



REPÚBLICA DE CUBA

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO

“HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”

**CENTRO DE ESTUDIOS DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE
PINAR DEL RÍO (CECE-PR)**

**Modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software, en la
carrera Sistemas de Información en Salud**

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Autora: MSc. Mayenny Linares Río

Pinar del Río, 2018.



REPÚBLICA DE CUBA

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO

“HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”

**CENTRO DE ESTUDIOS DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE
PINAR DEL RÍO (CECE-PR)**

**“Modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software, en la
carrera Sistemas de Información en Salud”**

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Autora: MSc. Mayenny Linares Río

Tutores: Dr. C. Milagros del Pilar Alea Díaz

Dr. C. Juan Alberto Mena Lorenzo

Pinar del Río, 2018.

**“DÍGAME Y OLVIDO, MUÉSTREME Y RECUERDO.
INVOLÚCREME Y COMPRENDO”**

Proverbio chino

AGRADECIMIENTOS

La culminación de esta obra escrita, no es solo el resultado del proceso de investigación realizado, sino también del esfuerzo de un grupo de personas que se vieron involucradas en el mismo, a veces hasta sin así quererlo. Llegue a todas ellas, mi más sincero reconocimiento por su valiosa ayuda.

A mis tutores, Dr C. Milagros del Pilar Alea Díaz y Dr. C. Juan Alberto Mena Lorenzo, por todo el ejemplo, ayuda y espíritu impregnado en mí y a su familia, por el espacio que me ha cedido.

A la Dr. C. Beatriz Páez Rodríguez, por auxiliarme en los momentos críticos, sin condiciones, con sabiduría, paciencia, compromiso y cariño.

A mi eterno, querido amigo Leyllan Izquierdo, por estar siempre presente, brindándome su mano en los peores momentos.

A mis amigos Darianna, Joaquín Hilario, Michel, Yusi, Juan Carlos y Bejerano, por estar siempre dispuestos, dándome su ayuda incondicional, sin reparos. A mis compañeros y amigos del departamento, por sus consejos, apoyo y palabras de consuelo.

A mis hijas adoradas, que tan bien supieron desplazar sus necesidades, por darme un poco más de espacio y de tiempo. A Yoe, porque a pesar de estar lejos, siempre estuvo presente.

A mi madre, mi pilar, mi amiga, mi guía, por estar siempre, al precio que fuera necesario.

Y a los tantos que no puedo mencionar pero que, de una forma u otra, contribuyeron a la culminación de esta tesis, por sus palabras de aliento, sus críticas oportunas, su apoyo en las condiciones de trabajo y materiales para la investigación, o por el simple hecho de mostrarme su disponibilidad para contar con ellos.

A todos, muchas gracias.

A mis hijas adoradas, por ser la luz que me guía e inspiran a seguir adelante,

A mi madre, porque sin ella, nada sería posible.

SÍNTESIS

Los avances tecnológicos y el proceso de informatización en el sector de la Salud, han propiciado la necesidad de formar profesionales capaces de desarrollar herramientas y aplicaciones en lo que la carrera Sistemas de Información en Salud juega un papel esencial. Sin embargo, sus egresados, manifiestan insuficiencias para poner en práctica dichos contenidos, por ello la investigación tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño del software con el objetivo de elaborar un modelo didáctico, sustentado en la utilización del método de proyecto que perfeccione el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. La investigación siguió el enfoque metodológico general dialéctico-materialista, que permitió utilizar métodos teóricos, empíricos y procedimientos matemático-estadísticos, que desde sus resultados posibilitaron **elaborar el modelo didáctico** que contribuye a la teoría desde el propio modelo didáctico, específicamente en sus fundamentos, principios, componentes esenciales y relaciones que enriquecen la Didáctica de la Informática a partir de la propuesta de nuevas etapas para el desarrollo del proceso que se estudia, que integran las etapas del método de proyecto y del diseño de software, que le confiere a este proceso un carácter sistémico, integrador, secuenciado y

contextualizado, constituyendo la novedad en los resultados obtenidos. La significación práctica reside en una estrategia didáctica didáctica para la implementación de la propuesta; su valoración por consulta a expertos y los resultados del pre-experimento, avalan la validez del resultado científico.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. REFERENTES TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DISEÑO DE SOFTWARE RELACIONADOS CON BASES DE DATOS, DESDE LA ASIGNATURA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE EN LA CARRERA SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD	12
1.1. Referentes teóricos del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software	12
1.1.1. El diseño de software como elemento de la Ingeniería de software en la formación del profesional de la carrera Sistemas de Información en Salud	15
1.1.2. Antecedentes históricos y tendencias del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde la Ingeniería de software, para los estudiantes de la carrera Sistemas de Información en Salud	19

