coreografía y orquestación de los servicios web « anacareaga.” [Online]. Available: file:///F:/Coreograf%C3%ADa%20y%20orquestaci%C3%B3n%20de%20los%20servicios%20web%20%C2%AB%20anacareaga.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [3] “¿Cuál es la definicion de Servicio web?” [Online]. Available: file:///F:/Ventajas%20y%20Desventajas.htm. [Accessed: 05-Feb-2015].
- [4] MsC. Ileana Alfonso Sánchez, “Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje.” .
- [5] “El papel del ESB en una solución SOA - Dos Ideas.” [Online]. Available: file:///F:/El%20papel%20del%20ESB%20en%20una%20soluci%C3%B3n%20SOA%20-%20Dos%20Ideas.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [6] *EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.* .
- [7] Pedro J. Martínez Casal, “El proceso de enseñanza aprendizaje como agente de cambio en la formación de la personalidad.”
- [8] Santiago Almeida Campos, “Evolución de la enseñanza asistida por computadoras.” 1997.
- [9] Manuel E. Cortés Cortés and Miriam Iglesias León., “Generalidades sobre Metodología de la Investigación.” 2010.
- [10] “IBM developerWorks en español : Introducción a SOA y servicios web.” [Online]. Available: file:///F:/IBM%20developerWorks%20en%20espa%C3%B1ol%20%20Introducci%C3%B3n%20a%20SOA%20y%20servicios%20web.htm. [Accessed: 05-Feb-2015].
- [11] “IComparable: ¿Qué es SOA – Service Oriented Architecture?” [Online]. Available: zotero://attachment/18/. [Accessed: 23-Apr-2015].
- [12] “IComparable: SOA.” [Online]. Available: file:///E:/School/TRABAJO%20TESIS/SOA/SOA.htm. [Accessed: 28-Jan-2015].
- [13] “IComparable: SOA: Arquitectura y Modelo Conceptual.” [Online]. Available:

- file:///E:/School/TRABAJO%20TESIS/SOA/soa-arquitectura-y-modelo-conceptual.html. [Accessed: 28-Jan-2015].
- [14] “Integración de servicios con ESB.” [Online]. Available: file:///E:/School/TRABAJO%20TESIS/Descarga%20memory/Integraci%C3%B3n%20de%20servicios%20con%20ESB.htm. [Accessed: 24-Apr-2015].
- [15] M. A. González Castañón, “Introducción a la enseñanza bimodal.” UCR Interactiva. Vicerrectoría de Docencia, 2004.
- [16] “ISO 9126-3: Métricas Internas de la Calidad del Producto de Software.” [Online]. Available: file:///F:/Calidad%20de%20Software/bibliografia/metricas/ISO%209126-3%20%20M%C3%A9tricas%20Internas%20de%20la%20Calidad%20del%20Producto%20de%20Software.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [17] Gloria J. Yukavetsky, *LA ELABORACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCCIONAL*. Universidad de Puerto Rico en Humacao, 2003.
- [18] “Microsoft PowerPoint - orquestacion y coreografias.ppt - orquestacion y coreografias.pdf.” .
- [19] “Modelo Intrucional A7.” .
- [20] “NORMA ISO 9126.” [Online]. Available: file:///F:/Calidad%20de%20Software/bibliografia/metricas/NORMA%20ISO%209126.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [21] “Plan D Informatica.” .
- [22] Nancy Calero Fernández and Pere Marques Graells, “Proceso de Enseñanza - Aprendizaje.” .
- [23] N. C. F. Pere Marques Graells, *Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. .
- [24] “Proceso_de_Enseñanza_-_Aprendizaje.htm.” .
- [25] Liset Otero Mayo, “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.” .
- [26] Anay Mancilla Monteno, “Propuesta de diseño de la asignatura optativa ‘Control de Configuración y Cambio’ para el Plan de Estudio ‘D’ de la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos implementada en el gestor de contenidos LodeHu.” .
- [27] “¿Qué se entiende por SOA, y cuáles son sus beneficios? | I2B Intelligence to Business.” [Online]. Available:

