



Universidad de Cienfuegos
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

Título

*“Diseño de la asignatura optativa de Bases de Datos
Avanzadas para la carrera de Ingeniería Informática.”*

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

Autora: Marianelis Manzano Cabrera

Tutores: MSc. Laura Toledo Díez

Ing. Thays Burke Mariño

Consultante: MSc. Yuviny Echevarría Cartaya

Cienfuegos, Cuba

2015

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 el trabajo de diploma.

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

Nombre completo del primer autor

Nombre completo del primer tutor

Nombre completo del segundo tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Tutor

Firma Vicedecano

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a todos los que de una u otra forma han colaborado con la realización de esta tesis, especialmente a mi novio Manuel por brindarme todo su amor, apoyo y comprensión en los momentos más difíciles.

Tengo además la fortuna de contar con una familia que ha sido mi soporte a lo largo de toda mi vida. A mis padres Misladis y Cándido que han sido mi guía y sostén, se han sacrificado muchos años para contribuir con la realización de mi carrera. Además a mis suegros Miriam y Manolo por comprenderme y acogerme como si fuera su hija. A toda mi familia que de una forma u otra me han animado a seguir adelante.

A todos mis compañeros de estudios que me han ayudado mucho y también a mis tutoras Laura y Thays las cuales contribuyeron en gran medida a mi trabajo de tesis, a ellas mi eterno agradecimiento.

DEDICATORIA

A mis padres Misladis y Cando.

A mi novio Manuel.

A mi abuela Nelly.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo dar los principales aspectos metodológicos para el diseño de una asignatura de Bases de Datos Avanzadas para el plan de estudios D de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos, la cual será impartida a los estudiantes de cuarto año en el segundo semestre, debido a la necesidad existente de formar mejores profesionales.

Para la realización de la investigación se tuvo en cuenta el plan de estudios D, las consideraciones metodológicas de la enseñanza de las Bases de Datos en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software así como las tendencias actuales de las Bases de Datos.

Para la validación de la asignatura se utilizó el criterio de expertos mediante la aplicación del método Delphi para ello se confeccionó una encuesta y se aplicó a los especialistas con la intención de obtener resultados estadísticos relacionados con el desarrollo y aplicación de la asignatura optativa.

Palabras claves: Bases de Datos, Información, Programa analítico.

Abstract

The present work aims at giving the main aspects metodológicos for the design of a subject of study of Data Bases Advanced for the curriculum D of the Information-Technology engineering career in the University of Cienfuegos, which will be given to the senior students in the second semester, due to the existing need to educate better professionals.

For the realization of investigation the curriculum had in account D, considerations methodologies of the teaching of the data bases in discipline Engineering and Steps of Software as well as the present-day tendencies of the data bases.

For the validation of the subject of study was used the intervening opinion of experts the application of the Delphi method for it it manufactured an opinion poll itself and was applicable to the specialists with the intention of getting statistical results related with development and application from the elective subject.

Keywords:Data bases, Information, Program analytical.

Índice

Introducción	10
Capítulo I: La enseñanza de las Bases de Datos en la carrera de Ingeniería Informática.	16
1 Antecedentes de la carrera de Ingeniería en Informática.	16
1.1 Características generales del Plan de Estudios D de la carrera de Ingeniería Informática.	17
1.2 Organización docente del plan de estudios D.	18
1.3 Cómo distribuye el plan de estudios los temas relacionados con las bases de datos y cómo se tratan en la carrera en la Universidad de Cienfuegos.	19
1.4 Consideraciones metodológicas de la enseñanza de Bases de Datos en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software.	20
1.5 Proceso de enseñanza aprendizaje.	22
1.5.1 Componentes del Proceso Docente Educativo	22
1.6 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso enseñanza aprendizaje.	30
1.6.1 Plataformas de enseñanza virtual en los entornos educativos.	31
1.7 Conclusiones.	33
Capítulo II: Diseño de la asignatura Bases de Datos Avanzadas.	35
2. Microsoft Project.	35
2.1 Fundamentación de la propuesta.	35
2.2 Elaboración de la propuesta.	37
2.2.1. Pasos seguidos en el diseño de la asignatura.	37
2.3 Aplicación de la propuesta.	50
2.4 Conclusiones.	52
Capítulo III: Validación de la Propuesta por el método Delphi.	53
Introducción	53

3.1	Selección del método de validación.....	53
3.2	Aplicación del método Delphi. [24].....	53
3.2.1	Selección de los expertos.	53
3.2.2	Aplicación de la encuesta.	54
3.2.3	Análisis de los resultados.	58
3.3	Conclusiones.....	66
	Conclusiones	67
	Recomendaciones	68
	Referencias Bibliográficas	69
	Bibliografía	71
	Anexos.....	77

Índice de Tablas

<i>Tabla 1 Clasificación de las formas en correspondencia con los niveles de acercamiento a la vida.</i>	28
<i>Tabla 2 Frecuencia observada</i> _____	59
<i>Tabla 3 Frecuencia acumulada</i> _____	60
<i>Tabla 4 Frecuencias Relativas Acumulada</i> _____	61
<i>Tabla 5 Distribución normal inversa</i> _____	63
<i>Tabla 6 N-P</i> _____	64
<i>Tabla 7 Promedios por aspectos</i> _____	65
<i>Tabla 8 Conclusiones</i> _____	66

Índice de figuras

Figura 1 Cronograma de tesis _____ 35

Introducción

Título: "Diseño de la asignatura optativa de Bases de Datos Avanzada para la carrera de Ingeniería Informática."

La información siempre ha constituido un elemento de mucha importancia en todos los ámbitos, poder hacer uso de ella de forma eficiente en muchos casos determina el éxito de los proyectos. Con el paso del tiempo nuevas tecnologías de almacenamiento de información han evolucionado para permitir el trabajo con grandes volúmenes de datos. De forma paralela han surgido diferentes vías de análisis y procesamiento de datos que permiten satisfacer las necesidades diarias de las entidades.[1]

El uso de las bases de datos se desarrolló a partir de las necesidades de almacenar grandes cantidades de información o datos. Sobre todo, desde la aparición de las primeras computadoras, el concepto de bases de datos ha estado siempre ligado a la informática.

En la época de los sesenta se dio inicio a las primeras generaciones de bases de datos de red y las bases de datos jerárquicas, ya que era posible guardar estructuras de datos en listas y árboles.

Por lo que respecta a la década de los setenta, Edgar Frank Codd, definió el modelo relacional a la par que publicó una serie de reglas para los sistemas de datos relacionales a través de su artículo "Un modelo relacional de datos para grandes bancos de datos compartidos".

Este hecho dio paso al nacimiento de la segunda generación de los Sistemas Gestores de Bases de Datos.

Posteriormente en la época de los ochenta se desarrolló el SQL (Structured Query Language) el cual con las bases de datos relacionales y su sistema de tablas comenzó a competir con las bases de datos jerárquicas y de red, como consecuencia de que su nivel de programación era sencillo y su nivel de programación era relativamente bajo.

En la década de 1990 la investigación en bases de datos giró en torno a las bases de datos orientadas a objetos. Las cuales han tenido bastante éxito a la hora de

gestionar datos complejos en los campos donde las bases de datos relacionales no han podido desarrollarse de forma eficiente. Así se desarrollaron herramientas como Excel y Access que marcan el inicio de las bases de datos orientadas a objetos. [2]

En la actualidad se han producido grandes avances en este campo, mediante la unión de otras áreas de las ciencias como es el caso de los almacenes de datos los cuales tienen la tarea de entregar la información correcta a las personas indicadas en el momento óptimo y en el formato adecuado.

Si se tienen en cuenta todos estos aspectos que hablan del desarrollo que han ido teniendo las estructuras para el almacenamiento de datos, así como la forma de manipular los mismos es evidente que es necesario conocer cuál ha sido la evolución y estado actual de la tecnología de bases de datos, con el objetivo de estar preparados para los cambios que, inevitablemente, se van a dar en el área de las bases de datos y los sistemas de información.

En un mundo donde las tecnologías evolucionan constantemente es necesario formar especialistas cuyo modo de actuación esté en correspondencia con el carácter sistemático de los avances en la tecnología informática.

En Cuba un profesional de informática se inserta de manera multidisciplinaria con especialistas de diversas ramas para concebir y desarrollar la solución informática que brinde respuesta a las necesidades del problema en cuestión, siendo capaz de asimilar los modelos correspondientes, seleccionar y utilizar el equipamiento, técnicas y métodos más efectivos para el procesamiento de la información. Un graduado, específicamente, de Ingeniería Informática tiene su campo de acción asociado a la concepción, modelación, diseño, desarrollo, implantación, integración, mantenimiento y prueba de sistemas informáticos, explotando las infraestructuras de almacenamiento, procesamiento e intercambio de información disponibles, que contribuya al incremento de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de un amplio espectro de organizaciones, aplicando medidas organizativas y funcionales que propicien dicho objetivo, cumpliendo los estándares de calidad establecidos, prevaleciendo en todo lo anterior criterios que sustentan los altos intereses del país en la producción y los servicios. [3]

El plan “D” de estudios de Ingeniería Informática propone en el currículo base la asignatura Bases de Datos, donde se abordan los conceptos fundamentales relacionados con los sistemas de bases de datos, modelo entidad interrelación, modelo relacional, lenguaje de consulta SQL y generalidades de algún SGBD que permita crear y manipular bases de datos sin ninguna complejidad.

Dicho plan de estudios propone también un currículo propio y entre las asignaturas de este, la asignatura Bases de Datos Avanzadas, con objetivos educativos, instructivos y sistemas de conocimientos y habilidades muy específicas de esta asignatura. Teniendo en cuenta la flexibilidad que da este plan de estudios las asignaturas de este currículo pueden diseñarse considerando algunos aspectos, entre ellos las necesidades de los territorios. En la Universidad de Cienfuegos, tomando como base también la experiencia de otras universidades en el país, hace varios cursos se explica en el lugar de dicha asignatura la asignatura Aplicaciones Profesionales de Bases de Datos, cuyos temas profundizan en las características de un SGBD cliente servidor, administración y seguridad de bases de datos, tipos de datos, diseño de funciones y disparadores y desarrollo de aplicaciones de mediana complejidad, que manipulan una base de datos.

Este mismo plan de estudios al que se hace referencia propone además un currículo optativo/electivo con asignaturas que podrán ser seleccionadas por los estudiantes en los años respectivos a partir de las ofertas de cada Centro de Educación Superior (CES), y que sirven de complemento para su formación integral y tributan al desempeño profesional. Algunos CES en el país tienen experiencias con asignaturas diseñadas para explicar en este currículo que abordan temas relacionados con las Bases de Datos Avanzadas, tales como Bases de Datos Distribuidas, Bases de Datos Orientadas a Objetos, Almacenes de Datos y Minería de Datos, aunque se tiene conocimiento que no se logra sistematizar conocimiento de estos contenidos y el tiempo de actividades prácticas que se desarrolla no es suficiente para lograr el desarrollo de determinadas habilidades.

En la Universidad de Cienfuegos, a pesar de que se ha trabajado en el diseño de asignaturas para ser ofertadas en el currículo optativo/electivo no hay ninguna

experiencia con asignaturas que aborden los temas relacionados con las Bases de Datos Avanzadas.

Por todo lo anterior se plantea como **Problema Científico**:

¿Cómo desarrollar conocimientos y habilidades en temas relacionados con las Bases de Datos Avanzadas en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos?

Como **Objeto de la Investigación**: El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de Datos Avanzada en la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos y como **Campo de Acción**: Diseño curricular de la asignatura Bases de Datos Avanzada en la carrera de Ingeniería Informática para el 4to año.

Para ello se propone como **Objetivo**: Diseñar una asignatura optativa que permita desarrollar conocimientos y habilidades en temas relacionados con las Bases de Datos Avanzadas en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos.

Se plantea como **idea a defender**: Si se elabora una asignatura optativa con un sistema de conocimientos y habilidades que aborden temas relacionados con las Bases de Datos Avanzada, se contribuirá a mejorar la formación del Ingeniero Informático, en la Universidad de Cienfuegos.

Tareas Científicas:

1. Revisión de la bibliografía actual relacionada con las Bases de Datos.
2. Analizar el currículo de la carrera de Ingeniería Informática y la composición de asignaturas propias y optativas.
3. Diseñar una asignatura optativa de Base de Datos Avanzadas para el plan de estudios "D".
4. Validar el diseño de la asignatura propuesta mediante la aplicación del método Delphi.

Aporte práctico:

Diseño de la asignatura Bases de Datos Avanzada del currículo optativo/electivo que tributa a la formación y desempeño profesional del graduado de Ingeniería Informática, teniendo en cuenta los retos del desarrollo tecnológico.

Para realizar las tareas de la investigación se emplearon los siguientes métodos científicos:

Métodos teóricos:

- **Histórico lógico:** En la primera parte de la investigación se desarrollará un estudio de la problemática; de los temas estudiados en la Universidad de Cienfuegos y su importancia en la formación de un profesional.
- **Método analítico – sintético:** Para el análisis de documentos, artículos, tesis y bibliografías en general. De ellos se extraerán las ideas fundamentales y al mismo tiempo se detallará la información necesaria para el correcto diseño de la asignatura.

Métodos empíricos:

- **Entrevista:** Se utilizará la entrevista como una conversación planificada con los expertos, para obtener información acerca del problema en cuestión. Su uso constituye un medio para el conocimiento cualitativo de las características particulares de un proceso y puede influir en el posterior diseño de la asignatura.
- **Análisis documental:** Para profundizar en el estudio de los documentos que proporcionarán la información necesaria para la investigación, así como en el análisis de otras investigaciones y artículos científicos relacionados con el tema.

El trabajo se ordenó 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, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos.

Los capítulos poseen la siguiente estructura:

Capítulo I: La enseñanza de las Bases de Datos en la carrera de Ingeniería Informática. En este capítulo se realiza un análisis del estado del arte, se abordan contenidos de la enseñanza de Bases de Datos impartidos en asignaturas anteriores, así como la necesidad de la proposición de la asignatura. Se analizan los principales temas relacionados al dominio del problema.

Capítulo II: Diseño de la asignatura Bases de Datos Avanzadas. En este capítulo se abordan los aspectos relacionados con el diseño de la asignatura, abordando de manera detallada la estructura que tendrá teniendo en cuenta las indicaciones metodológicas que establece el plan de estudios.

Capítulo III: Validación de la propuesta. En este capítulo se efectúa la validación del diseño de la asignatura de acuerdo al criterio de especialistas en informática. Aplicación del método Delphi.

Capítulo I: La enseñanza de las Bases de Datos en la carrera de Ingeniería Informática.

Introducción

En este capítulo se hace un estudio del estado del arte, analizando bibliografías relacionadas con la evolución y estado actual de la tecnología de bases de datos. Se enuncian los principales conceptos relacionados con el dominio del problema, la importancia de formar ingenieros informáticos capacitados para enfrentar el continuo avance de la tecnología de la información, específicamente en los Sistemas de Información. También se expone ventaja de los gestores de contenidos para facilitar el proceso enseñanza aprendizaje y sobre la necesidad de una propuesta de asignatura cuyo sistema de conocimientos y habilidades tribute a la formación profesional del especialista.

1 Antecedentes de la carrera de Ingeniería en Informática.

En el año 1976 fue creada la especialidad de Ingeniero en Sistemas Automatizados de Dirección Técnico Económico (SAD -TE), con el objetivo de formar un especialista que comenzaba a ser necesario a la economía del país debido a la cantidad de máquinas computadoras electrónicas y otros medios técnicos de computación, que se preveía fuesen introducidos paulatinamente en ministerios, empresas y unidades presupuestadas, con el fin de hacer más eficiente la dirección y la gestión productiva y de servicio de estos.

Varias modificaciones sufrió el plan de estudios inicial de esta especialidad, lo cual permitió obtener resultados muy satisfactorios en la calidad de la preparación del graduado, pero con el cursar del tiempo se constata la necesidad de formar especialistas cuya formación se adapte a los nuevos requerimientos; no solo provenientes del avance de la ciencia y la tecnología de la computación y las comunicaciones, sino también de la sociedad y la economía cubanas en las que, la informática se iba introduciendo y desarrollando vertiginosamente. Así se crea la carrera de Ingeniería Informática, primero en el Centro de Educación Superior (CES) Centro Universitario José Antonio Echeverría y paulatinamente se fue creando en las restantes provincias, además de la apertura de la carrera de

Ingeniería en Ciencias de la Informática (UCI) en la capital del país, a la cual tenían acceso estudiantes de todo el país.