1.2. El proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos y las bases teóricas que los sustentan	24
1.2.1. Bases teóricas que sustentan el PEA del diseño de software	27
1.2.2. El proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde sus componentes didácticos	32
I.3. Diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río	47
1.3.1. Definición operacional de la variable	48
1.3.2. Selección de la población y muestra	51
1.3.3. Resultados de la aplicación de los instrumentos	52
1.3.4. Evaluación integral de los resultados	57
1.3.5. Debilidades y fortalezas detectadas	59
CAPÍTULO 2. MODELO DIDÁCTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DISEÑO DEL SOFTWARE RELACIONADOS CON BASES DE DATOS, SUSTENTADO EN LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DE PROYECTO, EN LA CARRERA SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE PINAR DEL RÍO	59
2.1. Modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de Software, sustentado en la utilización del método de proyecto	59
2.1.1. Fundamentos que conforman el modelo didáctico	61
2.2. Estructura del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto	69
2.2.1. Fin del modelo didáctico	69

2.2.2. Objetivo del modelo didáctico_____	69
2.2.3. Principios didácticos que sustentan el modelo didáctico _____	69
2.2.4. Características del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto _____	73
2.2.5. Estrategia didáctica y formas de instrumentación del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método proyecto _____	95
2.2.6. Formas de evaluación de la validez teórica y práctica del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software con la utilización del método de proyecto, en la carrera Sistemas de Información en Salud_____	107
CONCLUSIONES _____	122
RECOMENDACIONES _____	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La dinámica acelerada de la producción del saber, los nuevos campos de la ciencia y la introducción masiva de las tecnologías del momento, originan siempre una revolución que produce un salto cualitativo y cambios sociales.¹ Los avances tecnológicos y el proceso de informatización que en el sector de la Salud se lleva a cabo propician la necesidad de la formación de profesionales capaces de enfrentar estos procesos.

Es reconocida la importancia del papel que ha desempeñado la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y los gobiernos en las políticas educativas para la formación de los recursos humanos capaces de enfrentar estos procesos de informatización.^{1,2}

Estos recursos humanos, en Cuba, comienzan a formarse en 1987, en los Institutos Politécnicos de la Salud en dos especialidades técnicas que satisfacían este proceso de formación: Técnico en Estadísticas de Salud y Técnico en Bibliotecología Médica, pero de forma fragmentada y no es hasta el 2002 que se integran las áreas Bibliotecología Médica, Informática Médica, Registros Médicos y Estadísticas como las prioritarias en la formación

de profesionales de las tecnologías de la Salud las que, según Vidal et. al., han ido evolucionado hacia la integración de la preparación en un profesional con conocimiento en estas disciplinas.³

Luego de varios cambios en el sistema educativo de la educación médica superior cubana, se inicia en el 2010 la carrera Sistemas de Información en Salud (SIS), con la formación de un profesional en los perfiles: Registros Médicos y Estadísticas de Salud, Información Científica y Bibliotecología, Seguridad e Informática en Salud.⁴

Dentro del campo de acción del perfil Seguridad e Informática en Salud, definido en el modelo del licenciado en Sistemas de Información en Salud (SIS), se precisa “el desarrollo de herramientas y aplicaciones para los SIS y las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), que se implementen en red con el propósito de compartir el conocimiento entre los profesionales de la Salud, coordinar y apoyar los proyectos de informatización de la Salud, sus aplicaciones y servicios informáticos”.⁴

En el desarrollo de esas herramientas y aplicaciones, en la formación de este profesional, cobra vital importancia la disciplina Informática y dentro de ella, la asignatura Ingeniería y Gestión de Software (IGSW). Una asignatura que debe contribuir a la formación de los estudiantes en función de los contenidos asociados a la gestión de proyectos de software, visto como la conducción de un proyecto completo que oriente y motive a los participantes a realizar satisfactoriamente el diseño de herramientas y aplicaciones informáticas que serán implementadas en la asignatura Programación y Gestores de Bases de Datos, que sucede a esta, en la disciplina. De ahí la importancia que se le concede al diseño de software en la formación de este profesional.

En la observación realizada por la autora al proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software en la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, de la carrera SIS, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, se evidenció que:

- Los diseños de software que realizan los estudiantes no siempre responden a problemas identificados en el área de Salud que requieren solución por la vía informática.
- Son insuficientes las relaciones que se deben establecer entre las asignaturas que garanticen el nivel de partida y continuidad al diseño de software.
- En la utilización del método de proyecto, las acciones que se desarrollan no promueven una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje del diseño de software.

En relación con el diseño de software, desde la formación profesional numerosas han sido las investigaciones realizadas. En el ámbito internacional el tema ha sido abordado por Sierra, Piattini, Crai, Cataldi, Pressman y nacional Vidal, De la Torre, Mendoza, Calvo, Bavativa, Carrizo, Esterkin, Medina, entre otros.⁵⁻¹⁷

Los aportes teóricos de estos autores han sido significativos, sin embargo, no siempre, han estado referidos al contenido científico - tecnológico y la importancia del trabajo en proyectos, vinculados a las empresas para su puesta en práctica y no revelan con claridad el proceder didáctico necesario a seguir para enseñar y aprender a diseñar software.