- file:///F:/%C2%BFQu%C3%A9%20se%20entiende%20por%20SOA,%20y%20cu%C3%A1les%20son%20sus%20beneficios%20%20_%20I2B%20Intelligence%20to%20Business.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [28] “RestVsWebServices.pdf.” .
- [29] “RosalyRobertRdgz.pdf.” .
- [30] Lumina Spargo, “SISTEMA INSTITUCIONAL DE EDUCACIÓN VIRTUAL.” 2007.
- [31] A. S. COLOM, J. and SUREDA, J., “Tecnología y medios educativos.” Madrid, Cincel Kapelusz., 1988.
- [32] Heriberto Rosabal, “TIC al estilo cubano.” 2010.
- [33] J. R. G. Pérez., “TIC y Educación.” 2004.
- [34] José Ramón Gómez Pérez, “Uso de las TIC en educación.” 2004.
- [35] Revista Empresarial Gestion.org, “Ventajas de la formación presencial, semipresencial y a distancia,” Jul-2011.
- [36] “WSO2 como plataforma SOA open source.” [Online]. Available: file:///F:/WSO2%20como%20plataforma%20SOA%20open%20source.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [37] “WSO2, SOA, Open Source, Enterprise Service Bus, Data Services Server, Governance Registry, BAM - IN2 Ingeniería de la Información.” [Online]. Available: file:///F:/WSO2,%20SOA,%20Open%20Source,%20Enterprise%20Service%20Bus,%20Data%20Services%20Server,%20Governance%20Registry,%20BAM%20-%20IN2%20Ingenier%C3%ADa%20de%20la%20Informaci%C3%B3n.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].
- [38] “WSO2 - Wikipedia, la enciclopedia libre.” [Online]. Available: file:///F:/WSO2%20-%20Wikipedia,%20ques%20es%20wso2.htm. [Accessed: 12-Feb-2015].

Anexos

Anexo 1

Interface del Moodle

Arquitectura Orientada a Servicios Usted se ha identificado como Alain Henry Perez M (Salir)
Español - Internacional (es)

[Página Principal](#) ▶ [Mis cursos](#) ▶ [SOA](#) ▶ [General](#) ▶ [Materiales Complementarios](#)

Materiales Complementarios

Materiales

- Carbon4.2.0.rar
- Crear_Cliente_SOAP_Java_v2.pdf
- eclipse-je-helios-linux-gtk.tar.gz
- eclipse-je-helios-SR1-win32.zip
- installation_guide.html
- Introduccion-Soa.pdf
- LucasIlan-ACIS-ArquitecturaSOA_Ago-2007.pdf
- LucasIlan-OracleArchitectForum-CasosImpSOA_Ago-2007_v1.pdf
- soa-una-perspectiva4141.pdf
- ventajas_soa.pdf
- Vision SOA Integraci_n y Procesos.pdf
- wso2-developer-studio_2.0.0.M11_with_dependencias-SNAPSHOT.zip
- wso2as-5.2.1.zip

[Editar](#)

Moodle Docs para esta página
Usted se ha identificado como Alain Henry Perez M (Salir)
SOA

Arquitectura Orientada a Servicios Usted se ha identificado como Alain Henry Perez M (Salir)
Español - Internacional (es)

[Página Principal](#) ▶ [Mis cursos](#) ▶ [SOA](#) [Activar edición](#)

Foro de noticias

- P1
- Programa Analítico
- Bibliografía
- Materiales Complementarios

Tema 1

- Conf 2
- Conf 1
- Conf 3
- Semi 1

Tema 2

- Conf 4
- CP 1
- Lab 1
- Lab 2
- Lab 3
- Lab 4
- Lab 5
- Lab 6
- Lab 7
- Proyecto Final

Buscar en los foros

[Ir](#)

[Búsqueda avanzada?](#)

Últimas noticias

Añadir un nuevo tema...
(Aún no se han publicado noticias)