Inicialmente para dar respuesta a la formación de los ingenieros informáticos se realizó un profundo trabajo metodológico para ajustar el Plan de Estudio “C” de la carrera de referencia, el cual sufrió años después diferentes ajustes propuestos por la comisión de Carrera de Ingeniería Informática, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- Disminuir el componente académico en no más de un 10% del total de horas del plan originalmente aprobado.
- Incrementar el componente laboral e investigativo en no más de un 10% del total de horas del plan, para mejorar la formación de las habilidades profesionales.
- Incrementar el estudio, independiente, asistido por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).
- Incrementar la flexibilidad para cursar el plan de estudio.

Los pasos seguidos en las sucesivas modificaciones del plan de estudio de la carrera, sumado a aspectos propios como el cambio en los niveles de abstracción al manejar recursos y herramientas informáticas, la diversidad de enfoques locales en cuanto a tecnologías, lenguajes de programación y áreas de aplicación, el surgimiento de la carrera en todas las provincias, y la experiencia de algunas universidades en la realización de ajustes a los planes de estudio a grupos de estudiantes relacionados con colectivos de desarrollo o investigación, acercaron el plan de estudios a los requerimientos del Plan D en cuanto a los enfoques de esencialidad, presencialidad y flexibilidad exigidos.[3]

1.1 Características generales del Plan de Estudios D de la carrera de Ingeniería Informática.

La carrera de Ingeniería Informática prepara profesionales integrales comprometidos con la Revolución, cuya función es desarrollar los procesos relacionados con los sistemas de información en las organizaciones, así como la gestión de proyectos informáticos con un alto nivel de profesionalidad.

Los modos de actuación del ingeniero informático están asociados con los procesos relacionados con el desarrollo y explotación de un sistema informático,

así como la autogestión del aprendizaje en correspondencia con el carácter sistemático de los avances en la tecnología informática. Su esfera de actuación comprende los procesos del ciclo de vida del sistema informático, la explotación de sistemas y herramientas de desarrollo, desempeñando diferentes roles en el equipo de desarrollo, así como la gestión del conocimiento y la capacitación.

Tiene su campo de acción asociado a la concepción, modelación, diseño, desarrollo, implantación, integración, mantenimiento y prueba de sistemas informáticos, explotando las infraestructuras de almacenamiento, procesamiento e intercambio de información disponibles, que contribuya al incremento de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de un amplio espectro de organizaciones, aplicando medidas organizativas y funcionales que propicien dicho objetivo, cumpliendo los estándares de calidad establecidos, prevaleciendo en todo lo anterior criterios que sustentan los altos intereses del país en la producción y los servicios. [3]

1.2 Organización docente del plan de estudios D.

El plan de estudio propone para cada disciplina una organización docente formada por un currículo base compuesto por asignaturas que son de obligatorio cumplimiento para todos los CES, ya que aseguran los objetivos esenciales del modelo del profesional. Además tiene un currículo propio formado por asignaturas que tributan directamente a la formación del Ingeniero Informático. El mismo permite incrementar la flexibilidad para cursar el plan de estudio, así como incrementar el componente laboral e investigativo del total de horas del plan, facilita a los colectivos de disciplina proponer temas en las diferentes asignaturas que tributen a la formación de habilidades en los estudiantes.

Aparte de de los currículos base y propio el actual plan de estudios propone un currículo optativo/electivo para facilitar la formación de los recursos humanos profesionales. Permite a las disciplinas diseñar asignaturas que tributen a profundizar en determinados conocimientos y habilidades adquiridas anteriormente mediante las asignaturas recibidas del currículo base, así como prever abordar temas novedosos y de interés para el estudiante, de modo que le permitan incorporarse con éxito a la Empresa del presente y del futuro. [3]

En estas asignaturas, cada CES podrá especificar en correspondencia con sus particularidades del proceso de formación, qué deben cursar obligatoriamente todos los estudiantes.

1.3 Cómo distribuye el plan de estudios los temas relacionados con las bases de datos y cómo se tratan en la carrera en la Universidad de Cienfuegos.

Los temas relacionados con las bases de datos se distribuyen en la disciplina Ingeniería y gestión de software y por primera vez los estudiantes reciben parte de estos temas en el 2do semestre del 2do año en la asignatura Bases de Datos, la cual cuenta con una duración de 80 horas. Su sistema de conocimientos abarca los conceptos básicos y la arquitectura de un sistema de bases de datos, la modelación conceptual, los sistemas relacionales y la utilización de un lenguaje de consulta, además de la utilización de los ambientes de trabajo que propician los SGBD PostgreSQL, a través del cliente PgAdmin, y Microsoft Access. El sistema de habilidades propone: Diseñar un modelo conceptual para representar un fenómeno de la realidad objetiva utilizando las reglas del modelo entidad interrelación y sus extensiones, diseñar el modelo lógico global de los datos, de manera más eficiente, para un fenómeno dado y recuperar y modificar información utilizando lenguaje de consulta SQL. [4]

Para el primer semestre del 3er año el currículo propio de dicha disciplina propone la asignatura Bases de Datos Avanzadas. Teniendo en cuenta la flexibilidad de este currículo, el análisis del colectivo de disciplina, acerca de la necesidad de profundizar en los contenidos anteriores, en la Universidad de Cienfuegos, se explica la asignatura, de forma eminentemente práctica, Aplicaciones Profesionales de Bases de Datos, con un total de 42 horas, proponiendo como sistema de conocimientos: Profundización en el diseño, instrumentación y documentación de Sistemas de Bases de Datos Relacionales y Objeto-Relacionales. Estudio y valoración de las funciones presentes en los sistemas de gestión de Bases de Datos de código abierto existentes y como sistema de habilidades:

1. Diseñar esquemas de bases de datos sobre la base de diferentes modelos de datos, teniendo en cuenta las características del problema concreto a resolver.
2. Determinar las características, ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de gestión de bases de datos y seleccionar adecuada y fundamentalmente un sistema para las aplicaciones en específico, según su potencialidad y efectividad.
3. Asimilar y utilizar las herramientas que brindan los lenguajes de datos más difundidos para el tratamiento de la información en una base de datos.
4. Implementar y verificar sistemas de bases de datos.
5. Confeccionar o adecuar algoritmos y programas para la automatización del procesamiento de bases de datos.
6. Documentar de forma clara y precisa el modelo, los programas o el sistema de bases de datos desarrollados.
7. Exponer y defender de forma oral y escrita los resultados obtenidos. [5]

En el currículo optativo/electivo el plan de estudio propone la asignatura Gestores de base de datos propietarios y no propietarios, temas que teniendo en cuenta la explicación anterior, puede concluirse que se abordan actualmente en la carrera. Sin embargo la posibilidad que da este currículo para abordar temas de actualidad, teniendo en cuenta el desarrollo vertiginoso de las TIC, no es aprovechado por la disciplina referida para desarrollar temas relacionados con las tecnologías actuales de bases de datos y tributar al desempeño profesional del futuro graduado ante la creciente demanda de las empresas para llevar a cabo los procesos relacionados con los sistemas de información.

1.4 Consideraciones metodológicas de la enseñanza de Bases de Datos en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software.

Aunque la materia Bases de Datos tiene un carácter propedéutico para la disciplina de los sistemas de bases de datos y el área más general de sistemas de información, es necesario conocer cuál ha sido la evolución y estado actual de la tecnología de bases de datos, con el objetivo de estar preparados para los

cambios que, inevitablemente, se van a dar en el área de las bases de datos y los sistemas de información.

Esto lleva a evaluar la situación actual, especialmente las nuevas demandas sobre sistemas de información exigidas por el aumento de interconectividad, los nuevos imperativos de publicación e intercambio de información, los datos semiestructurados y el estándar XML, así como el análisis de datos para la toma de decisión y los avances y perspectivas en las bases de conocimiento.

Las tecnologías de las Bases de Datos han evolucionado por generaciones, desde los sistemas de archivos, las bases de datos de red y las bases de datos jerárquicas, las bases de datos distribuidas, relacionales y las orientadas a objeto, hasta llegar hoy en día a las bases de datos que contribuyen a la toma de decisiones.

Debido a esto se han ido automatizando los procesos que tienen lugar en los sistemas de información: recopilación, almacenamiento, consulta, reacción, análisis y toma de decisiones, todos estos procesos son facilitados con las nuevas tecnologías de bases de datos.

Dado el acelerado desarrollo tecnológico aparecen nuevos retos para los profesionales de la informática dígame: la información multimedia, la información heterogénea, las nuevas formas de acceso a las bases de datos y la facilidad de acceso y uso para todos los usuarios donde el gran desafío es “la utilidad de la información”.

Por tal motivo es imprescindible que un Ingeniero Informático se forme con conocimientos y habilidades que se adecuen al desarrollo tecnológico del siglo XXI y las necesidades propias del país.

Estos aspectos, más el conocimiento que se tiene, como resultado del intercambio académico con otros CES y del análisis del plan de estudios, que propone la asignatura Bases de Datos Avanzadas con sus sistemas de conocimientos y habilidades llevan al colectivo de disciplina a considerar la necesidad de diseñar dicha asignatura para ser explicada en el currículo optativo/electivo.

1.5 Proceso de enseñanza aprendizaje.

El proceso de enseñanza aprendizaje es una unidad dialéctica entre el enseñar y el aprender que tiene como finalidad la instrucción y la educación. Todo el proceso de enseñanza aprendizaje tiene una estructura y un funcionamiento sistémicos, está conformado por elementos o componentes estrechamente interrelacionados. 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 cuales posibilitan el ordenamiento metodológico de las ciencias que se va a implementar en función de los problemas y objetivos del profesional en formación. [6]

Para determinar los fines que se propone el educador y comprobar su cumplimiento hay que tener en cuenta factores tales como las características inherentes a cada individuo, sus niveles de desarrollo distinto al enfrentarse al aprendizaje, al medio social y familiar del cual proviene y sus experiencias anteriores de vida.

Existen distintas categorías didácticas donde cada una depende de la correcta elaboración de la anterior, además permiten perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.5.1 Componentes del Proceso Docente Educativo

La organización del proceso docente-educativo se apoya en las leyes didácticas que expresan las relaciones de este proceso con el contexto social y las interacciones entre sus componentes (problema, objeto, objetivo, contenidos, métodos, medios, formas y evaluación).

El problema (¿Por qué se aprende y enseña?) es la situación que presenta un objeto y que genera en alguien una necesidad. Así pues, el encargo social es un problema, porque en este se concreta la necesidad que tiene la sociedad de preparar a sus ciudadanos con determinada formación, con determinados conocimientos, habilidades y valores para actuar en un contexto social en una época dada. Este es el primer componente del proceso.

Pero para que exista esa necesidad tiene que haber un objeto cuya situación actual no posibilita satisfacer dicha necesidad. Sin embargo, si el hombre

transforma la situación del objeto, trabajando o actuando sobre él, entonces sí puede aprovecharlo y satisfacer su necesidad. Este es el aspecto objetivo del problema.[6]

En resumen, en el problema se manifiestan dos dimensiones, una objetiva: la situación del objeto, y otra subjetiva: la necesidad del sujeto, que está interesado en modificar la situación que le permite satisfacer la necesidad.

El objeto es la parte de la realidad portador del problema. Es decir, el objeto es un aspecto del proceso productivo o de servicio, en el cual se manifiesta la necesidad de preparar o superar a obreros o a profesionales para que participen en la solución del problema, que se resuelve inmerso en el proceso de formación del ciudadano.[7] Este es el segundo componente del proceso.

El problema es de la realidad pero inmerso en el objeto proceso docente-educativo, en el proceso de la formación de aquellos que van a transformar esa realidad. Mediante la transformación o desarrollo del proceso es que se pasará de una situación inicial de no formación a otra de formación.

El problema se vincula también con otro importante componente del proceso docente-educativo: el objetivo (¿para qué enseñar y para qué aprender?). Es la categoría rectora del proceso de enseñanza aprendizaje, define el encargo de qué la sociedad le plantea a la educación institucionalizada. Representa el elemento orientador de todo el acto didáctico, la modelación del resultado esperado, sin desconocer el proceso para llegar a este (en una disciplina, una asignatura, un sistema de clases o en una clase).

Se deben enunciar en función del alumno, de lo que este debe lograr en términos de aprendizaje, de sus formas de pensar, sentir, actuar, de convivir con los demás y de la formación de acciones valorativas. La determinación de los objetivos debe tener un carácter de sistema, a partir de las necesidades sociales y características de los alumnos.[8]

En los objetivos deben evidenciarse las habilidades a lograr (acciones y operaciones), los conocimientos, las acciones valorativas, las condiciones en las que ocurrirá la apropiación (nivel de asimilación, medios a utilizar, entre otros)

En cada momento del proceso enseñanza aprendizaje se deben precisar los objetivos a lograr y en función de estos el contenido, o la parte de este que se trabajará por el profesor y los alumnos.

El contenido (¿qué enseñar y aprender?) no es más que la concreción didáctica de la cultura que la humanidad ha ido acumulando en su desarrollo histórico y social, seleccionado en el proceso para satisfacer el objetivo. El contenido es el cuarto componente del proceso.

Constituye las ideas rectoras, aquello que no puede dejar de estar e integran el programa analítico de la asignatura y representan los fundamentos de la ciencia correspondiente. Son los elementos que constituyen las invariantes del contenido:[9]

✓ Sistema de conocimientos: incluye hechos, conceptos, leyes, teorías que abarcan no solo los conocimientos acerca de los objetos y fenómenos de la realidad (saber), sino además acerca de los modos de actuación (saber hacer) y lo relativo a las normas de relaciones con esa realidad, con las demás personas y con uno mismo (saber ser).

✓ Sistema de habilidades: conjunto de acciones psicomotoras y mentales que deben realizar y dominar los alumnos en respuesta a los objetivos de enseñanza propuestos, las que se clasifican en generales (docentes y lógicas) y específicos de cada disciplina.

✓ Sistema de Valores: elemento constitutivo del conocimiento, que no tiene identidad propia, es decir, forma parte de los conocimientos y habilidades.

Resulta imposible negar la existencia de estos tres elementos del contenido del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que es necesario tenerlos en cuenta en el tratamiento de los demás componentes.

Al decidir los contenidos concretos que han de aprender los estudiantes es necesario decidir muchas cosas, entre ellas cuestiones relacionadas con los métodos, la evaluación, etc. Del mismo modo las decisiones que se tomen en cuanto a los objetivos, el método, los medios, los tipos de relaciones entre los estudiantes, entre estos y el grupo, entre estos y los profesores, determinan, en parte, el contenido a enseñar y a aprender.

A lo largo del desarrollo de la didáctica qué contenido enseñar y cómo seleccionarlo y organizarlo ha sido una decisión polémica, conflictiva que refleja el carácter abierto, plural, y cambiante de la sociedad y de la cultura, no obstante, ha habido consenso en cuanto a la necesidad de seleccionar y organizar el contenido de la enseñanza a partir de criterios científicos, en particular, en la formación de profesionales por el carácter del modelo profesional que tiene este proceso. [9]

Algunos autores como Mercedes Silverio Gómez en el libro “Preparación Pedagógica Integral para Profesores Integrales”, capítulo 2, han propuesto criterios didácticos generales para la selección de los conocimientos, que a juicio de los mismos son, válidos y que se pueden tener en cuenta como requisitos para la selección y estructuración de los mismos, enfocados además en el marco del proceso enseñanza aprendizaje que ocurre en la educación superior.

En dichos criterios se expresa la necesidad de determinar los distintos niveles que requiere la elaboración de programas en dependencia de las especificidades del plan de estudio, de la cantidad de disciplinas y asignaturas que lo integran, de las diferentes carreras, años y grupos que la integran, siendo los programas de disciplina los de mayor nivel, para los cuales es necesario tener en cuenta si se imparten en una sola carrera, caso este en que las asignaturas, (nivel inferior) requieren un programa único, o si se imparten en más de una carrera, en igual año y semestre. En este caso hay que elaborar un programa de disciplina que se debe adecuar a las particularidades de cada carrera, se puede obtener o no un programa general de cada asignatura que guíe la elaboración de los diferentes programas en cada carrera y por último se confeccionarán los programas de la asignatura de cada carrera que deben ser adecuados a cada grupo.

La asignatura es aquel proceso docente que posibilita que el estudiante caracterice una parte de la realidad objetiva, que resuelva los problemas inherentes a ese objeto en un plano teórico, que tiene un objetivo cuya habilidad es compleja y de un orden de sistematicidad también complejo y que integra en un sistema de operaciones aquellas que aparecerán como habilidades a nivel de tema.