En la búsqueda de más información sobre las manifestaciones observadas, se realizó un estudio exploratorio al proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) del diseño de software en la asignatura Ingeniería y Gestión de Software (IGSW), de la carrera SIS, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río , en el curso 2015-2016. Esta búsqueda, unida a la

experiencia de la autora como profesora de esta asignatura permitió identificar las **fortalezas y debilidades** en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Fortalezas

- Dentro del campo de acción del perfil Seguridad e Informática en Salud, definido en el modelo del profesional se precisa la creación de herramientas y aplicaciones informáticas, en respuesta a las exigencias sociales y del desarrollo científico técnico.
- Se cuenta con un claustro integrado por docentes comprometidos con la preparación de profesionales competentes y que reconocen la necesidad de perfeccionar el PEA del diseño de software desde la asignatura.
- Disponibilidad de computadoras conectadas a la red a las cuales tienen acceso los estudiantes.
- Se cuenta con un colectivo de trabajadores especializados en los Sistemas de Información en Salud a informatizar y los recursos tecnológicos necesarios para enfrentar el PEA del diseño de software en las áreas en las que los estudiantes desarrollan la Educación en el trabajo.

Debilidades

- Inadecuada e insuficiente identificación de problemas profesionales relacionados con los procesos de informatización en Salud para su tratamiento didáctico desde el PEA del diseño de software.

- Utilización de procedimientos didácticos limitados y esquemáticos en el uso de métodos para el tratamiento de los contenidos asociados al diseño de software.
- Inadecuada concepción del PEA del diseño de software con enfoque interdisciplinar.
- No se potencia suficientemente el enfoque investigativo en la solución de problemas profesionales asociados al diseño de software.
- Insuficiente concepción del desarrollo de la educación en el trabajo en función del PEA del diseño de software.
- Insuficiente desarrollo en la creación de herramientas y aplicaciones informáticas.

Estas debilidades, permiten la identificación de la existencia de una contradicción entre la realidad reflejada en las limitaciones de tipo teórico-práctico que inciden en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos y por la otra, la necesidad de formar un profesional capaz de crear herramientas y aplicaciones que contribuyan al proceso de informatización del sector de la Salud.

La contradicción declarada permite identificar el **problema científico**: ¿Cómo perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río?

Se define como **objeto de investigación** el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la carrera Sistemas de Información en Salud.

Para contribuir a la solución del problema formulado y transformar el objeto de investigación, se plantea como **objetivo**: elaborar un modelo didáctico, sustentado en la utilización del método de proyecto que perfeccione el proceso de enseñanza-aprendizaje del

diseño de software relacionados con bases de datos, desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Se precisa como **campo de acción** al diseño de software relacionado con bases de datos.

Para orientar el proceso investigativo se plantearon las **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la carrera Sistemas de Información en Salud?
2. ¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río?
3. ¿Qué fundamentos, componentes y relaciones, conforman el modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, sustentado en la utilización del método de proyecto, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río?
4. ¿Qué grado de validez tiene el modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, sustentado en la utilización del método de proyecto, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río?

Para dar respuesta a las preguntas científicas definidas se planificaron las **tareas investigativas**:

1. Sistematización de los referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software en la carrera Sistemas de Información en Salud.

2. Diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionados con bases de datos, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
3. Determinación de fundamentos, componentes y relaciones que conforman el modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionados con bases de datos, sustentado en la utilización del método de proyecto, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
4. Constatación de la validez del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionados con bases de datos, sustentado en la utilización del método de proyecto, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

La investigación se basa en el enfoque dialéctico, el cual se asume como base filosófica de los elementos tratados en la tesis. Desde este enfoque se utilizaron los **métodos, procedimientos y técnicas** de investigación, tanto teóricos y empíricos, como los matemáticos-estadísticos, basados en la teoría de Fiallo, Cerezal, Hedesa.¹⁸

Dentro de los métodos **teóricos** se emplearon:

Análisis histórico lógico: se utilizó en el estudio de las etapas por las que ha transitado el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, de la carrera SIS, que permitió investigar sus tendencias y regularidades.

Análisis y síntesis: se aplicó durante todo el proceso investigativo para llegar al conocimiento específico y general de los componentes del PEA en la asignatura Ingeniería y Gestión de Software asociada al diseño de software en la carrera SIS, delimitar los elementos esenciales que lo conforman así como los nexos existentes entre ellos y sus características más generales.

Inducción y deducción: se empleó en el estudio de los referentes teóricos y la recogida del material empírico para obtener conclusiones generalizadoras, que permitieron la elaboración del modelo didáctico y después en el proceso de validación empírica para arribar a las inferencias que se obtuvieron.

Método de tránsito de lo abstracto a lo concreto: en la primera etapa de la investigación, se parte de lo concreto sensorial (sensaciones, percepciones y representaciones), estos al ser analizados, sintetizados, generalizados, se extraen conclusiones sobre su esencia y los vínculos internos de los objetos y fenómenos (abstracción), para luego llegar, mediante la investigación, a representarse las múltiples relaciones de la realidad (concreto pensado).