Eventos próximos

No hay eventos próximos
[Ir al calendario...](#)
[Nuevo evento...](#)

Actividad

Lab 2

Laboratorio2



[Editar](#)

[Mostrar Docs para esta página](#)

Usted se ha identificado como [Alan Henry Perez M \(Salir\)](#)

SOA

Anexo 2

Selección de Expertos

| Nombre y Apellidos | | Grado Científico | Experiencia (años) | Publicaciones y/o investigaciones |
|-------------------------|--|------------------|--------------------|---|
| Yeniersy Domínguez Díaz | | Master | 10 | 2006 Anuario. Gestión de los Humanos en la UCF con un contemporáneo. 2007 Anuario. Sis Gestión de la Información para el Estipendio a Estudiantes Universitari -más de 11 publicaciones |

| | | | | |
|--------------------------------|--|--|----|---|
| Luis Enrique García Hernández | | Ingeniero en Ciencias Informáticas | 11 | Framework para el desarrollo de marcos de control (drivers) de dispositivos para el sistema de supervisión y control industrial “Guardián del ALBA”, La Habana, Cuba 2006-2009. Sistema de Supervisión y Control de procesos para PDVSA “Guardián del ALBA”, Venezuela 2009-2012. |
| Daimarelys Acevedo Cardoso | | Máster en Nuevas Tecnologías para la Educación | 12 | Sistema Informático para la gestión de Proyectos Agropecuarios. Aplicación en el sector ganadero, Editorial Aca, Madrid, España, Española, ISBN: 978-3-8484-5042-8, marzo 2012. Más de 10 publicaciones y 8 premios. |
| Lien Chang Hernández | | Ingeniera Informática | 5 | “Sistema Informático para la gestión de información de ciencia y técnica en los departamentos docentes”. UCIEN, Caracas, Conferencia Científica. ISBN: 978-959-019-3019-3. Entre otros. |
| Miriam Serralvo Cala | | Máster en Administración de Negocios | 5 | Título: “SIGEPA. Sistema Informático para la Gestión de Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero”. Anuario de la Universidad de Cienfuegos. ISBN: 978-959-257-101-3. Más de 11 publicaciones |
| Viviana Rosalía Toledo Rivero. | | Master en Ciencias | 33 | Enseño luego aprende: una incursión en diferentes estilos de enseñanza y aprendizaje de profesores y estudiantes de Ing. Informática. VII Seminario Internacional de Investigación Universitaria. ISSN: 978-959-257-399-3. Con más de 40 publicaciones e investigaciones |
| Oscar José Alejo Machado | | Doctor en Ciencias. | 9 | 2014. Bibliometric study of the research on “Learning to Rank” between 2008 and 2013. Scientometrics. ISSN: 0157-9046 (2014). JCR: 2.133 (INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE QUARTERLY) Más de 16 publicaciones |

| | | | | |
|------------------------------------|--|---|----|---|
| Jorge Luis Mazaira Fernández | | Doctor en Ciencias | 35 | 2014 Memorias de la I Conferencia C Internacional UCIENCIA. “Imp desarrollo de productos informá estudiantes que inician la carrera 978-959-286-026-1. Universi ciencias informáticas. Habana. C Más de 28 publicaciones e investigaci |
| Anay Carrillo Ramos | | Máter en Ciencias | 9 | Sistema Informático para la gestión información de los cusros de Pos la Universidad “Carlos R Rodrígu Congreso Internacional de Info INFO 2012. ISBN 978-959-234-0 Más de 6 publicaciones |
| Ciro Rodríguez León | | Licenciado en Ciencia de la Computación | 10 | “A Fuzzy Cognitive Maps Modeling, and Simulation Framework for Complex System”. IWINAC Inte Work-conference on the Interplay Natural and Artificial Computatio LNCS 6687, pp. 243–256, 2011. S Verlag Berlin Heidelber Más de 5 publicaciones |
| Yailem Arencibia Rodríguez del Rey | | Master en Ciencias | 12 | Registra un software en el Centro Na Derecho de Autor (CENDA) como co trabajo: “WEB MAXIMA” Más de 23 |
| Ernesto Roberto Fuentes Garí | | Doctor en Ciencias Pedagógicas | 35 | Artículo en proceso de pub Developing Moodle-supported Cours a Course Template and Learning O Layman’s Experience. Journal of E and Human Development. Más de 30 publicaciones |
| Lino H. Rodríguez Acosta | | Master en Ciencias | 33 | Artículo en proceso de pub Developing Moodle-supported Cours a Course Template and Learning O Layman’s Experience. Journal of E and Human Development. Más de 30 publicaciones |
| Eduardo René Concepción Morales. | | Doctor en Ciencias Técnicas. | 25 | Contribuciones a la segmentación de imágenes mediante algoritmos de clasificación automática, Tesis Doctor – UPV/EHU, 2010. Más de 20 publicaciones |
| Rafaela Cristina Leal León | | Ingeniera Informática | 30 | 'Cartilla de Alfabetización en Comp publicada en el año 2001 a través de l Entre otras |