La asignatura incluye no sólo lo académico sino también lo laboral, lo profesional. Las asignaturas son, por lo general, abstractas, modeladas, son parte de la realidad, no son la realidad misma. [10]

Deben existir asignaturas cuyo contenido sea la realidad misma, la vida, tanto en el plano social como en el de la naturaleza en que vive el estudiante. Las asignaturas derivadas, las que estudian la realidad por parte tienen que estar vinculadas permanentemente a aquellas de carácter integradoras, las que estudian la realidad como un todo.

La Educación Superior cubana a través de la concepción de los planes de estudio de las diferentes carreras que se estudian en los CES del país rige el trabajo metodológico a desarrollar en cada especialidad, para ello establece como directrices la integración de los contenidos de las asignaturas que se imparten en el año y con las disciplinas integradoras, garantizar la integración entre los diferentes años de la carrera a través de sus objetivos, la vinculación de los contenidos afines de diferentes asignaturas y disciplinas.

Una vez que se determina qué enseñar y aprender es necesario determinar el modo de desarrollar el proceso para alcanzar los objetivos Este proceso debe tener un cierto orden, una determinada secuencia. A la secuencia u ordenamiento del proceso docente-educativo se le denomina método.

El método como vía, camino, para llegar al objetivo, es individual; pero se desarrolla para alcanzar el objetivo que es didáctico, social, mediante su realización personal.

Existen múltiples clasificaciones de los métodos las cuales están determinadas por las condiciones económicas y sociales en las que se desarrolla el sistema educativo y por los fines y objetivos que este se proponga alcanzar en los estudiantes. Entre ellas se pueden mencionar:

- Métodos expositivos: predomina la actividad expositiva por parte del docente.
- Métodos de trabajo independiente: el estudiante realiza tareas de manera independiente, bajo la dirección del profesor.
- Métodos de elaboración conjunta: conversación entre docente y estudiante.

Una segunda clasificación se hace sobre la base del grado de dominio que tendrán los estudiantes del contenido. Estos métodos pueden ser:

- Reproductivo: si solo persiguen el objetivo de que el estudiante sea capaz de repetir el contenido que se le ha informado.
- Productivo: si el alumno los aplica en situaciones nuevas para él.
- Creativo: se identifican con los métodos propios de la investigación científica y que implican que el alumno sea capaz de "descubrir" nuevos contenidos, de resolver problemas para los cuales no dispone, incluso, de todos los conocimientos para su solución. [11]

Independientemente de la clasificación que se adopte, algo esencial en la educación actual es que esta contribuya al desarrollo integral del estudiante, reflejado en la formación de motivos, la apropiación de conocimientos y habilidades y la formación de valores.

El proceso docente-educativo se organiza en el tiempo, en un cierto intervalo de tiempo, en correspondencia con el contenido a asimilar y el objetivo a alcanzar; así mismo, se establece una determinada relación entre los estudiantes y el profesor, que viene dada, por ejemplo, por la cantidad de estudiantes que estarán en el aula con el profesor en un momento determinado; estos aspectos organizativos más externos se denominan forma de enseñanza: su sexto componente.

Autores como C. Álvarez (1988), G. Labarrere y G. Valdivia (1988) se han referido a las formas de organización de la enseñanza y el aprendizaje, teniendo en cuenta la forma más adecuada de optimizar tiempo y recurso, desarrollando a los estudiantes. Actualmente la concepción de formas de organización debe considerar lo apuntado por esos autores, pero además incorporar a estas categorías lo que las TIC traen, como retos al proceso de enseñanza aprendizaje.[11]

A continuación se muestra una de las clasificaciones de las formas, en correspondencia con los niveles de acercamiento a la vida.

Carácter del proceso en correspondencia con su nivel de acercamiento a la vida	Formas	Tipo de Forma Organizativa
--	--------	----------------------------

Académico	Clases	Conferencias, clases prácticas, clase-encuentro, seminario, práctica de laboratorio
Laboral	Práctica laboral	Depende del tipo de profesional.
Investigativo	Trabajo investigativo de los estudiantes	Trabajo de curso, trabajo de diploma.

Tabla 1 Clasificación de las formas en correspondencia con los niveles de acercamiento a la vida.

Es casi imposible pensar en la realización del proceso docente educativo sin la utilización de los medios de enseñanza y aprendizaje.

Desde el punto de vista filosófico la importancia del papel de los medios en el proceso enseñanza aprendizaje está dada por diferentes razones, una de las más importantes es que el proceso del conocimiento humano sigue una trayectoria que va, de la imagen concreto sensible al pensamiento abstracto y de ahí a la imagen más profunda e íntegra del objeto, como imagen pensada.

Los medios permiten materializar el objeto del conocimiento, mediando el proceso ascendente del conocimiento en el aprendizaje, en este caso, dirigido por la labor orientadora del profesor.

El medio de enseñanza (¿con qué enseñar y aprender?): su séptimo componente, es el elemento operacional del proceso docente educativo que manifiesta el modo de expresarse, el método a través de distintos tipos de objetos materiales: el pizarrón, la tiza, los equipos de laboratorios, el proyector, etc.

En la definición misma de medio de enseñanza se hace evidente que este es el vehículo mediante el cual se manifiesta el método, o sea, que es el portador material del método. Pueden considerarse objetos naturales, conservados o sus representaciones, materiales, instrumentos o equipos que formen parte de la actividad de docentes y estudiantes, en las distintas formas de organización del

proceso de enseñanza aprendizaje y que permiten dar cumplimiento a los objetivos, favoreciendo que los estudiantes se puedan apropiar del contenido de manera reflexiva y consciente, en una unidad entre la instrucción, la educación y el desarrollo.

Los medios de enseñanza cumplen con funciones: instructiva, cibernética, formativa, motivadora-innovadora-creadora, lúdica-recreativa y desarrolladora-control. [12]

Existen distintas clasificaciones de los medios de enseñanza y aprendizaje, adoptar una u otra está en dependencia de la posición que asuma el docente.

Teniendo en cuenta las ventajas que ofrecen los medios en el aprendizaje del estudiante se utiliza la plataforma de aprendizaje virtual MOODLE ya que su uso se ha extendido en la Universidad de Cienfuegos permitiendo organizar y poner al alcance de todos los diferentes contenidos por carreras, años, disciplinas y asignaturas; en el desarrollo del presente trabajo se decide escoger esta plataforma para una vez logrado el diseño metodológico de la asignatura BDA, ponerla a disposición de todos utilizando las funcionalidades que este permite.

La forma, el método y el medio son los componentes operacionales del proceso docente-educativo; ellos interrelacionados entre sí conforman una tríada dialéctica en la que el método expresa lo más esencial de la dinámica del proceso; la forma y el medio su expresión fenoménica. La primera desde el punto de vista estructural y la segunda desde el punto de vista de su portador material.[13]

En el proceso docente educativo, como un sistema dinámico, de estrecha relación entre profesores y estudiantes, la evaluación es uno de sus componentes esenciales, en vínculo directo con las restantes categorías didácticas y con el diagnóstico de los estudiantes.

La evaluación es el componente que expresa las transformaciones que se lograron alcanzar en el escolar; es el producto que se obtiene del proceso, y su octavo componente. [14]

La dirección efectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje requiere del conocimiento de cómo se realiza el aprendizaje de los estudiantes y cuáles son sus resultados, dado que la evaluación del aprendizaje es una parte esencial del

proceso de enseñanza que permite el control y valoración de los conocimientos, habilidades y hábitos que los estudiantes adquieren como resultado del proceso. Permite comprobar el grado en que se cumplen los objetivos propuestos y constituye un elemento de retroalimentación y dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Asumir la evaluación como regulador en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, refleja la necesidad de valorar la estrecha relación de esta categoría con los componentes de la actividad cognoscitiva de los estudiantes.

En este caso es necesario insistir en el control que debe tener toda actividad que se desarrolle con o por los estudiantes, pero debe verse a este como proceso, tanto de la ejecución, como de la orientación y de la propia motivación que muestran los alumnos en la actividad. Esto no significa que se reduzca la evaluación al control otorgando una calificación, sino ubicarla en estrecha relación con estos componentes (control, evaluación, medición y comprobación de los conocimientos y habilidades). [15]

Existen diferentes formas de evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje:

- Evaluación frecuente.
- Trabajos de clase o extraclase.
- Pruebas, exámenes y otras modalidades parciales y/o finales.

Teniendo en cuenta la función diagnóstica, de guía u orientadora de la evaluación para el accionar del docente y los estudiantes se debe profundizar cuál de ellas utilizar.

- Comprender puntos de vista.
- Desarrollar habilidades y hábitos de investigación.

1.6 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso enseñanza aprendizaje.

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

El uso de las tecnologías aplicadas a la docencia y la rápida implantación de herramientas software permiten dinamizar y compartir contenidos, de modo que amplían el espectro de trabajo en el aula y trasladan el entorno docente a otros lugares y otra división de tiempos distintos a los de la docencia tradicional. La ampliación de las redes de comunicación mediante la docencia mixta virtual y presencial a través de herramientas como los gestores de contenido potencian un aprendizaje más flexible y, al mismo tiempo, la existencia de nuevos escenarios del aprendizaje que incluyen el aprendizaje colaborativo dentro de los ámbitos virtuales.

Es evidente que todas estas posibilidades exigen al profesor que imparte la asignatura un mayor grado de implicación, así como más competencias en el desempeño de su función docente, como gestor de contenidos, dinamizador virtual, etc. Tomando la definición de Aprendizaje Colaborativo (**Johnson, D. El aprendizaje Cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós Educador, 1999**), como: "el intercambio y cooperación social entre grupos de estudiantes para el propósito de facilitar la toma de decisiones y/o la solución de problemas. La colaboración entre aprendices les permite compartir hipótesis, enmendar sus pensamientos, y trabajar mediante sus discrepancias cognitivas".[16]

1.6.1 Plataformas de enseñanza virtual en los entornos educativos.

Una de las tecnologías precisamente introducidas en los últimos tiempos como medio didáctico que permite una mejor vinculación entre los profesores, los estudiantes y la tecnología mejorando considerablemente el proceso de enseñanza aprendizaje son las plataformas virtuales las cuales se refieren a la tecnología utilizada para la creación y desarrollo de cursos o módulos didácticos en la Web optimizando así la comunicación, el aprendizaje y la enseñanza. Sirven para acortar distancias y prolongar la comunicación sin necesidad de estar presencialmente.

Están clasificadas en diferentes grupos como:

- Herramientas de comunicación, como foros, chats, correo electrónico.
- Herramientas de los estudiantes, como autoevaluaciones, zonas de trabajo en grupo, perfiles.

- Herramientas de productividad, como calendario, marcadores, ayuda.
- Herramientas de administración, como autorización.
- Herramientas del curso, como tablón de anuncios, evaluaciones.

En la actualidad existen diversas plataformas que ofrecen una amplia variedad de cursos, en su mayoría de forma gratuita, haciendo posible que miles de usuarios en todo el mundo puedan acceder a las clases de forma simultánea. Originalmente los cursos fueron ofrecidos en inglés pero debido al gran éxito obtenido cada vez se incorporan cursos en más idiomas por ejemplo español, francés, chino e italiano.

Una de las plataformas creadas con fines educativos es **Chamilo**, desarrollada con el objetivo de mejorar el acceso a la educación y el conocimiento globalmente. Permite la gestión de cursos, usuarios y ciclos, tiene el modo multi-instituciones (con portal de gestión centralizado), se pueden realizar exámenes controlados por tiempo así como el seguimiento del progreso de los usuarios. [17]

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 características 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. [18]

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. [19]

Moodle (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos); es un entorno de aprendizaje a distancia basada en software libre. Constituye un sistema de gestión de la enseñanza. En términos de arquitectura, se trata de una

aplicación Web que puede funcionar en cualquier computadora, pero no permite retroalimentarse sobre el uso de cualquier tipo de software educativo.

Dicha plataforma permite a los educadores crear cursos de calidad en línea, generar nuevos espacios de intervención para la optimización y mejora de su labor profesional, ya que posibilitan 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, crear espacios virtuales de trabajo, formados por recursos de información en formato textual o tabular, fotografías o diagramas, audio o video, páginas Web o documentos Acrobat entre muchos otros así como recursos de formación tipo tareas enviadas por la Web, exámenes, encuestas, foros, entre otros.[20]

La instalación es sencilla requiriendo una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos. Moodle tiene una capa de abstracción de bases de datos por lo que soporta los principales sistemas gestores de bases de datos.

Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las cookies cifradas, etc. La mayoría de las áreas de introducción de texto (materiales, mensajes de los foros, entradas de los diarios, etc.) pueden ser editadas usando el editor HTML, tan sencillo como cualquier editor de texto.

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

1.7 Conclusiones

En este capítulo fueron analizados los conceptos asociados al dominio del problema, se realizó un análisis de la enseñanza de temas relacionados con las Bases de Datos actualmente existentes en la carrera y las facilidades que brinda el plan de estudios D respecto a introducir temas necesarios para la formación de un profesional a la altura del desarrollo científico y tecnológico.

Se tuvieron en cuenta consideraciones metodológicas para el diseño de la asignatura, haciendo especial énfasis en el proceso de enseñanza aprendizaje y sus componentes, además se abordó el impacto de las TIC en la educación en particular las plataformas de aprendizaje virtual donde se escogió la plataforma MOODLE la cual ha generalizado su uso en la Universidad de Cienfuegos por su facilidad de uso y las amplias funcionalidades que brinda.

Capítulo II: Diseño de la asignatura Bases de Datos Avanzadas.

Introducción

Se detallan los aspectos relacionados con el diseño de la asignatura optativa/electiva “Bases de Datos Avanzadas” y se presentan los elementos necesarios para la elaboración de la propuesta. Además se muestra mediante la herramienta Microsoft Project la planificación de la investigación.

2. Microsoft Project (o MSP) es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores y jefes de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo. Una de las tareas más comunes en el manejo de proyectos es la planificación de una serie de eventos. Básicamente crea programas y sigue su proceso, además de calcular costos.[21] **(Anexo A1,A2, A3)**

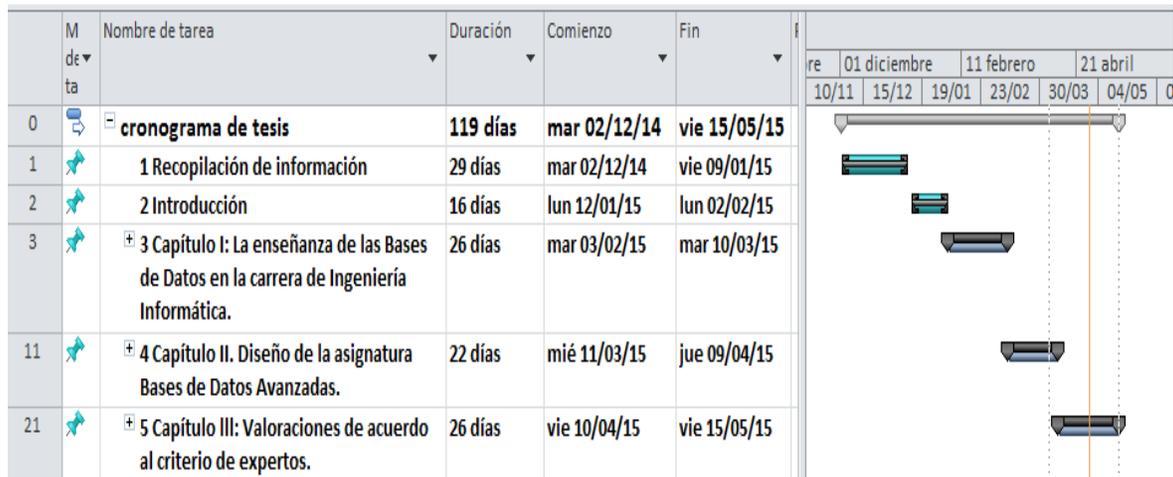


Figura 1 Cronograma de tesis

2.1 Fundamentación de la propuesta.

Las bases de datos es un área clásica y bien establecida dentro del área de conocimiento de lenguajes y sistemas informáticos. Al ser un área central de la informática, las bases de datos se interrelacionan con prácticamente todas las otras áreas, especialmente las de lenguajes y sistemas informáticos. Inicialmente el desarrollo de las bases de datos estaba muy ligado al desarrollo de las estructuras de datos y los sistemas operativos.

Generalmente un sistema de información consta de una o más bases de datos, junto con los medios para almacenarlas y gestionarlas, sus usuarios y sus administradores.