El enfoque de sistema: se adoptó para determinar los componentes y sus nexos, la estructura y relaciones jerárquicas y funcionales del modelo didáctico elaborado para el PEA del diseño de software relacionados con bases de datos desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software.

La modelación: permitió representar las características y relaciones fundamentales del objeto para obtener el modelo didáctico como resultado.

Método hipotético deductivo permitió partir de una hipótesis sustentada por la teoría, siguiendo las reglas lógicas de la deducción, llegar a nuevas conclusiones y predicciones empíricas, las que a su vez son sometidas a verificación mediante el **pre-experimento**.

Dentro de los métodos **empíricos**:

Prueba pedagógica: aplicada en el diagnóstico del estado actual) y en la validez de la instrumentación del modelo didáctico a través de una estrategia didáctica.

Entrevista: se aplicó a profesores y **encuesta** a estudiantes para recoger las opiniones de los profesores y estudiantes, sobre la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software en la carrera SIS.

Observación: utilizada en el estudio del estado actual del campo de acción y en la validación de la efectividad de la propuesta de solución elaborada al introducirla en la práctica escolar.

Análisis documental: para el estudio de documentos esenciales del trabajo de los docentes y de los estudiantes relacionados con el PEA del diseño de software relacionados con bases de datos.

La experimentación: se aplicó en su variante de pre experimento, para constatar la efectividad del modelo didáctico propuesto a través de la estrategia didáctica elaborada para su instrumentación.

Consulta a expertos: se aplicó para valorar teóricamente el modelo didáctico, mediante el método Delphy en su variante de dos vueltas, que permitió perfeccionar el resultado antes de su implementación en la práctica.

Procedimientos matemático-estadísticos: de la **estadística descriptiva**, se trabajó con tablas de frecuencias absolutas y relativas; además de utilizar la ponderación, para asignar valores a indicadores según su peso y a las dimensiones y variables por el resultado de la media ponderada y la triangulación metodológica para determinar las coincidencias y discrepancia de los resultados. De los procedimientos de la **estadística inferencial** se usó la prueba de Mann – Whitney, para comprobar cambios significativos en las frecuencias absolutas, entre la medición inicial y final.

La **contribución a la teoría** está dada en el propio modelo didáctico, específicamente en sus fundamentos, principios, componentes y relaciones que enriquecen la Didáctica de la Informática a partir de la propuesta de nuevas etapas para el desarrollo del PEA que se estudia, las que surgen de la integración de las etapas del método de proyecto y de las del

diseño de software, lo que le confiere un carácter sistémico, integrador, secuenciado y contextualizado.

La significación práctica lo constituye la estrategia didáctica que permite la instrumentación del modelo didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, que facilita abordar el conjunto de acciones a seguir por parte del profesor y el estudiante para lograr el correcto desarrollo del diseño de software relacionados con bases de datos, basado en la utilización del método de proyecto.

La novedad científica se refleja en la adopción de las etapas para diseñar software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyectos, a partir de la integración de las etapas de este método con las etapas del diseño de software, que modifica el modelo didáctico actual para el diseño de software relacionado con bases de datos.

Las etapas resultantes de la integración realizada, representa un recurso para la formación del estudiante que permite la correcta aplicación de los contenidos asociados al diseño de software a partir del aprovechamiento de las potencialidades de la Educación en el trabajo con base en la identificación, enfrentamiento y solución de problemas profesionales. Esto imprime objetividad al PEA de la asignatura, de sus contenidos y contribuye a la formación de los modos de actuación del futuro profesional a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje inter e intradisciplinar.

La tesis se estructura en introducción, dos capítulos, conclusiones y recomendaciones. En el primer capítulo se ofrece una breve sistematización de los referentes teóricos del PEA diseño de software relacionado con bases de datos desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software y se muestran los resultados del diagnóstico del estado actual del campo de acción. En el segundo capítulo, se presenta la fundamentación y estructura de un modelo

didáctico que posibilita la transformación del proceder de los profesores y estudiantes en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, su valoración teórica, mediante consulta a expertos, y se evalúa su efectividad al instrumentarlo en la práctica pedagógica.

Los resultados de esta investigación han sido socializado en eventos como: IX, X y XI Seminario Científico Metodológico, 4 Fórum de Ciencia y Técnica, Feria Científica celebrada en la Universidad Hermanos Saiz, Convención internacional de Salud Cuba Salud 2016, alcanzando premios destacados y relevantes. Presentó tres trabajos como aspirante al premio de la Academia de Ciencias alcanzando los premios: premio provincial de la Academia de Ciencias de Cuba y 2 premios provinciales de la Innovación.