Anexo 3

Encuesta sobre el diseño de la asignatura optativa Arquitectura Orientada a Servicios.

| | |
|--|---|
| <p>Tema 1: Introducción a la Arquitectura Orientada a Servicios.</p> <p>Tema 2: Desarrollo de una aplicación usando una Arquitectura Orientada a Servicios.</p> | <p>1. ORDEN DE LOS TEMAS.</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> |
| <p>Total de horas: 42 Tema 1: 8h Tema 2: 34h</p> | <p>2. DOSIFICACIÓN DE CONTENIDOS POR TEMAS.</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> |
| | <p>3. FORMAS DE ENSEÑANZA UTILIZADAS.</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> |
| <p>Tema 1: Seminario 2h, evaluación periódica.</p> <p>Tema 2: Clase Practica 2h, Laboratorios 28h, Proyecto Integrador 4h</p> | <p>4. SISTEMA DE EVALUACIÓN.</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> |
| <p>Textos Básicos: Applied-soa-service-oriented-architecture-and-design-strategies. Service Oriented Architecture with Java. SOA for the Business Developer: Concepts, BPEL, and SCA, First Edition.</p> <p>Complementarios: IBM Service-oriented modeling and architecture. SOAP (Simple Object Access Protocol).</p> | <p>5. MÓDULO BIBLIOGRÁFICO PROPUESTO.</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> |

| | |
|--|--|
| XML el lenguaje de los Servicios Web | |
| | <p>6. INTERACCIÓN.</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La interacción del estudiante es adecuada. ➤ El sitio ofrece distintos tipos de ayuda para los usuarios en dependencia de la situación en que se encuentre. ➤ Permite acceder a todo su contenido. |
| | <p>7. MOTIVACIÓN.</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Revela la importancia práctica del conocimiento. ➤ El nivel de dificultad de la información es promedio para los usuarios. |
| <p>Tema 1: Introducción a SOA y principales conceptos. Profundización y metodología de desarrollo para soluciones SOA. Elementos necesarios para desarrollar una SOA.</p> <p>Tema 2: Técnica de descomposición de procesos. Etapa de análisis. Laboratorios (7) de desarrollo de servicios web y clientes para su consumo.</p> | <p>8. SECUENCIA LÓGICA</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El orden en que se presenta la información puede ser personalizada. ✓ Las actividades están estructuradas con inicio, desarrollo y cierre. ✓ Los enlaces realizados entre las partes hacen que la |

| | |
|--|---|
| | <p>estructura encaje perfectamente.</p> |
| | <p>9. FLEXIBILIDAD</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El Curso puede ser modificado y actualizado ✓ El profesor o el mismo alumno pueden adaptar el material a las necesidades de aprendizaje o entrenamiento. |
| | <p>10. PERTINENCIA</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los contenidos están adecuados al currículo. ✓ Las herramientas audiovisuales propician la comprensión del contenido. ✓ La interacción con el estudiante es la adecuada. |