Hoy en día sin embargo, la tecnología actual insta a estudiar nuevas posibilidades y plantea nuevos retos; es necesario tener en cuenta la tecnología orientada a objetos en las bases de datos (especialmente en la etapa de diseño), los datos multimedia, los almacenes de datos, la interrelación con la web o incluso las bases de datos distribuidas, las cuales son ya tecnologías maduras que se utilizan hoy en numerosas empresas. La tecnología de bases de datos ha ido automatizando los procesos que tienen lugar en los sistemas de información: recopilación, almacenamiento, consulta, reacción, análisis y toma de decisiones.

La mayoría de decisiones de empresas, organizaciones e instituciones se basan en información de experiencias pasadas. Generalmente, la información que se quiere investigar sobre un cierto dominio de la organización se encuentra en bases de datos y otras fuentes muy diversas, tanto internas como externas. Muchas de estas fuentes son las que se utilizan para el trabajo diario.

Tradicionalmente el análisis para la toma de decisiones se realizaba sobre estas mismas bases de datos de trabajo o bases de datos transaccionales. Esta perspectiva provoca algunos problemas, en primer lugar, disturba el trabajo transaccional diario de los sistemas de información originales, ya que se realizan consultas muy pesadas, en segundo lugar, la base de datos está diseñada para el trabajo transaccional, no para el análisis de los datos, esto hace que el análisis sea lento. Para poder operar eficientemente con esos datos, y gracias a que los costes de almacenamiento masivo y conectividad se han reducido drásticamente en los últimos años, parece razonable recoger (copiar) los datos en un sistema unificado.

A partir de aquí nacen los almacenes de datos y toda su tecnología asociada.

Teniendo en cuenta estos aspectos los profesionales deberán estar capacitados no sólo para adaptarse rápidamente y a lo largo de toda su vida al entorno; los mejores entre ellos estarán capacitados también para realizar nuevas aportaciones.

Es evidente la importancia que en la formación de ingeniería se concede en los procesos formativos a la consecución de destrezas profesionales del alumno, de modo que le permitan incorporarse con éxito a la empresa del presente y del futuro.

El Plan de estudios D precisamente permite mediante el diseño de asignaturas optativas que permiten ampliar y actualizar a los estudiantes sobre temas científicos relacionados con la profesión.

2.2 Elaboración de la propuesta.

Para realizar la propuesta de diseño de la asignatura optativa/electiva Bases de Datos Avanzadas en la carrera ingeniería informática en la Universidad de Cienfuegos lo primero que se hizo fue la caracterización de la carrera, lo cual incluye al profesor, al estudiante y el Modelo del Profesional y a partir de aquí se determinaron fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que tiene el proceso de enseñanza aprendizaje, de los temas relacionados con la tecnología actual de bases de datos y la formación profesional del ingeniero informático.

Una vez determinadas las necesidades se analizan las regulaciones metodológicas para la Educación Superior, las cuales establecen el Programa Analítico de Asignatura (Resolución 210 del 2007) como el documento que permite estructurar fundamentación de la asignatura, objetivos educativos e instructivos, sistema de valores a los que tributa y sistemas de conocimiento y habilidades, todos estos aspectos, regidos por el plan de estudios vigente.[22]

2.2.1. Pasos seguidos en el diseño de la asignatura.

✓ Ubicación curricular

Se hizo necesario analizar los conocimientos precedentes que tiene el estudiante, adquiridos en las diferentes asignaturas que integran la disciplina Ingeniería y gestión de software, que es la disciplina, en su currículo optativo/electivo, para la cual se propone la asignatura que se diseña en este trabajo. **(Anexo B1)**

Al concluir el primer semestre del 4to año el estudiante ya ha alcanzado y desarrollado conocimientos y habilidades respecto a los fundamentos teóricos de las bases de datos relacionales, específicamente los relacionados con modelos de datos para obtener el diseño de la base de datos, facilidades que brinda un

sistema gestor de bases de datos para almacenar y manipular información, arquitectura cliente servidor, el paradigma de la programación orientada a objetos y cuenta con las destrezas necesarias para el manejo práctico de los conceptos relacionados con estos temas. Posterior a estos contenidos, el estudiante no recibe otros temas que permitan prepararlo para los cambios que inevitablemente se están dando en el área de las bases de datos y los sistemas de información. Por ello se propone ubicar la asignatura en segundo semestre de dicho año.

✓ **Selección de los temas.**

Para la selección de los temas se tienen en cuenta los fundamentos teóricos que se abordaron en el capítulo uno de este trabajo respecto a la necesidad de seleccionar y organizar contenidos, a partir de criterios científicos, en particular, en la formación de profesionales y además teniendo en cuenta los elementos que constituyen las invariantes de dicho contenido.

Para decidir el orden de los temas y el fondo de tiempo de cada uno de ellos se tuvo en cuenta la evolución de los Sistemas de Bases de Datos hasta los días actuales en los cuales ya se habla de Almacenes de datos y de la toma de decisiones a partir del análisis de grandes volúmenes de información, así como la cantidad de horas totales que propone el plan de estudios vigente, que es de 56 horas.

Tema I: Bases de datos distribuidas, con un total de 10 horas, a partir del análisis de los conocimientos precedentes y de que el estudiante debe incorporar a los mismos conocimientos relacionados con la arquitectura distribuida de una base de datos y cómo aplicar las diferentes técnicas existentes para la distribución de la misma.

Tema II: Bases de datos orientadas a objetos, con un total de 6 horas, de igual forma se tienen en cuenta los conocimientos previos y la necesidad de incorporar a los mismos, la facilidad de diseñar una base de datos utilizando modelos de objetos y gestionar información utilizando un gestor de bases de datos orientado a objetos.

Tema III: Almacenes de datos, con un total de 40 horas. Es el tema que se diseña con mayor cantidad de horas, después de analizar que los estudiantes carecen de

determinados conocimientos previos, como son características de los sistemas para la toma de decisiones, modelos de datos multidimensionales y herramientas para el diseño e implementación de almacenes de datos.

✓ **Formas de enseñanza**

Las actividades de la asignatura se diseñan utilizando diferentes formas de enseñanza, prevaleciendo aquellas formas que tributan al desarrollo de habilidades. En todos los temas el 50% o más, de las actividades son prácticas o teórico prácticas y de estas en el caso del último tema, más del 50% son en el laboratorio **(Anexo C1)**

El documento Programa Analítico de Asignatura, queda elaborado de la siguiente forma:

Nombre de la Facultad: Ingeniería

Nombre del Departamento: Informática

Nombre de la Carrera: Ingeniería Informática

Nombre de la Asignatura: Bases de Datos Avanzadas

Objetivos Educativos e Instructivos establecidos en el Plan de Estudios D.

Objetivos Educativos

1. Evaluar problemas reales vinculados con las necesidades de analizar y procesar volúmenes de información, para suministrar una solución eficiente y efectiva basada en la distribución de los datos, la capacidad de las bases de datos orientadas a objetos y el uso de sistema de ayuda a la toma de decisiones.
2. Evaluar e interpretar desde una perspectiva integral las decisiones profesionales.
3. Fomentar competencias que permitan:
 - ✓ Proponer soluciones que contribuyan a una mejor toma de decisiones por parte de los directivos de una organización.
 - ✓ Analizar las necesidades de información de una organización para proponer una solución factible y eficiente teniendo en cuenta las tecnologías actuales de bases de datos.

Objetivos Instructivos

1. Desarrollar el sentido de la responsabilidad social en los futuros profesionales, en cuanto a las decisiones técnicas que se toman para dar respuesta a problemas concretos.
2. Desarrollar habilidades para el trabajo en grupo.
3. Argumentar una posición. Aplicar los conocimientos teóricos obtenidos a una situación concreta.
4. Diseñar la distribución de los datos usando técnicas de fragmentación, asignación y replicación; de acuerdo a las necesidades de una organización.
5. Diseñar bases de datos a partir del modelo de objetos e implementarlas teniendo en cuenta las facilidades de algunos gestores de bases de datos.
6. Diseñar el modelo multidimensional que facilite el acceso a la información requerida para la toma de decisiones.
7. Presentar los resultados del estudio o desarrollo realizado sobre una temática dada, frente a un auditorio.

Valores de la Carrera a que tributa.

Dignidad: Por ser consecuentes con sus principios y mantener una adecuada correspondencia entre lo que se piensa y lo que se hace.

Patriotismo: Actuando en correspondencia con los valores genuinos de nuestra historia y extenderlos a toda la sociedad.

Honestidad: Actuando con transparencia, asumiendo una postura adecuada ante lo justo en el colectivo. Adoptando las decisiones que mejor se adecuen a cada situación. Siendo sinceros con apego a la verdad. Siendo ejemplos en el cumplimiento de la legalidad y los deberes. Haciendo análisis de información para brindar información veraz.

Solidaridad: A través de la creación de hábitos de trabajo en equipo tanto interdisciplinario como multidisciplinario que permitan la adopción de las mejores decisiones para el colectivo. Desarrollando en alto grado el sentido de compañerismo que permita compartir los recursos, en aras de potenciar el conocimiento que captamos y generamos.

Responsabilidad: Desarrollando una disciplina personal que garantice el buen desempeño de cada individuo ante cada tarea asignada. Compromiso, consagración y nivel de respuesta a las tareas asignadas, en un ambiente de colectivismo y sentido de pertenencia. Cumplimiento en tiempo y con calidad, de los objetivos y tareas asignadas. Rigor, exigencia, evaluación y control sistemático. Somos consecuentes con el espíritu crítico y autocrítico. Comportamiento social ético, caracterizado por la discreción. Somos optimistas, reflejado en la búsqueda de soluciones, creatividad, entusiasmo, persistencia, perseverancia y liderazgo.

Laboriosidad: Esmero en el trabajo, en su constancia, disciplina y eficiencia. Consagración en la actividad laboral que se realiza. Desarrollo con eficiencia y calidad las responsabilidades laborales que se asignen. Búsqueda de soluciones a los problemas con sentido creativo.

Honradez: Actuar con la rectitud e integridad en todos los ámbitos de la vida y en la acción de vivir de su propio trabajo y esfuerzo. Administrar los recursos económicos del país, en cualquiera de sus niveles, de acuerdo a la política económica trazada por el Partido. Velar porque los recursos económicos se destinen hacia su objeto social. Combatir la enajenación de la propiedad social en beneficio de la propiedad individual.

Justicia: Promover en los ámbitos políticos, económicos y sociales la incorporación del ejercicio pleno de la igualdad. Valorar con objetividad los resultados de cualquier actividad laboral y social. Contribuir con su criterio a la selección de personas acreedoras de reconocimiento moral y material.

Estrategias curriculares a que tributa la asignatura:

Idioma Inglés: mediante el empleo de literatura actualizada en las temáticas que en ella se abordan, en la asimilación y utilización de software: lenguajes, gestores y herramientas, así como en la revisión de materiales para garantizar el trabajo independiente tanto docente como de investigación.

Formación económica y de dirección, haciendo énfasis en:

El desarrollo en el estudiante de un uso racional de los recursos haciendo hincapié en aspectos tales como eficiencia económica, ahorro, uso racional de la energía y

de los recursos materiales y laborales, aumento de la productividad y cumplimiento de las normas del trabajo, así como la correcta preparación para todas las actividades y la entrega en tiempo y con calidad de informes y tareas, incluyendo en ello el uso correcto de nuestro idioma.

El desarrollo en el estudiante de las habilidades de liderazgo de grupos y equipos de proyectos.

Contribuir al análisis, diseño, mejora, selección y dirección de los procesos de desarrollo y de los sistemas a automatizar incluyendo su análisis, modelación, diseño, implementación, prueba, mantenimiento, gestión de la calidad y evaluación de su factibilidad económica.

Indicaciones metodológicas y de organización

La asignatura deberá utilizar como tipos de clases las conferencias, las clases teórico prácticas, los seminarios, clases prácticas y laboratorios, algunas de las clases teórico prácticas se desarrollarán en el laboratorio.

El desarrollo de las actividades donde se introducen contenidos (conferencias y clase teórico prácticas) se hará a través de un caso de estudio, el cual se irá desarrollando a lo largo de toda la asignatura. Los seminarios se desarrollarán siempre con la orientación requerida sobre otro caso de estudio, que también se irá desarrollando a lo largo del desarrollo de la asignatura. Los laboratorios también requieren de la debida orientación para que el tiempo de trabajo en las computadoras pueda ser aprovechado en la utilización de las herramientas en cuestión.

El sistema de evaluación de la asignatura está conformado por evaluaciones frecuentes en clases, evaluación de los seminarios, pruebas parciales y el desarrollo de un proyecto al finalizar el tema III, el cual debe ser orientado desde el inicio del mismo. El proyecto puede desarrollarse en equipos. El profesor al orientar el trabajo para el desarrollo del proyecto debe entregar la guía con las normas para la realización del mismo y la confección del informe. El proyecto debe ser presentado ante un tribunal.

Contenidos por Temas.

Tema I: Bases de Datos Distribuidas.

Objetivos:

1. Identificar las características de los Sistemas de Bases de Datos Distribuidas, sus ventajas y desventajas, su arquitectura y sus problemas.
2. Aplicar técnicas para la fragmentación, asignación y replicación de los datos como parte del diseño de la distribución; en la solución a un problema concreto.

Sistema de conocimientos:

Bases de Datos Distribuidas (BDD) vs. Bases de Datos Centralizadas. Estructura de las BDD en función de las estructuras empresariales. Surgimiento de las BDD. Definición de BDD. Reglas y objetivos de las BDD y los SBDD. Ventajas y desventajas de las BDD. Arquitectura de las BDD. Diseño de la distribución: fragmentación, asignación y replicación. Reglas de corrección de la fragmentación.

Sistema de habilidades.

1. Identificar el tipo de fragmentación requerido para solucionar un problema que necesite la distribución de los datos.
2. Describir las reglas de fragmentación que particionan los datos y la ubicación de los resultados en los nodos físicos.
3. Identificar las necesidades de replicación de los datos distribuidos.

Evaluación del tema:

- Evaluaciones periódicas en las clases.
- Seminario.
- Trabajo de Control.

Bibliografía.**Textos Básicos:**

- Introducción a los Sistemas de Bases de Datos (C. J. Date).
- Sistemas de Bases de Datos (Connolly).

Textos Complementarios:

- Complementario-Bases de Datos en Ambiente Distribuido.
- Complementario-Diseño de Bases de Datos Distribuidas.
- La Disciplina de Los Sistemas de Bases de Datos.
- Tema 2: Bases de Datos Distribuida.

Tema II: Bases de Datos Orientadas a Objetos.

Objetivos:

1. Identificar las capacidades de las Bases de Datos de Objetos y cómo las implementan algunos gestores de bases de datos.
2. Diseñar una base de datos a partir del modelo de objetos.

Sistema de conocimientos:

Surgimiento, clasificación y evolución de los modelos de datos. Capacidades de las bases de datos orientadas a objetos. Características de los SGBDOO. SGBDOO vs. SGBDR. Diseño de la Base de Datos a partir del Modelo de Objetos. Lenguaje de consulta a objetos. Cómo implementan las BDOO algunos gestores de bases de datos.

Sistema de habilidades.

- Diseñar e implementar la Base de Datos a partir del Modelo de Objetos. Utilizar el lenguaje OQL.

Evaluación del tema:

- Evaluaciones periódicas en las clases.
- Seminario.

Bibliografía.**Textos Básicos:**

- Sistemas de Bases de Datos Orientadas a Objetos (Elisa Bertino).
- Sistemas de Bases de Datos (Connolly).

Textos Complementarios:

- BD Avanzadas 1. Evolución.pdf
- BD Avanzadas 2. Modelos semánticos.pdf
- Bases de Datos Orientadas a Objetos.pdf
- Generalidades ODBMS.pdf
- Modelo de Objetos y Objeto-Relacional.pdf

Tema III: Almacenes de Datos. (DWH)**Objetivos:**

1. Caracterizar los DWH atendiendo a sus elementos fundamentales.

2. Identificar la necesidad de construir un DWH teniendo en cuenta sus ventajas, desventajas y las características de la información de una organización dada.
3. Comparar la conveniencia del procesamiento de la información de un DWH con los sistemas transaccionales.

Sistema de conocimientos:

Introducción a los Almacenes de Datos (DWH). Arquitectura de un DWH. Diseño de un DWH. Modelo de datos multidimensional. Procesos de Extracción, transformación y Carga de datos. Herramienta para la construcción y manipulación de un DWH. Pentaho.

Sistema de habilidades.

1. Identificar los hechos y las dimensiones que describen la granularidad de un problema que requiere el diseño de una base de datos de apoyo a la toma de decisiones
2. Modelar una realidad aplicando modelo dimensional.
3. Construir e implementar cubos usando una herramienta informática con este fin, para dar respuesta a un problema concreto.