Fueron publicados los artículos:

1. El proceso del diseño de software desde la asignatura Ingeniería y Gestión de software. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. versión ISSN 1561-3194. Rev Ciencias Médicas. vol 20, núm 2 de 2016
2. Comportamiento histórico de la enseñanza del diseño de software para los estudiantes de la carrera Sistemas de Información en Salud. Revista Educación Médica Superior, aprobado para publicar en el Vol. 31 No. 4 del 2017
3. Modelo didáctico para la enseñanza del diseño de software en SIS. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. versión ISSN 1561-3194. Rev Ciencias Médicas. vol 22, núm 1 de 2018

CAPÍTULO 1. REFERENTES TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DISEÑO DE SOFTWARE RELACIONADOS CON BASES DE DATOS, DESDE LA ASIGNATURA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE EN LA CARRERA SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD

CAPÍTULO 1. REFERENTES TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DISEÑO DE SOFTWARE RELACIONADOS CON BASES DE DATOS, DESDE LA ASIGNATURA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE EN LA CARRERA SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD

En este capítulo se presentan los referentes y bases teóricas del diseño de software relacionado con bases de datos desde la Ingeniería y Gestión de Software y su proceso de enseñanza-aprendizaje, la conceptualización y operacionalización de la variable dependiente y el diagnóstico del estado actual del campo de acción que se investiga.

1.1. Referentes teóricos del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software

Para poder comprender en que se basa el diseño de software, como parte del campo en que se acciona en esta investigación, es necesario abordar los elementos y términos que componen a la Ingeniería de software, entre ellos: Ingeniería, Software, Ingeniería de software y diseño.

El estudio realizado a partir de fuentes como Diccionario de la Real academia Española (DRAE) y Serna E y Serna A, permitió un acercamiento a la actualidad sobre las definiciones de los

referidos términos y conceptos. La **Ingeniería**, por ejemplo, es considerada como el área del conocimiento que consiste en la aplicación práctica de la ciencia y las matemáticas, para resolver problemas mediante el planteamiento de soluciones innovadoras. Es decir, se puede inferir que la ingeniería es la profesión a través de la cual, la persona que profesa o ejerce la ingeniería (ingeniero), aplica conocimientos de la ciencia para solucionar problemas prácticos de un área técnica determinada.^{19,20}

En el caso del **software**, fuentes como el Institute of Electrical and Eletronics Engineers (IEEE) y Pressman así como Serna E y Serna A coinciden en apreciarlo como programas de cómputo en sus distintas formas: código fuente, binario o código ejecutable. Específicamente Pressman, considera que el software de computadora es el producto que se construye y después se mantiene en el largo plazo. Incluye los programas que se ejecutan dentro de una computadora de cualquier tamaño, criterio con el que se coincide en esta tesis, teniendo en cuenta que en la actualidad existen dispositivos móviles que también los implementan, en particular para las ciencias médicas donde las aplicaciones para dispositivos móviles son tendencia a nivel internacional.^{9,20,21}

Para estos autores, el software incluye: instrucciones (programas de computadora) que al ejecutarse proporcionan las características, funciones y el grado de desempeño deseados; estructuras de datos que permiten que los programas manipulen información de manera adecuada y documentos que describen la operación y el uso de los programas.

Asumir estos criterios significa reconocer que el software va más allá de un simple programa, pues abarca la documentación que se elabora sobre la aplicación que es desarrollada o creada.

Siendo consecuente con el significado de los conceptos anteriores, se reconoce entonces la existencia de una Ingeniería de software. En relación con ello Fritz Bauer [citado por Anaya],

hace un acercamiento al concepto estudiado y lo delimita como el establecimiento y uso de principios de ingeniería robustos, orientados a obtener económicamente programas de computadora fiables que funcionen eficientemente sobre máquinas reales. Pressman, va más allá al reconocer la Ingeniería de software como disciplina o área de la Informática o Ciencias de la Computación, que “ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelvan problemas de todo tipo” ²²

De igual modo, Braude destaca su carácter procesal, técnico, práctico y utilitario en tanto la ve como “el proceso de construir aplicaciones de tamaño o alcance prácticos, en las que predomina el esfuerzo del software y que satisfacen los requerimientos de funcionalidad y desempeño” ²³

Una breve síntesis sobre los criterios ofrecidos por los especialistas sobre el concepto Ingeniería de software, permite apreciarla como un proceso sistémico de aplicación de los conocimientos informáticos con carácter técnico y práctico, dirigido a la creación de programas que funcionen eficazmente.

Lograr este proceso exige un conjunto de etapas a seguir para lograr un software con la calidad requerida, estas etapas son definidas como paradigmas (modelo), que al ser llevadas a cabo se sigue un procedimiento a través del que se aplican métodos que permiten la correcta realización de las tareas descritas, para lo cual se utilizan herramientas.

En la actualidad se han definido un grupo de modelos, metodologías y herramientas a utilizar en la Ingeniería de software, que al ser analizadas, según su pertinencia de empleo por parte de los estudiantes de SIS (Anexo 1), se concretan en modelos concurrentes, metodologías ágiles y el proceso unificado de rational como herramienta.

Las metodologías ágiles definen etapas a realizar durante todo el proceso: el modelo del negocio, el modelo de casos de uso del sistema, requerimientos, análisis y diseño e implementación y pruebas.

El estudiante de la carrera de SIS, solo puede desarrollar hasta la fase de diseño, pues manifiestan insuficiencias cognitivas asociadas a la algoritmización y la programación, para poder implementar y probar un software, pues en el preuniversitario como enseñanza que le precede solo reciben algunos elementos de programación en el lenguaje Visual Basic donde solucionan problemas del contexto escolar. Por otra parte, en la carrera, se les imparte la asignatura Matemática aplicada, en la que tratan la algoritmización, en un único tema, con pocas horas clases y abordado con superficialidad.

Teniendo en cuenta lo antes planteado y que los objetivos del programa de la asignatura IGSW solo se definen hasta la etapa de diseño, se deba dar especial atención al tratamiento de los contenidos asociados al diseño de software.

1.1.1. El diseño de software como elemento de la Ingeniería de software en la formación del profesional de la carrera Sistemas de Información en Salud

El Institute of Electrical and Eletronics Engineers (IEEE) concibe el diseño de software como el proceso de definición de la arquitectura, componentes, interfaces y otras características de un sistema o componente resultante de este proceso. En general, el diseño de software no es más que la descripción de la relación que existe entre los componentes, escenarios y pantallas con los algoritmos asignados a cada componente, de manera que permita dar una visión detallada del software.²¹

Cataldi, plantea que en el proceso de diseño de software intervienen un grupo de elementos entre los que se encuentran: actividades a realizar (diseño arquitectónico, análisis del flujo de

información, diseño de base de datos, diseño de interfaces, desarrollo de algoritmos, entre otros); documentos de salida (descripción de la arquitectura del software, del flujo de información, de la base de datos, de las interfaces y de los algoritmos) y las técnicas a usar (orientadas a los procesos, a los datos, a los objetos, así como las técnicas de bajo nivel).⁸

Para definir el grupo de tareas específicas a desarrollar por los estudiantes, durante el proceso de diseño de software, se tienen en cuenta los criterios de autores como Cataldi, Pressman, Legrá, Linares, Kenya, Sánchez, Silva, Jaime, Toro, Ramírez, González, Erazo, Ramírez, Vidal, Buitrón, quedando definidas estas como: **el modelo del negocio**, diagrama de casos de uso (CU) del negocio, descripción de los casos de uso (CU), diagrama de actividades de CU negocio y diagrama de objetos del negocio), el **modelo de casos de uso del sistema** (diagrama de CU sistema, descripción de los CU, prototipo, requisitos adicionales), **requerimientos** (requisitos funcionales y requisitos no funcionales) y **análisis y diseño** (define la relación entre los elementos estructurales principales del software, transforma el modelo del dominio de información creado en el análisis en las estructuras de datos necesarias para la implementación del software, transforma los elementos estructurales de la arquitectura del software en una descripción procedimental de los componentes del software, diseño de algoritmos y diseño de interfaces hombre-máquina para facilitar al usuario la utilización del sistema).^{8,9, 24-36}

El estudiante de la carrera de SIS, durante su formación en el perfil de Informática se prepara fundamentalmente para la creación de bases de datos (BD), de ahí que se tenga en cuenta estos elementos para poder implementar los resultados de la Ingeniería de software aplicada a la solución de problemas de la asignatura IGSW.

Con relación a las bases de datos (BD), muchos han sido los autores, que han dado sus aportes, dentro de los que se encuentran Codina, Baeza, Casheda, Laudon, Teorey. Estos coinciden en

definirla como un conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, por otra parte precisan que el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez, se denomina sistema de gestión de bases de datos (SGBD).³⁷⁻⁴¹

Según estos autores, las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al criterio elegido para su clasificación:

Según la variabilidad de los datos almacenados

- 1. Bases de datos estáticas** (solo lectura)
- 2. Bases de datos dinámicas**

Estas son bases de datos donde los datos almacenados se modifican con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta.

Según el contenido

- 1. Bases de datos bibliográficas**
- 2. Bases de datos de texto completo:** Almacenan las fuentes primarias, como por ejemplo, todo el contenido de todas las ediciones de una colección de revistas científicas.
- 3. Directorios**
- 4. Bases de datos fuente:** serían aquellas bases de datos que ofrecen el documento completo

Según el modelo didáctico utilizado en las bases de datos:

1. Bases de datos jerárquicas
2. Base de datos de red
3. Base de datos relacional

4. Bases de datos multidimensionales

5. Bases de datos orientadas a objetos

Esta clasificación, coincide con las planteadas por muchos de los autores estudiosos de este tema, tales como Baeza, Cacheda, Codina, Laudon y Teorey, de ahí que se tome en consideración en esta.³⁷⁻⁴¹

También existen coincidencias en la investigación de estos autores al nombrar las etapas a tener en cuenta al diseñar una BD independiente:

1. **Análisis.** Tiene lugar la comunicación con el cliente para conocer el sistema de información e identificar los requerimientos de diseño de la BD.
2. **Esquema.** Se realiza el diseño conceptual o esquema de la BD. Para ello se utiliza modelo tales como: modelo de base de datos jerárquicos, modelo relacional, modelo de red, modelo de base de datos orientado a objetos, modelo entidad-relación, entre otros.