Evaluación del tema:

- Desarrollo de casos de estudio.
- Evaluaciones periódicas en las clases.
- Seminario
- Desarrollo de proyecto.

Bibliografía.

Textos Básicos:

- The Data Warehouse ETL Toolkit. Ralph Kimball and Joe Casert.
- Building the Data Warehouse, Fourth Edition. W. H. Inmon.

Textos Complementarios:

- Diseño y explotación de un almacén de datos. Curso doctorado, Universidad de Matanzas. Juan C. Trujillo.
- Almacenes de Datos .PDFs
- Pentaho: software líder de Inteligencia de Negocio de código abierto.pdf

- Pentaho Data Integration Spoon 3.0 User Guide
- Videos

El documento Plan Calendario de la asignatura (P1), teniendo en cuenta la cantidad de horas total de la asignatura, distribuye los temas por actividades y formas de enseñanza de la siguiente forma:

Nro. Actividad	Forma de Enseñanza	Lugar	Contenido
1	Conferencia	Aula	Tema I: Bases de Datos Distribuidas Introducción. Evolución Tecnológica de las Bases de Datos.
2	Conferencia	Aula	Introducción a las BDD. Diseño de la distribución. Fragmentación. Asignación y Replicación.
3	Seminario	Aula	Diseño de la distribución.
4	Clase Práctica	Aula	Diseño de la distribución.
5	Evaluación	Aula	Bases de Datos Distribuidas.
6	Conferencia	Aula	Tema II: Bases de Datos Orientadas a Objetos. Capacidades de las BDOO. Diseño a partir del Modelo de Objetos. SGBDOR.
7	Seminario	Aula	Diseño e implementación de las BDOO. Lenguaje OQL.
8	Clase Práctica	Aula	Diseño e implementación de las BDOO. Lenguaje OQL.
9	Conferencia	Aula	Tema III: Almacenes de Datos. (DWH) Introducción a los DWH. Sistemas de Información. (Operacionales y DSS). Motivación de los DWH. Definición de los DWH. Características de los datos.

			Ventajas y desventajas de los DWH. Comparación entre DWH y OLTP.
10	Conferencia	Aula	Modelación de un DWH. Modelo de datos Multidimensional. Cubo de datos. Arquitectura del DWH. Tipos de implementación (ROLAP, MOLAP, HOLAP). Tipos de modelamiento de DWH. Esquemas (Estrella, copo de nieve y constelación). Tablas de dimensiones y hechos. Jerarquía (Relaciones y Granularidad). Datamarts (Mercados de datos). Procesos en el DW.
11	Clase Teórico Práctica	Aula	Construcción de un DWH. Diseño conceptual DWH. Aspectos de la construcción de un DWH. Etapas de construcción de un DWH. Planeación-Análisis de los requisitos. Modelado-Diseño Conceptual.
12	Clase Teórico Práctica	Aula	Modelado lógico y físico del DWH. Modelo lógico (Transformación del modelo conceptual). Diferencias entre el modelo lógico y el físico. Selección del esquema a utilizar. Definición de las tablas de hechos y tablas de dimensiones. Uniones de las tablas de hechos y dimensiones en dependencia del esquema seleccionado. Trabajo con el caso de estudio para obtener el modelo lógico.
13	Laboratorio	Lab	Modelado Lógico y obtención del diseño físico del DWH con ERStudio. Presentación del ERStudio como herramienta de modelado. Modelar en el ERStudio el caso de estudio a partir del diseño obtenido en la clase anterior.

			Obtener el modelo físico utilizando ERStudio para PostgreSQL.
14	Seminario	Aula	Modelación de un DWH. Obtención del modelo conceptual, lógico y físico del caso de estudio.
15	Conferencia	Aula	Integración de datos. (Proceso de ETL). Integración de datos (Carga Inicial y actualización). En qué consisten los procesos ETL. Integridad de Datos. Proceso de Extracción. Proceso de Transformación. Proceso de Carga.
16	Clase Teórico Práctica	Lab	Integración de datos utilizando el componente de Pentaho Data Integration: Spoon. Introducción a Pentaho. Componentes. Presentación del componente Data Integration: Spoon. Realizar la carga inicial de los datos del caso de estudio utilizando el Spoon.
17	Clase Práctica	Aula	Diseño de Cubos Multidimensionales. Definición de indicadores. Definición de atributos. Definición de Jerarquías. Creación de cubos multidimensionales para el caso de estudio.
18	Laboratorio	Lab	Diseño de cubos multidimensionales con Pentaho: Cube designer y schema-workbench. Presentación de la herramienta Cube Designer/Schema Workbench. Implementación de los cubos diseñados en la clase anterior utilizando las herramientas de Schema Workbench.
19	Conferencia	Aula	Explotación y análisis de los datos. Técnicas

			OLAP. Introducción a las herramientas de consulta y análisis de los datos. Definición del término OLAP. OLAP vs OLTP. Funciones de Consulta OLAP. Características de las herramientas OLAP. Operaciones OLAP.
20	Clase práctica	Aula	Explotación y análisis de los datos utilizando consultas OLAP. Diseño de consultas OLAP para obtener información del DWH del caso de estudio.
21	Laboratorio	Lab	Explotación y análisis de los datos utilizando Pentaho: Cube designer y schema-workbench. Consultas OLAP. Implementación de las consultas OLAP diseñadas en la clase anterior en las herramientas de Schema Workbench.
22	Seminario	Aula	Integración y explotación de los datos. Carga inicial de los datos e implementación de consultas OLAP para su análisis.
23	Clase Teórico Práctica	Lab	Pentaho: bi-server. Presentación del ambiente y las funcionalidades.
24	Clase Teórico Práctica	Lab	Explotación y análisis de los datos mediante reportes estáticos. Pentaho: Report Designer. Descripción de los reportes estáticos como herramienta de análisis de los datos del DWH. Presentación del ambiente y las principales funcionalidades Pentaho: Report Designer.
25	Laboratorio	Lab	Explotación y análisis de los datos del caso de estudio a partir de reportes estáticos. Implementar en el Report Designer reportes estáticos a partir de las consultas realizadas

			en el estudio independiente.
26	Seminario	Lab	Explotación y análisis de los datos mediante reportes dinámicos. Pentaho: Metadata Editor. Familiarización con los principales elementos de los reportes dinámicos. Presentación de las principales funcionalidades del Pentaho: Metadata Editor.
27	Evaluación	Lab	Discusión de Proyecto.
28	Evaluación	Lab	Discusión de Proyecto.

2.3 Aplicación de la propuesta.

La asignatura se implementa utilizando las facilidades que brindan las TIC, a través de la plataforma de aprendizaje Moodle, la que facilita la comunicación con los estudiantes haciendo uso de sus diferentes módulos.

Se utiliza el módulo de tareas ya que permite que el profesor asigne un trabajo (talleres, seminarios, tareas) a los alumnos que deberán preparar en algún medio digital (en cualquier formato) y remitirlo, subiéndolo al servidor. Además brinda la facilidad de darle al estudiante la evaluación con los detalles de su error.

Los foros se han utilizado para la asignatura por ser una de las herramientas de comunicación asíncrona más importantes dentro de los cursos de Moodle. Permiten la comunicación de los participantes desde cualquier lugar en el que esté disponible una conexión a Internet sin que éstos tengan que estar dentro del sistema al mismo tiempo, de ahí su naturaleza asíncrona.

En todos los cursos se crea un foro de forma predeterminada: el Foro de Novedades. Sólo se permite un foro de novedades por curso. Éste aparece en la sección 0 de la columna central. Se trata de un lugar para colocar anuncios de carácter general (por ejemplo, para hacer pública información relativa al curso, como las fechas de exámenes, los horarios de prácticas o cualquier otro aviso o anuncio). Los últimos mensajes publicados se presentan también en el bloque de Novedades, funcionando así como un tablón de anuncios. Además de este foro general, se pueden crear cuantos foros necesitemos.

Se utiliza el módulo recurso para subir un importante número de contenido digital, Word, PowerPoint, Flash, video, sonidos, los cuales permiten un mejor desempeño en las actividades que imparte el profesor dígase clases prácticas, laboratorios.

Los módulos cuestionario son definidos de acuerdo a lo que se quiere evaluar, se puede definir un banco de preguntas general para toda la asignatura o para temas específicos.

Los cuestionarios están pensados fundamentalmente para que el alumno evalúe su propio aprendizaje. Después de la exposición de los contenidos de un tema se ofrece al alumno un conjunto de preguntas cuya respuesta es calificada automáticamente, de modo que se obtiene una inmediata retroalimentación del nivel de conocimientos adquiridos. Luego de ser analizadas todas estas ventajas se realiza un cuestionario para la asignatura en el tema de Bases de Datos Distribuidas.

Se utiliza el módulo de encuestas porque proporciona un conjunto de instrumentos verificados que se han mostrado útiles para evaluar y estimular el aprendizaje en contextos de aprendizaje en línea. Los profesores pueden usarlas para recopilar datos de sus alumnos que les ayuden a aprender tanto sobre su clase como sobre su propia enseñanza. Su propósito es evaluar el proceso de enseñanza.

Para observar cómo queda implementada la asignatura en la plataforma Moodle ver **Anexo D1**.

Seguridad en Moodle.

El profesor cuenta con la posibilidad de añadir una contraseña de acceso para la asignatura, con el propósito de impedir el acceso de quienes no sean sus estudiantes.

La contraseña se trasmite personalmente o a través del correo electrónico personal. El profesor puede 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 de la asignatura.

Interfaz de Usuario.

El Moodle tiene una interfaz agradable y sencilla, lo que permite que se diseñe la asignatura de forma tal que la navegación sea fácil sin tener conocimientos previos del uso de la plataforma; permite tener al alcance de los estudiantes la información necesaria a medida que la asignatura avanza con los diferentes temas, así como la capacidad de comunicar seguridad y claridad a través del contenido que éste va descubriendo poco a poco.

2.4 Conclusiones

En la presente investigación se expone una propuesta de programa analítico sobre el diseño de una asignatura de Base de Datos Avanzadas dada la necesidad de incluir temas de actualidad en la formación de los ingenieros informáticos. Se tienen en cuenta los principales aspectos del diseño metodológico definidos en el plan de estudios D y las características generales de la carrera.

Capítulo III: Validación de la Propuesta por el método Delphi.

Introducción

En este capítulo se explica el procedimiento que se sigue para validar el programa analítico de la asignatura obtenido en el desarrollo de este trabajo, utilizando el Método Multicriterial Delphi.

3.1 Selección del método de validación.

El Método Delphi (Delfos oráculo de la Grecia Antigua), consiste en la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opinión. Sus principales características son:

- Anonimato.
- Retroalimentación controlada por el facilitador.
- Respuesta estadística de grupo. La información obtenida se procesa por medio de técnicas estadístico – matemáticas del diseño experimental[23]

En la validación del diseño de la asignatura se aplicó el método Delphi para evaluar alternativas, sometidas a un grupo de expertos que dan categorías de evaluación sobre dichas alternativas, las cuales fueron seleccionadas previamente. Este método fue escogido por la flexibilidad que permite para encontrar tendencias en un proceso mediante criterios aislados de los expertos y sin contacto entre ellos y además se considera uno de los métodos subjetivos más confiables.

3.2 Aplicación del método Delphi. [24]

La aplicación de este método consiste en la presentación a expertos o conocedores de la materia Bases de Datos, los temas, las horas, los sistemas de conocimientos y habilidades, sistema de evaluación y bibliografía con vistas a la obtención de un acuerdo consensuado sobre su evaluación al programa analítico, según una escala de Licker de Muy adecuado, Bastante adecuado, Adecuado, Poco adecuado e Inadecuado, mediante un rayo numérico que permite evaluar los aspectos particulares y al programa en su totalidad.

3.2.1 Selección de los expertos.

Una vía para determinar la idoneidad de los expertos es haciendo un análisis pormenorizado de sus currículos, en donde se valoran los aspectos más

importantes para la competencia de los mismos en el tema de investigación planteado.

Los criterios para la selección de los expertos mediante el análisis del currículo son los siguientes:

- Años de experiencia en la docencia o en el puesto de trabajo.
- Categoría docente en el caso de profesores.
- Nivel del experto, título de especialista, grado científico, etc.
- Dominio sobre los temas relacionados con las Bases de Datos.
- Participación destacada en las actividades científicas.
- Labor investigativa, publicaciones.

Estas consideraciones permiten afirmar la autovaloración que se hace del experto, desde ningún conocimiento, hasta el máximo de conocimiento e información.

Se seleccionan como expertos o conocedores de la teoría de Bases de Datos, 10 profesores de las Universidades de Cienfuegos y Villa Clara y un ingeniero informático, vinculado con la labor empresarial.

De los 11 expertos seleccionados en cuanto a los años de experiencia tienen como mínimo 3 años y máximo 45 con una media de más de 21 años de experiencia.

En cuanto a la categoría docente, 3 titulares, 1 auxiliar, 5 asistentes y 1 instructor. También se tuvo en consideración el grado científico, de ellos 4 son doctores y 5 son másteres.

Por lo antes expuesto se considera que los 11 expertos poseen conocimientos y experiencia suficiente para validar la propuesta de programa analítico de la asignatura Bases de Datos Avanzadas.

3.2.2 Aplicación de la encuesta.

Para orientar la actividad valorativa de los expertos se definen los siguientes aspectos por cada tema:

- Total horas.
- Pertinencia del tema.
- Formas de enseñanza utilizadas.

- Cantidad de horas por forma de enseñanza.
- Sistema de conocimientos.
- Sistema de evaluación.
- Bibliografía propuesta.

Se organiza el trabajo en una ronda, donde los expertos llenaron la encuesta que se presenta en el **Anexo E1**.

1. A cada experto se la da la tabla siguiente:

	Categorías de evaluación		
Alternativas	C ₁	C ₂	..... C _k
A ₁	Evaluación dada por cada experto		
A ₂			
A _m			

El facilitador construye la tabla de resultados totales de los N expertos.

	C ₁	C ₂	C ₃	.....	C _k
A ₁	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	.....	T _{1k}
A ₂	T ₂₁	T ₂₂	T ₂₃	.....	T _{2k}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A _m	T _{m1}	T _{m2}	T _{m3}	.....	T _{mk}

El conjunto de opiniones que se obtiene de la consulta es sometido a un procesamiento estadístico.

2. Tratamiento estadístico

a) Construcción de la tabla de frecuencias acumuladas de T₁.

	C ₁	C ₂	C ₃	...	C _k	Total
A ₁	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	...	$\sum_{j=1}^k T_{1j}$	$\sum_{j=1}^k T_{1j} = T_1$

A_2	T_{21}	T_{22}	T_{23}	...	$\sum_{j=1}^k T_{2j}$	$\sum_{j=1}^k T_{2j} = T_2$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
A_m	T_{m1}	T_{m2}	T_{m3}	...	$\sum_{j=1}^k T_{mj}$	T_m

b) Construcción de la tabla de frecuencias acumuladas relativas.

	C_1	C_2	.....	C_{k-1}
A_1	Definir cada elemento de la tabla anterior entre el número de expertos N			
A_2				
A_m				

Donde:

$$A_i = \frac{\sum_{k=1}^i T_{ik}}{N}$$

Se tienen k criterios y se van a encontrar k-1 puntos de corte, por lo que la columna k no es necesaria.

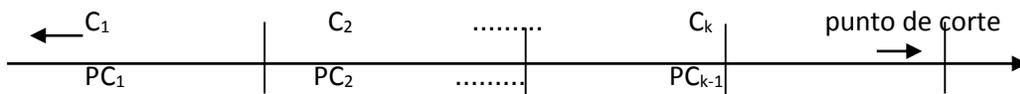
c) Trabajo con la tabla de la distribución normal.

Se busca en cada casilla de la tabla anterior el valor z_i correspondiente a la distribución normal, obteniéndose la tabla siguiente:

	C ₁	C ₂	...	C _{k-1}	Suma	P promedio	Valor promedio de los expertos a cada N-P alternativo
A ₁	Z ₁₁	Z ₁₂	...	Z _{1k-1}	$\sum_{j=1}^k Z_{1j}$	$\sum_{j=1}^k Z_{1j} / k - 1 = Z_{1\cdot}$	$\frac{Z_{\cdot\cdot}}{m \cdot K} - Z_{1\cdot}$
A ₂	Z ₂₁	Z ₂₂	...	Z _{2k-1}	$\sum_{j=1}^k Z_{2j}$	$\sum_{j=1}^k Z_{2j} / k - 1 = Z_{2\cdot}$	$\frac{Z_{\cdot\cdot}}{m \cdot K} - Z_{2\cdot}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A _m	Z _{m1}	Z _{m2}	...	Z _{mk-1}	$\sum_{j=1}^k Z_{mj}$	$\sum_{j=1}^k Z_{mj} / k - 1 = Z_{m\cdot}$	$\frac{Z_{\cdot\cdot}}{m \cdot K} - Z_{m\cdot}$
Puntos de corte	$\frac{\sum_{i=1}^m Z_{i1}}{m}$ PC ₁	$\frac{\sum_{i=1}^m Z_{i2}}{m}$ PC ₂	...	$\frac{\sum_{i=1}^m Z_{ik-1}}{m}$ PC _{k-1}	$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{k-1} Z_{mj}$		$N = \frac{Z_{\cdot\cdot}}{m \cdot K}$

Los puntos de corte sirven para determinar la categoría o grado de adecuación de cada etapa del procedimiento según la opinión de los expertos.

Los intervalos de confianza nos dan:



La ubicación de los valores N-P de cada alternativa en el rayo numérico de los puntos de corte, permite obtener el criterio que le otorgan los expertos a cada una de las alternativas.

3.2.3 Análisis de los resultados.

La información obtenida fue almacenada y posteriormente procesada con ayuda del software Consulta a Expertos. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

a) Matriz de Resultados de los Criterios dado por los Expertos:

Tabla 2 Frecuencia observada

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado	Muy adecuado
Pertinencia Tema BDD	0	0	0	6	5
Total Horas BDD	0	0	1	3	7
Formas de Enseñanza BDD	0	0	0	2	9
Cant Horas BDD	0	0	0	4	7
Sistema Con BDD	0	0	0	2	9
Sist Evaluación BDD	0	0	0	4	7
Biblio BDD	0	0	1	5	5
Pertinencia Tema BDOO	0	0	1	5	5
Total Horas BDOO	0	0	1	8	2
Formas Enseñanza BDOO	0	0	0	4	7
Sist Conocimiento BDOO	0	0	1	2	8
Sist Evaluación BDOO	0	0	1	4	6
Biblio BDOO	0	0	0	4	7
Pertinencia DWH	0	0	0	0	11
Total Horas DWH	0	0	0	0	11
Form Enseñanza DWH	0	0	0	1	10
Cant Horas DWH	0	0	0	2	9
Sistema Cono DWH	0	0	0	2	9
Evaluación DWH	0	0	0	2	9
Bibliografía DWH	0	0	0	5	6
Cant Horas BDOO	0	0	0	4	7

b) Tabla de Frecuencia Acumulada de los Expertos: (21 Filas Criterios, 5 Columnas Valoración.)

Tabla 3 Frecuencia acumulada

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado	Muy adecuado	
Pertinencia Tema BDD	0	0	0	6	11	11
Total Horas BDD	0	0	1	4	11	11
Formas de Enseñanza BDD	0	0	0	2	11	11
Cant Horas BDD	0	0	0	4	11	11
Sistema Con BDD	0	0	0	2	11	11
Sist Evaluación BDD	0	0	0	4	11	11
Biblio BDD	0	0	1	6	11	11
Pertinencia Tema BDOO	0	0	1	6	11	11
Total Horas BDOO	0	0	1	9	11	11
Formas Enseñanza BDOO	0	0	0	4	11	11
Sist Conocimiento BDOO	0	0	1	3	11	11
Sist Evaluación BDOO	0	0	1	5	11	11
Biblio BDOO	0	0	0	4	11	11
Pertinencia DWH	0	0	0	0	11	11
Total Horas DWH	0	0	0	0	11	11
Form Enseñanza DWH	0	0	0	1	11	11
Cant Horas DWH	0	0	0	2	11	11
Sistema Cono DWH	0	0	0	2	11	11
Evaluación DWH	0	0	0	2	11	11
Bibliografía DWH	0	0	0	5	11	11
Cant Horas BDOO	0	0	0	4	11	11

c) Tabla de Frecuencias Relativas Acumulada:

Tabla 4 Frecuencias Relativas Acumulada

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado
Pertinencia Tema BDD	0	0	0	0.545
Total Horas BDD	0	0	0	0.363
Formas de Enseñanza BDD	0	0	0	0.181
Cant Horas BDD	0	0	0	0.363
Sistema Con BDD	0	0	0	0.181
Sist Evaluación BDD	0	0	0	0.363
Biblio BDD	0	0	0	0.545
Pertinencia Tema BDOO	0	0	0	0.545
Total Horas BDOO	0	0	0	0.818
Formas Enseñanza BDOO	0	0	0	0.363
Sist Conocimiento BDOO	0	0	0	0.272
Sist Evaluación BDOO	0	0	0	0.454
Biblio BDOO	0	0	0	0.363
Pertinencia DWH	0	0	0	0
Total Horas DWH	0	0	0	0
Form Enseñanza DWH	0	0	0	0.09
Cant Horas DWH	0	0	0	0.181
Sistema Cono DWH	0	0	0	0.181

Evaluación DWH	0	0	0	0.181
Bibliografía DWH	0	0	0	0.454
Cant Horas BDOO	0	0	0	0.363

Nota: Se elimina la columna 5 por ser valor relativo acumulados equivalentes a 1 en todos los casos.

d) Tabla de Distribución Normal Estandarizada Inversa de la Frecuencia Relativa Acumulada y Cálculos de los Puntos de Corte, p, N y N-p.

Tabla 5 Distribución normal inversa

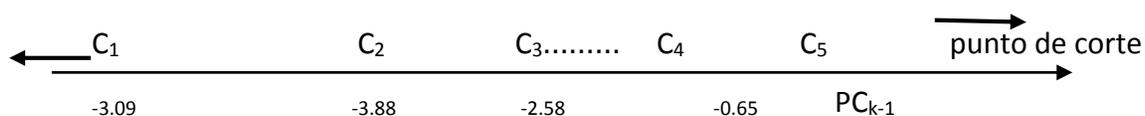
Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado
Pertinencia Tema BDD	-3,09	-3,09	-3,09	0,114185335370684
Total Horas BDD	-3,09	-3,09	3351777188288	-0,348755666382356
Formas de Enseñanza BDD	-3,09	-3,09	-3,09	-0,908457847772033
Cant Horas BDD	-3,09	-3,09	-3,09	-0,348755666382356
Sistema Con BDD	-3,09	-3,09	-3,09	-0,908457847772033
Sist Evaluación BDD	-3,09	-3,09	-3,09	-0,348755666382356
Biblio BDD	-3,09	-3,09	3351777188288	0,114185335370684
Pertinencia Tema BDOO	-3,09	-3,09	3351777188288	0,114185335370684
Total Horas BDOO	-3,09	-3,09	3351777188288	0,908457847772033
Formas Enseñanza BDOO	-3,09	-3,09	-3,09	-0,348755666382356
Sist Conocimiento BDOO	-3,09	-3,09	3351777188288	-0,604585322650576
Sist Evaluación BDOO	-3,09	-3,09	3351777188288	-0,114185260178746
Biblio BDOO	-3,09	-3,09	-3,09	-0,348755666382356
Pertinencia DWH	-3,09	-3,09	-3,09	-3,09
Total Horas DWH	-3,09	-3,09	-3,09	-3,09
Form Enseñanza DWH	-3,09	-3,09	-3,09	-1,3351777188288
Cant Horas DWH	-3,09	-3,09	-3,09	-0,908457847772033
Sistema Cono DWH	-3,09	-3,09	-3,09	-0,908457847772033
Evaluación DWH	-3,09	-3,09	-3,09	-0,908457847772033
Bibliografía DWH	-3,09	-3,09	-3,09	-0,114185260178746
Cant Horas BDOO	-3,09	-3,09	-3,09	-0,348755666382356

Tabla N-P

Tabla 6 N-P

Aspectos a evaluar	N-P
Pertinencia Tema BDD	0,404448816080377
Total Horas BDD	0,0814784962258372
Formas de Enseñanza BDD	0,660109611866056
Cant Horas BDD	0,520184066518637
Sistema Con BDD	0,660109611866056
Sist Evaluación BDD	0,520184066518637
Biblio BDD	-0,0342567542124228
Pertinencia Tema BDOO	-0,0342567542124228
Total Horas BDOO	-0,23282488231276
Formas Enseñanza BDOO	0,520184066518637
Sist Conocimiento BDOO	0,145435910292892
Sist Evaluación BDOO	0,0228358946749347
Biblio BDOO	0,520184066518637
Pertinencia DWH	1,20549514992305
Total Horas DWH	1,20549514992305
Form Enseñanza DWH	0,766789579630248
Cant Horas DWH	0,660109611866056
Sistema Cono DWH	0,660109611866056
Evaluación DWH	0,660109611866056
Bibliografía DWH	0,461541464967734
Cant Horas BDOO	0,520184066518637

Nota: El valor N-P representa la cifra correspondiente en el rayo numérico a cada aspecto del programa de Bases de Datos.



Según los valores N-P todos los aspectos quedan en el rango de muy adecuado.

Promedios por aspectos.

Tabla 7 Promedios por aspectos

Aspectos a evaluar	Promedio por aspectos
Pertinencia Tema BDD	-2,28895366615733
Total Horas BDD	-1,96598334630279
Formas de Enseñanza BDD	-2,54461446194301
Cant Horas BDD	-2,40468891659559
Sistema Con BDD	-2,54461446194301
Sist Evaluación BDD	-2,40468891659559
Biblio BDD	-1,85024809586453
Pertinencia Tema BDOO	-1,85024809586453
Total Horas BDOO	-1,65167996776419
Formas Enseñanza BDOO	-2,40468891659559
Sist Conocimiento BDOO	-2,02994076036984
Sist Evaluación BDOO	-1,90734074475189
Biblio BDOO	-2,40468891659559
Pertinencia DWH	-3,09
Total Horas DWH	-3,09
Form Enseñanza DWH	-2,6512944297072
Cant Horas DWH	-2,54461446194301
Sistema Cono DWH	-2,54461446194301
Evaluación DWH	-2,54461446194301
Bibliografía DWH	-2,34604631504469
Cant Horas BDOO	-2,40468891659559

Tabla de Conclusiones

Tabla 8 Conclusiones

Muy Adecuado
Pertinencia Tema BDD
Total Horas BDD
Formas de Enseñanza BDD
Cant Horas BDD
Sistema Con BDD
Sist Evaluación BDD
Biblio BDD
Pertinencia Tema BDOO
Total Horas BDOO
Formas Enseñanza BDOO
Sist Conocimiento BDOO
Sist Evaluación BDOO
Biblio BDOO
Pertinencia DWH
Total Horas DWH
Form Eseñanza DWH
Cant Horas DWH
Sistema Cono DWH
Evaluación DWH
Bibliografía DWH
Cant Horas BDOO

Al ser todos los valores N-p de los criterios evaluados mayores que los puntos de cortes 1, 2, 3 y 4, entonces se puede concluir que los expertos clasifican a todos los criterios de Muy Adecuados. No se elimina ningún Criterio.

3.3 Conclusiones

Se evalúa el programa de la asignatura Bases de Datos Avanzadas mediante el análisis del criterio de 11 expertos.

Se aplica el método Multicriterial Delphi para conocer la aprobación o no de los expertos acerca de la pertinencia de los temas, cantidad de horas de los mismos, sistemas de conocimientos y habilidades, formas de enseñanza, sistema de evaluación y bibliografía.

Los aspectos del programa presentados fueron valorados de muy adecuado por todos los expertos.

Conclusiones

De acuerdo a la propuesta planteada, como respuesta a la necesidad de contar con una asignatura que tribute a desarrollar los conocimientos y habilidades de los estudiantes de informática se llega a las siguientes conclusiones:

- Los temas de Bases de Datos Avanzadas tributan al desempeño profesional del ingeniero informático, teniendo en cuenta el desarrollo actual de las tecnologías y los Sistemas de Información y la Toma de Decisiones.
- Se observa una carencia de los temas relacionados con las Bases de Datos Avanzadas en el programa actual de la disciplina Ingeniería y Gestión de software, a partir del análisis de las asignaturas que se imparten.
- El plan de estudios D, a través del currículo optativo/electivo, permite diseñar una propuesta que aborde los temas de las Bases de Datos Avanzadas siguiendo lo establecido en la Resolución 210/2007 del Ministerio de la Educación Superior.
- La propuesta permite sistematizar y desarrollar conocimientos y habilidades que tributan a la formación del ingeniero informático en la Universidad de Cienfuegos.
- La propuesta fue evaluada por los expertos como muy adecuada mediante la aplicación del método Multicriterial Delphi.

Recomendaciones

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

- Impartir la asignatura Bases de Datos Avanzadas en la Carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos a partir del curso escolar 2015-2016.
- Los resultados de la presente investigación sean utilizados como base para los futuros estudios de Base de Datos en carreras de perfil informáticos.

Referencias Bibliográficas

- [1] Abdiel Alejandro Caballero Legrá, «Diseño de un Datamart y de los procesos ETL, para la toma de decisiones en las áreas de portadores energéticos y Transporte del MES», Universidad de Cienfuegos.
- [2] Mireia Delandes Palomares, «Historia de las bases de datos». [En línea]. Disponible en: culturainformatica.es. [Accedido: 12-mar-2015].
- [3] Ministerio de Educación Superior, «Plan de Estudio D.» jul-2007.
- [4] «Programa Analítico asignatura Bases de Datos». .
- [5] «Programa Analítico Asignatura Aplicaciones Profesionales de Bases de Datos». .
- [6] Dr. Carlos Manuel Cañedo Iglesias, «INTRODUCCIÓN A LAS LEYES CATEGORÍAS DIDÁCTICAS Y COMPONENTES DEL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO», Universidad de Cienfuegos.
- [7] Dr. Homero Fuentes, Dra. Virginia Sierra, y Dra. Mirian Iglesias, «Capítulo 1 El proceso formativo», en *La escuela en la vida*, .
- [8] Dra. Elsa Herrero Tunis, «Los objetivos como categoría rectora en el proceso de enseñanza aprendizaje», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, La Habana: Felix Varela, 2006.
- [9] Dr. Gerardo Borroto Carmona, «El contenido. Su papel en la instrucción, la educación y el desarrollo.», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, La Habana: Felix Varela, 2006.
- [10] Dr. Homero Fuentes, Dra. Mirian Iglesias, y Dra. Virginia Sierra, «Capítulo 6 La ejecución del proceso docente-educativo», en *La escuela en la vida*, .
- [11] Dr. José Zilberstein Toruncha, «Los métodos, procedimientos de enseñanza y aprendizaje y las formas de organización.», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, La Habana: Felix Varela, 2006.
- [12] Dra. Virginia Sierra, Dr. Homero Fuentes, y Dra. Mirian Iglesias, «Capítulo 3 Los componentes operacionales del proceso docente-educativo», en *La escuela en la vida*, .
- [13] Dr. José Zilberstein Toruncha y M.Sc. Ramón Collazo Delgado, «Los medios de enseñanza y aprendizaje.», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, .
- [14] Dr. Homero Fuentes, Dra. Mirian Iglesias, y Dra. Virginia Sierra, «Capítulo 7: La evaluación», en *La escuela en la vida*, .
- [15] Dr. José Zilberstein Toruncha, «Control y evaluación. Diagnóstico pedagógico , su importancia para la formación integral de los estudiantes.», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, La Habana: Felix Varela, 2006.
- [16] Johnson, D., *El aprendizaje Cooperativo en el aula*. Buenos Aires.
- [17] Yaimara Silveira Coto, «Diseño de la asignatura optativa “Desarrollo de Multimedia”.», Universidad de Cienfuegos.
- [18] Mary Carmen García Gómez, «Diseño de la asignatura optativa «Gestión de Proyectos» , implementada en la plataforma Moodle para el Plan de Estudio «D» de la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos”.», Universidad de Cienfuegos.

- [19] Ricardo Javier Placeres Garzón, «“Diseño de la asignatura optativa «seguridad en el desarrollo de aplicaciones web» para el plan de estudio «d» de la carrera ingeniería informática en la universidad de cienfuegos”», Universidad de Cienfuegos.
- [20] MSc. Lic. Yordanka Luperón de Armas, MSc. Lic. Lourdes Montenegros Arias, y MSc. Lic. Juan Carlos Alvarado Peruyero, «DISEÑO DE ASIGNATURAS RECTORAS DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA EN LA PLATAFORMA MOODLE». Universidad de Ciencias Médicas, 2011.
- [21] «Características y usos de Microsoft Project.\Empresa y Economía.» [En línea]. Disponible en: <http://www.empresayeconomia.es/aplicaciones-para-empresas/caracteristicas-y-usos-de-microsoft-project>.
- [22] «Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico de la educación superior. Resolución 210/2007.» .
- [23] Dr.Manuel Eduardo Cortes Cortes y Dra. Mirian Iglesias, *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Universidad Autónoma del Carmen.
- [24] Dr.Manuel Eduardo Cortes Cortes, *Modelación matemática aplicada*, Publicaciones Universitarias. Riobamba, Ecuador.