En el PEA que se lleva a cabo en la carrera SIS, el más utilizado es el modelo entidad-relación con el que se identifican y detallan las entidades del sistema y las relaciones entre ellas, por ser el que más se ajusta al SGBD objeto de estudio en este tipo de enseñanza.

3. **Tablas.** Conocida como diseño lógico, en esta fase se definen con un SGBD las tablas y campos de la BD.
4. **Datos.** Se introducen los datos en los registros de las tablas de la BD.
5. **Consultas.** Se diseñan los formularios de acceso a los datos y los informes, para realizar consultas concretas a la BD.

Al analizar en qué consiste cada etapa y compararlas con las del diseño de un software, se puede apreciar que la etapa **Análisis**, está asociada al estudio de requerimientos propios de la BD, las de **Esquema y Tablas**, forman parte del diseño detallado de la aplicación a diseñar, mientras que las

etapas **Datos y Consultas**, forman parte de la implementación, que a pesar de estar más allá del diseño, pueden ser desarrolladas por los estudiantes, en la asignatura Programación y Gestores de bases de Datos, que sucede en el currículo de la carrera que es objeto de estudio, de ahí que se tenga esto en cuenta a la hora de seleccionar aquellos problemas que serán resueltos en la asignatura, por la vía del proyecto.

Para lograr que los estudiantes lleven a cabo un correcto diseño de software, es necesario tener en cuenta las principales tendencias en su enseñanza-aprendizaje. A pesar de que el diseño de software es tratado en las bibliografías consultadas como un proceso informático, esta forma parte del PEA de la asignatura IGSW, de ahí que se parta del estudio histórico contextual de este proceso.

1.1.2. Antecedentes históricos y tendencias del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde la Ingeniería de software, para los estudiantes de la carrera Sistemas de Información en Salud

El estudio realizado sobre los antecedentes históricos y tendencias del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde la Ingeniería de software, para los estudiantes de la carrera Sistemas de Información en Salud tuvo como fuentes esenciales la obra de especialistas como Pressman; Solaberrieta, Minguez, Barrenetxea, Etxaniz, Goikoetxea, Otegi, et al; De Lima, Martínez y Justo; IEEE-CS; ACM, AIS, IEEE-CS; Mishra, Yazici, Rositas y Torres; Oliveros, Zuñiga, Wehbe, Rojo y Sardi; Cuadros; Wankat y Oreovicz; Goñi, Ibáñez, Iturrioz y Vadillo; Vides y Rivera; Vidal, Manrique, Rodríguez, Delgado; Norambuen; Ruiz; Rúa; Carrizo; Blanquicett; entre otros.^{9, 42-59}

Siendo consecuente con la teoría aportada por Valledor y Ceballo para la realización de un estudio histórico contextual y con la idea de Lenin al expresar “(...) estas delimitaciones, como

en general todas las que se dan en la naturaleza o en la sociedad, son delimitaciones convencionales y móviles, relativas y no absolutas (...) solo de un modo aproximado tomamos los hechos históricos más destacados, como jalones de los grandes movimientos históricos”, los resultados han sido organizados en varios períodos, teniendo como parámetro de referencia los principales aportes alcanzados en el PEA del diseño de software como parte de la asignatura Ingeniería de Software, en cuanto a nuevos contenidos y el proceder didáctico del profesor.⁶⁰

Aunque no se considere una etapa como tal, resulta importante no dejar de mencionar que el aprendizaje de la Ingeniería de Software comienza en la década del 70. Estuvo caracterizado por su autonomía y empirismo, sin embargo, el aprendizaje de la Ingeniería de software marcó un hito en el crecimiento de la industria. En relación con Cuba, en esta época aún no se atiende la Ingeniería de software. Las demandas en el sector de la Salud eran asumidas por especialistas, formados en contenidos generales, que no disponían de preparación alguna en materias de Salud e informatizaciones.^{42,43}

Primera etapa: 1991-2001. Se inicia la enseñanza curricular de la Ingeniería de software, el continuo perfeccionamiento de su ciclo de vida y procederes didácticos metodológicos en función de su enseñanza-aprendizaje.

En 1998, la Sociedad de Profesionales del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Eletronics Engineers. Computer Society. (IEEE-CS)) y la Asociación de los Sistemas Informáticos (Associationfor Computing Machinery (ACM)), establecieron un grupo de trabajo conjunto para crear una nueva versión de las guías curriculares para programas de pregrado en computación debido al desarrollo continuo de esta área desde 1990, en la que se estaban conformando disciplinas dependientes e independientes.^{44, 45}

En **2001**, el proyecto Computing Curricula (CC) elaboró cuatro volúmenes de guías curriculares para disciplinas relacionadas con la computación: Ciencias Computacionales, Sistemas de Información, Ingeniería en Computación e Ingeniería de Software. Más tarde se agregó otro relacionando la guía curricular para la disciplina de Tecnologías de la Información. ⁴⁵

El volumen Curriculum guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering 2004 (SE2004), se convirtió en la guía curricular para los programas desarrollados por IEEE-CS y ACM; a la vez sirvió de base para que las instituciones académicas y organismos de acreditación estructuraran la formación de pregrado. ⁴⁵