Bibliografía

- [1] Abdiel Alejandro Caballero Legrá, «“Diseño de un Datamart y de los procesos ETL, para la toma de decisiones en las áreas de portadores energéticos y Transporte del MES”», Universidad de Cienfuegos.
- [2] Anay Mancilla Montané, «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 la plataforma educativa MOODLE», Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, 2012.
- [3] C.J.Date, *INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE BASES DE DATOS*, 7ma ed. México: PEARSON EDUCACION, 2001.
- [4] Colectivo de autores, «Docencia Universitaria», Cuba, 2002.
- [5] Colectivo de Autores, *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.* .
- [6] Cristian Rossel Moraga, «Generalidades sobre OODBМ», p. 10.
- [7] Dr. Carlos Manuel Cañedo Iglesias, «INTRODUCCIÓN A LAS LEYES CATEGORÍAS DIDÁCTICAS Y COMPONENTES DEL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO», Universidad de Cienfuegos.
- [8] Dr. Gerardo Borroto Carmona, «El contenido. Su papel en la instrucción, la educación y el desarrollo.», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, La Habana: Félix Varela, 2006.
- [9] Dr. Homero Fuentes, Dra. Mirian Iglesias, y Dra. Virginia Sierra, «Capítulo 6 La ejecución del proceso docente-educativo», en *La escuela en la vida*,
- [10] Dr. Homero Fuentes, Dra. Mirian Iglesias, y Dra. Virginia Sierra, «Capítulo 7: La evaluación», en *La escuela en la vida*,
- [11] Dr. Homero Fuentes, Dra. Virginia Sierra, y Dra. Mirian Iglesias, «Capítulo 1 El proceso formativo», en *La escuela en la vida*,
- [12] Dr. José Zilberstein Toruncha y MSc. Ramón Collazo Delgado, «Los medios de enseñanza y aprendizaje.», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*,
- [13] Dr. José Zilberstein Toruncha, «Control y evaluación. Diagnóstico

- pedagógico, su importancia para la formación integral de los estudiantes.», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, La Habana: Félix Varela, 2006.
- [14] Dr. José Zilberstein Toruncha, «Los métodos, procedimientos de enseñanza y aprendizaje y las formas de organización.», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, La Habana: Félix Varela, 2006.
- [15] Dr. José Zilberstein Toruncha, *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.* La Habana: Félix Varela, 2006.
- [16] Dr. Mario Piattini y Dra. Coral Calero, «Futuro de las Bases de Datos», [En línea]. Disponible en: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/bbddavanzadas/>.
- [17] Dra. Virginia Sierra, Dr. Homero Fuentes, y Dra. Mirian Iglesias, «Capítulo 3 Los componentes operacionales del proceso docente-educativo», en *La escuela en la vida*.
- [18] Dra. Elsa Herrero Tunis, «Los objetivos como categoría rectora en el proceso de enseñanza aprendizaje», en *Preparación pedagógica integral para profesores integrales.*, La Habana: Félix Varela, 2006.
- [19] Dr. Manuel Eduardo Cortés Cortés y Dra. Mirian Iglesias, *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Universidad Autónoma del Carmen.
- [20] Dr. Manuel Eduardo Cortés Cortés, *Modelación matemática aplicada*, Publicaciones Universitarias. Riobamba, Ecuador.
- [21] Edwar Andrés Ruiz y Andrés Felipe Montoya, «Base de Datos Orientada a Objetos», *es.slideshare.net*. [En línea]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/Base de Datos Orientada a Objetos>. [Accedido: 22-oct-2014].
- [22] Elisa Bertino y Lorenzo Martino, *Sistemas de Bases de Datos Orientados A Objeto*. Addison Wesley/ Díaz de Santos.
- [23] Francisco de Asís López Fuentes, «Ventajas y retos en el uso de bases de datos distribuidas», en *Ventajas y retos en el uso de bases de datos distribuidas*, vol. vol. 6, número 18 vols., Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, 2002, p. 9.
- [24] I.C. Silvia Eloisa Carlín Salgado. URREA, México y MSc. Rosendo Moreno

Rodríguez. UCLV, Cuba, «VALORIZACIÓN DE LAS BASES DE DATOS DEDUCTIVAS Y DE LAS BASES DE DATOS ACTIVAS». .

- [25] Ing. Orlando Jesús Rubiera Hernández, «Una solución para el empleo de técnicas de minería de datos sobre un almacén de datos», Diplomado en Informática Aplicada: Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echeverría» Facultad de Ingeniería Informática Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas, Ciudad de La Habana, 2010.
- [26] Javier Alexander Polo Delgado, «Inteligencia de Negocios -BI».
- [27] Johnson, D., *El aprendizaje Cooperativo en el aula*. Buenos Aires.
- [28] José Hernández Orallo, María José Ramírez Quintana, y César Ferri Ramírez, *Introducción a la Minería de Datos*. IMPRESO EN ESPAÑA: PEARSON PRENTICE HALL.
- [29] José Zilberstein y otros, *Didáctica y Planeación Docente*. Cuba, 2004.
- [30] Juan Miguel Medina Rodríguez, Olga Pons Capote, y M. Amparo Vila Miranda, «Prácticas de Modelos Avanzados de BD Ingeniería Superior de Informática», Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Granada, p. 49.
- [31] María Teresa García y -Madrid García Rafael Velasco Sánchez, «MODELOS AVANZADOS DE BASES DE DATOS».
- [32] María-Amparo Vila, «Modelos de datos avanzados: Bases de Datos orientadas a objetos», Universidad de Granada, Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial E.T.S. de Ingeniería Informática, ene. 2002.
- [33] Mary Carmen García Gómez, «Diseño de la asignatura optativa «Gestión de Proyectos» , implementada en la plataforma Moodle para el Plan de Estudio «D» de la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos».», Universidad de Cienfuegos.
- [34] Matilde Celma Giménez, «Datawarehouse», Master en Ingeniería de Software Depto. Sistemas Informáticos y Computación Universidad Politécnica de Valencia.
- [35] Méndez, A., Mártire, A., y Britos, P. Y García-Martínez, R., «Fundamentos de

- Data Warehouse», *Centro de Actualización Permanente en Ingeniería del Software Escuela de Postgrado Instituto Tecnológico de Buenos Aire*, vol. Vol. 5(1). p. Pág.. 19-26., 2003.
- [36] Merche Marqués, «Tema 1. Bases de datos activas», en *Diseño de Sistemas de Bases de Datos*, 2002, p. 14.
- [37] Merche Marqués, «Tema 2. Bases de datos orientadas a objetos», en *Diseño de Sistemas de Bases de Datos*, 2002, p. 37.
- [38] Ministerio de Educación Superior, «Plan de Estudio D.» jul-2007.
- [39] Mireia Delandes Palomares, «Historia de las bases de datos». [En línea]. Disponible en: culturainformatica.es. [Accedido: 12-mar-2015].
- [40] Mireia Delandes Palomares, «Historia de las bases de datos», *4 de enero de 2011*.
- [41] MSc. Lic. Yordanka Luperón de Armas, MSc. Lic. Lourdes Montenegros Arias, y MSc. Lic. Juan Carlos Alvarado Peruyero, «DISEÑO DE ASIGNATURAS RECTORAS DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA EN LA PLATAFORMA MOODLE». Universidad de Ciencias Médicas, 2011.
- [42] Renso Díaz y Jonathan Pérez, «Bases de datos distribuidas». [En línea]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/Bases de datos distribuidas>. [Accedido: 22-oct-2014].
- [43] Ricardo Herrera Varela, «Bibliomining: minería de datos y descubrimiento de conocimiento en bases de datos aplicados al ámbito bibliotecario», p. 29, dic-2006.
- [44] Ricardo Javier Placeres Garzón, «“Diseño de la asignatura optativa «seguridad en el desarrollo de aplicaciones web» para el plan de estudio «d» de la carrera ingeniería informática en la universidad de Cienfuegos”», Universidad de Cienfuegos.
- [45] Rolando Acosta Sánchez y Laura Vázquez Martín, «Obtención de patrones y reglas en el Sistema Docente del Instituto Superior Politécnico José A. Echevarría (CUJAE) utilizando Minería de Datos», Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echeverría» Facultad de Ingeniería Industrial Centro de Estudios de Ingeniería y Sistemas (CEIS), Ciudad de la Habana,

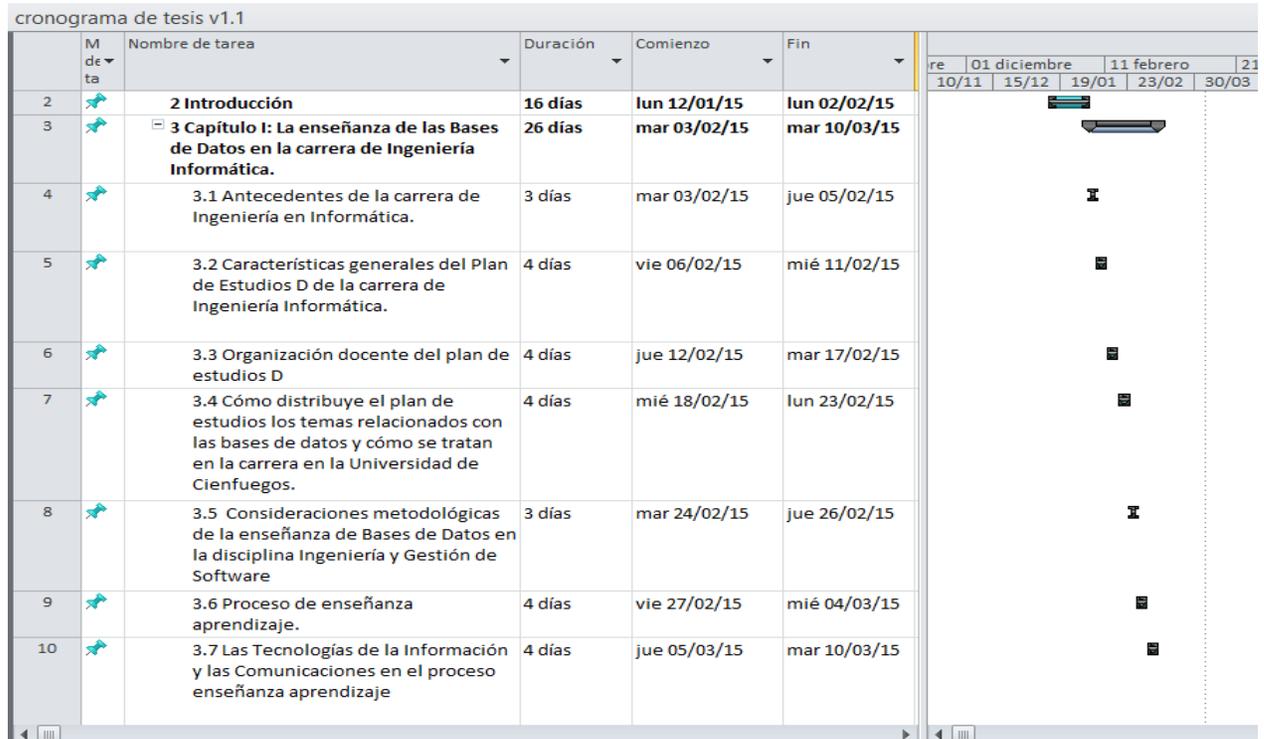
Cuba, 2007.

- [46] Thomas M. Connolly y Carolyn E. Begg, *Sistemas de bases de datos UN ENFOQUE PRÁCTICO PARA DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN.*, 4ta ed. University of Paisley, Madrid: Pearson Educación S.A., 2005.
- [47] Yaimara Silveira Coto, «Diseño de la asignatura optativa “Desarrollo de Multimedia”.», Universidad de Cienfuegos.
- [48] «Data Warehousing Architecture and Implementation», *Safari Tech Books Online*, 2002. [En línea]. Disponible en: safari.oreilly.com.
- [49] «Base de Datos Distribuidas», *Base de Datos Distribuidas*. [En línea]. Disponible en: [http://www:Monografias.com](http://www.Monografias.com). [Accedido: 22-oct-2014].
- [50] «Base de Datos Distribuidas - Monografias.com». [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/base-datos-distribuidas/base-datos-distribuidas.shtml>. [Accedido: 02-dic-2014].
- [51] «Base de datos orientada a objetos - Monografias.com». [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos79/base-datos-orientadas-objetos/base-datos-orientadas-objetos.shtml>. [Accedido: 02-dic-2014].
- [52] «Base de Datos y su importancia para las empresas», *www.seminarium.com*. [En línea]. Disponible en: <http://www.seminarium.com/Base de Datos y su importancia para las empresas>. [Accedido: 22-oct-2014].
- [53] «Características y usos de Microsoft Project.\Empresa y Economía.» [En línea]. Disponible en: <http://www.empresayeconomia.es/aplicaciones-para-empresas/caracteristicas-y-usos-de-microsoft-project>.
- [54] «Historia de la tecnología de base de datos». [En línea]. Disponible en: www.slideshare.com. [Accedido: 12-mar-2015].
- [55] «Humanidades Médicas - La informática en el mundo actual: la educación y en la medicina». [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s1727-81202008000200010&script=sci_arttext. [Accedido: 29-oct-2014].
- [56] «Microsoft Word - Temario BDA 11-12.doc - BasesdeDatosAvanzadas_11_12.pdf». .

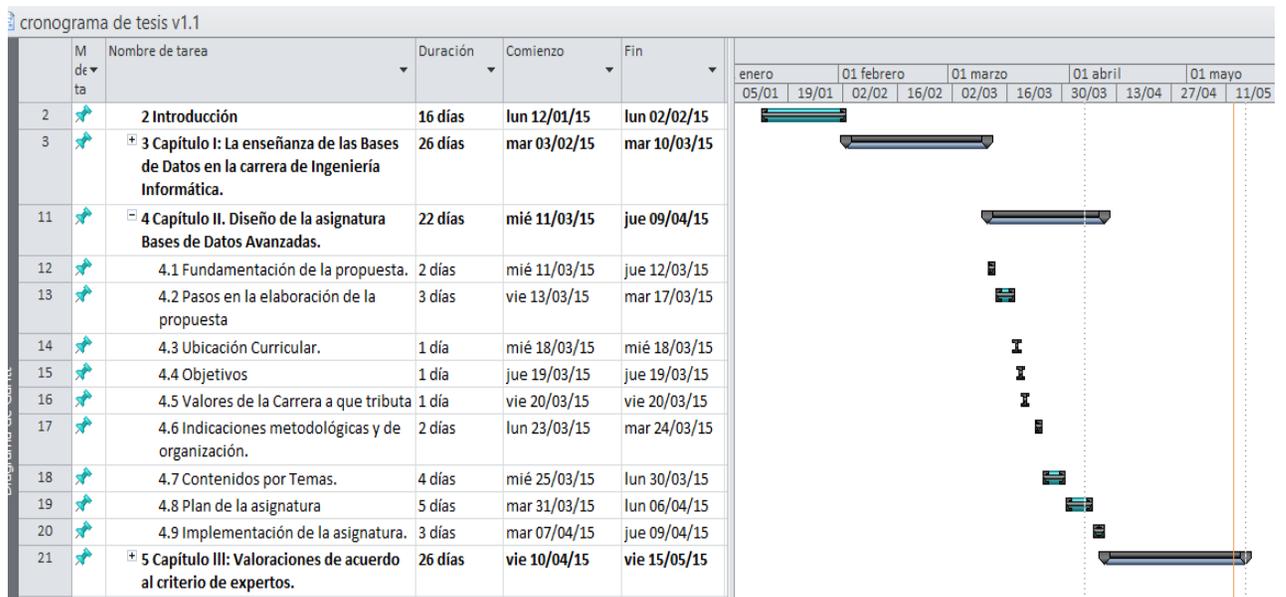
- [57] «PLANEACION DIDACTICA BASE DE DATOS AVANZADAS 01-2010.doc - Documentos de Google». [En línea]. Disponible en: <https://docs.google.com/document/edit?id=1zTkb5AGHEgY73juKQdYoLg6mZ2MidRI4UzrSQ44eS8&hl=es&pli=1>. [Accedido: 02-dic-2014].
- [58] «Proceso de Enseñanza - Aprendizaje». [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu>. [Accedido: 13-nov-2014].
- [59] «Programa Analítico Asignatura Aplicaciones Profesionales de Bases de Datos». .
- [60] «Programa Analítico asignatura Bases de Datos». .
- [61] «Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico de la educación superior. Resolución 210/2007.».
- [62] «Servicios académicos | Portal de la Universidad de las Ciencias Informáticas». [En línea]. Disponible en: <http://www.uci.cu/?q=servicios-academicos>. [Accedido: 24-nov-2014].
- [63] «Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas - UCLV (Cuba)». [En línea]. Disponible en: http://www.altillo.com/universidades/cuba/Universidad_Central_Marta_Abreu_de_Las_Villas.asp. [Accedido: 24-nov-2014].

Anexos

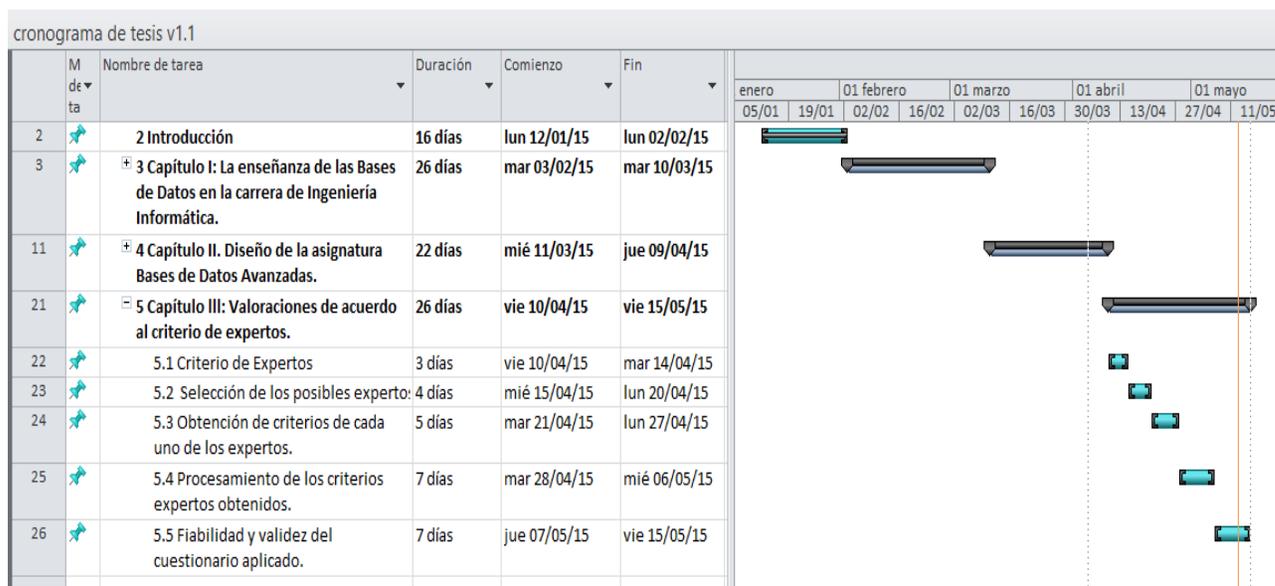
Anexo A1- Planificación del capítulo I con Microsoft Project.



Anexo A2- Planificación del capítulo II con Microsoft Project.



Anexo A3- Planificación del capítulo III con Microsoft Project.



Anexo B1- Programa de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software

UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS "CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ"

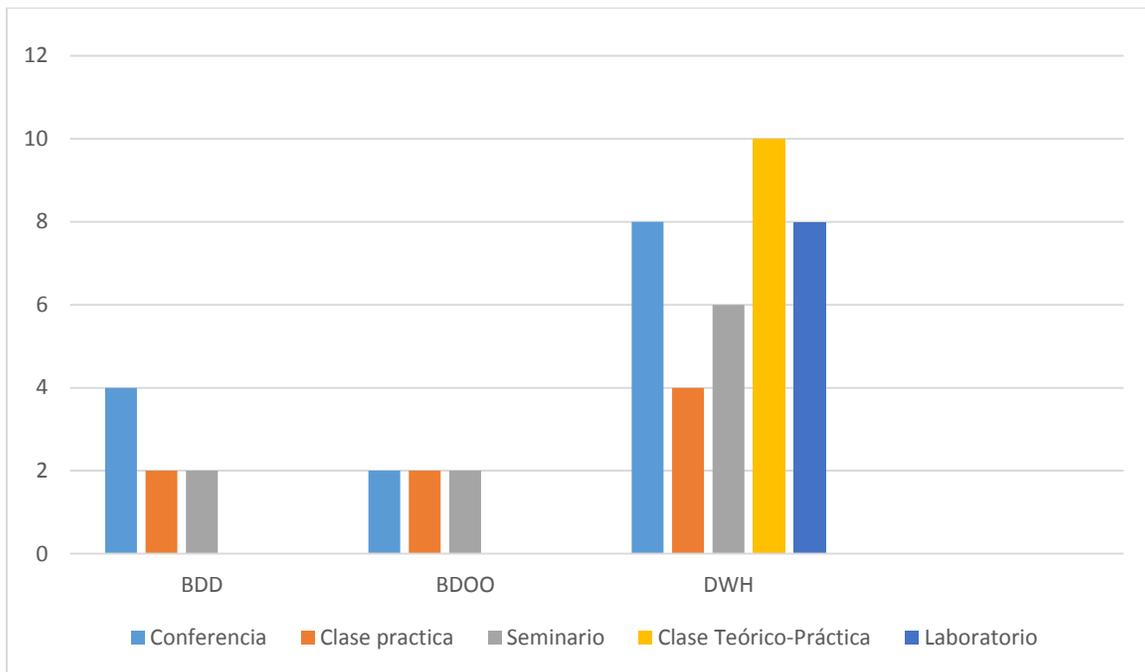
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE DISCIPLINA: INGENIERIA Y GESTION DE SOFTWARE

ASIGNATURAS DE LA DISCIPLINA				
CURRÍCULO BASE				
Asignaturas	Horas	Evaluación	Año	Semestre
Introducción a la programación	64		1ro	1ro
Fundamentos de la informática	48		1ro	1ro
Diseño y programación orientada a objetos	80	PC	1ro	2do
Estructuras de datos I	64	EF	2do	1ro
Estructuras de datos II	48	PC	2do	2do
Bases de datos	80	PC	2do	2do
Programación web	56	PC	3ro	1ro
Ingeniería de software I	70	PC	3ro	2do
Ingeniería de software II	70	PC	4to	1ro
Total de horas	580			
CURRÍCULO PROPIO				
Introducción a la gestión de software	32		1ro	2do

Aplicaciones profesionales de bases de datos	42		3ro	1ro
Ingeniería de software III	42	PC	4to	2do
Total horas	116			
OPTATIVAS				
Desarrollo de aplicaciones empresariales I	56		3ro	2do
Sistemas de Gestión de Contenidos	56		3ro	2do
Desarrollo de aplicaciones empresariales II	56		4to	1ro
BASES DE DATOS AVANZADAS	56		4to	2do
Calidad del software	42		5to	1ro
Gestión de proyectos informáticos	42		5ro	1ro
Total horas	308			

Anexo C1- Total de horas que se dedican a la práctica.



Anexo D1- Estructura de la asignatura en la plataforma Moodle.

Bases de Datos Avanzadas

-  Novedades
-  Objetivos
-  Plan Calendario de la asignatura.
-  Sistema de evaluación

Tema 1: Bases de Datos Distribuidas

-  Conferencias
-  Clases prácticas
-  Bibliografía
-  Seminario Diseño de la distribución
-  Diseño de la distribución.
-  Cuestionario BDD

Tema 2: Bases de Datos Orientadas a Objetos

-  Conferencias
-  Clases Prácticas
-  Bibliografía
-  BDOO
-  Seminario1. Diseño de una BD a partir del modelo de objetos.

Tema 3: Almacenes de Datos (DWH)

-  Conferencias
-  Clases Prácticas
-  Clases Teórico Prácticas
-  Laboratorios
-  Seminarios
-  Bibliografía
-  Proyecto Final
-  Encuesta final de la asignatura

- 
 -  Conferencia 1 Introducción. Evolución Tecnológica de las Bases de Datos
 -  Conferencia 2 Introducción a las BDD. Diseño de la distribución

- 
 -  Clase Práctica 1 Diseño de la distribución

- ▼   Conferencia 1. Capacidades de las BDOO

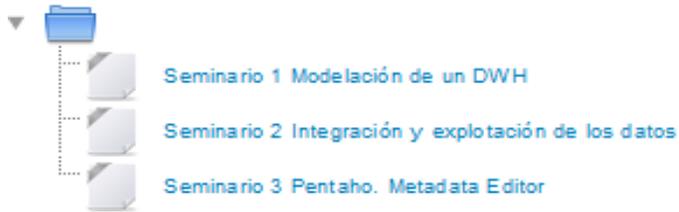
- ▼   Clase Práctica 1. Diseño de una base de datos a partir del modelo de objetos

- ▼ 
 -  Conferencia 1 Introducción a los Almacenes de Datos
 -  Conferencia 2 Modelación de DWH
 -  Conferencia 3 Integración de datos. Procesos de ETL
 -  Conferencia 4 Explotación y análisis de los datos. Técnicas OLAP

- ▼ 
 -  Clase Práctica 1 Diseño de Cubos Multidimensionales
 -  Clase Práctica 2. Explotación y análisis de los datos utilizando consultas OLAP

- ▼ 
 -  Clase Teórico Práctica1. Construcción de un DWH
 -  Clase Teórico Práctica2. Modelado lógico y físico del DWH
 -  Clase Teórico Práctica3 . Introducción a Pentaho
 -  Clase Teórico Práctica4. Pentaho. bi-server
 -  Clase Teórico Práctica5. Pentaho.Report Designer

- ▼ 
 -  Laboratorio1 Modelado Lógico y obtención del diseño físico del DWH con ERStudio
 -  Laboratorio2 Cube designer y schema-workbench
 -  Laboratorio3. Cube designer y schema-workbench
 -  Laboratorio4. Explotación y análisis de los datos del caso de estudio a partir de reportes estáticos



Anexo E1- Encuesta realizada a los expertos.

ENCUESTA SOBRE LA PROPUESTA DEL PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA OPTATIVA “BASES DE DATOS AVANZADAS” PARA LA CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA.

La siguiente encuesta tiene el propósito de obtener criterios valorativos de los expertos sobre determinados aspectos del programa analítico de la asignatura optativa “Bases de Datos Avanzadas”.

Instrucciones: Para llenar el instrumento de evaluación es importante que siga las siguientes instrucciones:

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

Tema I: Bases de Datos Distribuidas. Total Horas: 10	Pertinencia del tema
	1__ 2__ 3__ 4__
	5__
	Total de horas

	1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Observaciones:
Conferencias: 4h Clases Prácticas: 2h Seminario: 2h Evaluación: 2h	Formas de enseñanza utilizadas 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Cantidad de horas por forma de enseñanza 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Observaciones:
Sistema de conocimientos: Evolución tecnológica de las BD. Bases de Datos Distribuidas (BDD) vs. Bases de Datos Centralizadas. Estructura de las BDD en función de las estructuras empresariales. Surgimiento de las BDD. Definición de BDD. Reglas y objetivos de las BDD y los SBDD. Ventajas y desventajas de las BDD. Arquitectura de las BDD. Diseño de la distribución: fragmentación, asignación y replicación. Reglas de corrección de la fragmentación. Sistema de habilidades. 4. Identificar el tipo de fragmentación requerido para solucionar un problema que necesite la distribución de los datos. 5. Describir las reglas de fragmentación que particionan los datos y la ubicación de los resultados en los nodos físicos. 6. Identificar las necesidades de replicación de los datos distribuidos.	Conocimientos y habilidades necesarios a desarrollar 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Observaciones:

<p>Evaluación del tema: Evaluaciones periódicas en las clases. Seminario. Trabajo de Control.</p>	<p>Sistema de Evaluación 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Observaciones:</p>
<p>Bibliografía. Textos Básicos: Introducción a los Sistemas de Bases de Datos (C. J. Date). Sistemas de Bases de Datos (Connolly). Textos Complementarios: Complementario-Bases de Datos en Ambiente Distribuido. Complementario-Diseño de Bases de Datos Distribuidas. La Disciplina de Los Sistemas de Bases de Datos. Tema 2: Bases de Datos Distribuidas.</p>	<p>Bibliografía Propuesta 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Observaciones:</p>
<p>Tema II: Bases de Datos Orientadas a Objetos. Total Horas: 6</p>	<p>Pertinencia del tema 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Total de horas 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Observaciones:</p>
<p>Conferencias: 2h Clases Prácticas: 2h Seminario: 2h</p>	<p>Formas de enseñanza utilizadas 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Cantidad de horas por forma de enseñanza 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ Observaciones:</p>
<p>Sistema de conocimientos: Surgimiento, clasificación y evolución de los modelos de</p>	<p>Conocimientos y habilidades necesarios</p>

<p>datos. Capacidades de las bases de datos orientadas a objetos. Características de los SGBDOO. SGBDOO vs. SGBDR. Diseño de la Base de Datos a partir del Modelo de Objetos. Lenguaje de consulta a objetos. Cómo implementan las BDOO algunos gestores de bases de datos.</p> <p>Sistema de habilidades.</p> <p>1. Diseñar e implementar la Base de Datos a partir del Modelo de Objetos. Utilizar el lenguaje OQL.</p>	<p>a desarrollar</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p>
<p>Evaluación del tema:</p> <p>Evaluaciones periódicas en las clases.</p> <p>Seminario.</p>	<p>Sistema de Evaluación</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p>
<p>Bibliografía.</p> <p>Textos Básicos:</p> <p>Sistemas de Bases de Datos Orientadas a Objetos (Elisa Bertino).</p> <p>Sistemas de Bases de Datos (Connolly).</p> <p>Textos Complementarios:</p> <p>BD Avanzadas 1. Evolución.pdf</p> <p>BD Avanzadas 2. Modelos semánticos.pdf</p> <p>Bases de Datos Orientadas a Objetos.pdf</p> <p>Generalidades ODBMS.pdf</p> <p>Modelo de Objetos y Objeto-Relacional.pdf</p>	<p>Bibliografía Propuesta</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p>
<p>Tema III: Almacenes de Datos. (DWH)</p> <p>Total Horas: 40</p>	<p>Pertinencia del tema</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Total de horas</p> <p>1__ 2__ 3__ 4__ 5__</p> <p>Observaciones:</p>
<p>Conferencias: 8h Clases Prácticas: 4h Clases</p>	<p>Formas de enseñanza</p>

<p>Teórico Práctica: 10h Seminario: 6h Laboratorio: 8h</p> <p>Evaluación: 4h</p>	<p>utilizadas</p> <p>1__2__3__4__5__</p> <p>Cantidad de horas por forma de enseñanza</p> <p>1__2__3__4__5__</p> <p>Observaciones:</p>
<p>Sistema de conocimientos:</p> <p>Introducción a los Almacenes de Datos (DWH). Arquitectura de un DWH. Diseño de un DWH. Modelo de datos multidimensional. Procesos de extracción, transformación y carga de datos. Herramienta para la construcción y manipulación de un DWH. Pentaho.</p> <p>Sistema de habilidades.</p> <p>4. Diseñar conceptualmente un DWH.</p> <p>5. Obtener los modelos lógico y físico de un DWH.</p> <p>6. Caracterizar los procesos de Extracción, Transformación y Carga en la integración de los datos de un DWH.</p> <p>7. Diseñar cubos multidimensionales para representar la información de interés.</p> <p>8. Utilizar las facilidades de una herramienta informática para construir y manipular un DWH.</p>	<p>Conocimientos y habilidades necesarios a desarrollar</p> <p>1__2__3__4__5__</p> <p>Observaciones:</p>
<p>Evaluación del tema:</p> <p>Evaluaciones periódicas en las clases.</p> <p>Seminario</p> <p>Proyecto final.</p>	<p>Sistema de Evaluación</p> <p>1__2__3__4__5__</p> <p>Observaciones:</p>
<p>Bibliografía.</p> <p>Textos Básicos:</p> <p>The Data Warehouse ETL Toolkit. Ralph Kimball and Joe Casert.</p>	<p>Bibliografía Propuesta</p> <p>1__2__3__4__5__</p> <p>Observaciones:</p>

Building the Data Warehouse, Fourth Edition. W. H. Inmon.

Textos Complementarios:

Diseño y explotación de un almacén de datos. Curso doctorado, Universidad de Matanzas. Juan C. Trujillo.

Almacenes de Datos.pdf

Pentaho: software líder de Inteligencia de Negocio de código abierto.pdf

Pentaho Data Integration Spoon 3.0 User Guide

Videos