A partir de la concepción de SE2004, diferentes universidades del mundo han utilizado la guía para crear nuevas carreras de pregrado en Ingeniería de Software, y para adaptar y comparar los planes de estudio existentes. A pesar de que Latinoamérica no se movió al mismo ritmo, en 2011, la Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI) crea el Workshop en Nomenclatura y Acreditación en Programas de Computación con varias ediciones en la que se presenta la evolución de los currículos de área. ⁴⁶⁻⁴⁹

El aporte que más se destaca en esta etapa fue el de Wankat y Oreovicz que presentaron un conjunto de estrategia didácticas para ingeniería en general, en la enseñanza incluyen las clases magistrales y los proyectos prácticos, basados en juegos. ⁵⁰

Como principales tendencias en esta etapa se pueden encontrar: las mejoras en el proceso evolutivo del ciclo de vida del software, el perfeccionamiento de estos ciclos por parte de los docentes para una mejor enseñanza del diseño de software. Se comienza a utilizar el aprendizaje por proyecto pero solo en forma de juegos como parte del uso de métodos activos; pero, no se evidencia la utilización de las habilidades investigativas para este aprendizaje por proyecto; en esta etapa no se consideraba su enseñanza-aprendizaje en el sector de la Salud.

Segunda etapa: del 2002 hasta la actualidad. Caracterizada por el uso de metodologías ágiles para el diseño de software y la explotación del uso de las redes y la tecnología para el tratamiento de estos contenidos en clases a través del uso de **medios de enseñanza.**

Principales aportes en la enseñanza de la Ingeniería de software en esta etapa en el mundo y en Cuba:

Los autores Goñi, Ibáñez, Iturrioz y Vadillo; Vides y Rivera; Vidal, Manrique, Rodríguez, Delgado; Norambuen; Ruiz; Rúa; Carrizo; Blanquicett, estructuraron elementos teórico-metodológicos con el fin de guiar la elaboración de software con fines educativos, haciendo referencia a una guía metodológica, con la que se persigue propiciar un enfoque crítico, reflexivo, interdisciplinario e integrador, de los conceptos clave en el desarrollo de software educativo. ⁵¹⁻⁵⁹

Vides y Rivera, afirman la importancia y el papel que juega la ingeniería del software en la informática y argumenta que es necesaria una reforma en los contenidos en la manera de enseñar y aprender a diseñar software.²⁹

Anaya, propone una visión de la enseñanza en la ingeniería de software como apoyo al mejoramiento de las empresas con un fin: la integración de factores técnicos, gerenciales y organizacionales permitiendo mejorar la práctica del desarrollo en las organizaciones como principios y estrategia didácticas. ⁹

En Cuba la enseñanza de la Ingeniería de software se desarrolla en esta etapa en las universidades de todo el país para la formación de Ingenieros Informáticos (Universidad de las Ciencias Informáticas, Facultad de Matemática de la Universidad de La Habana, Villa Clara entre otras e Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría). También se imparte en las Universidades de Ciencias Médicas para la formación en la carrera licenciatura en Tecnología de la Salud, pero

solo como asignatura básica que los prepara para desempeñarse como miembros de un equipo de desarrollo de software.

Durante el curso escolar 2002-2003, se inició una experiencia para desarrollar un Técnico en Registros, Información e Informática de Salud, a partir de dos fuentes de ingreso de la educación general: 9° y 12° grados; estos recibían la Ingeniería de Software como contenido pero dividida en dos asignaturas en las que se evidenciaban que los contenidos referidos al diseño de software se trataban en muy pocas horas clases, rompiendo la sistematicidad necesaria en la adquisición de conocimientos, sin explotar las habilidades investigativas, la interdisciplinariedad y el aprendizaje por proyectos. ⁴

Según el Plan de estudios de la carrera SIS, a partir del 2009, teniendo en cuenta que, el Sistema Nacional de Salud, por su misión, cobertura y su enfoque estratégico y programático, requiere de un personal especializado en el uso de tecnologías caracterizadas en los Sistemas de Información de Salud (SIS) y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que les permita dirigir y gestionar la infraestructura necesaria para la efectiva toma de decisiones en el Sector de la Salud, se hizo un último rediseño para los planes D (D, D1, D2). Estos recibían la Ingeniería de software ya unificada en un programa pero mantenía las características de los anteriores en cuanto a su enseñanza. ⁴

Esta etapa estuvo caracterizada por el uso de metodologías ágiles para el desarrollo del software, así como de medios de enseñanza tecnológicos para su enseñanza. Se trata de que el profesor deje de ser un transmisor del conocimiento para que el estudiante llegue a construir su propio saber a través del uso de estos medios de enseñanza ya mencionados. Pero, aún se sigue enfocando la explicación de los contenidos teóricos, de forma expositiva por parte del profesor y la realización

de proyectos de clase por parte de los estudiantes, que distan de las características y de la magnitud de una situación ubicada en un contexto real.

La ampliación del perfil de la carrera, exige que los estudiantes participen en equipos de trabajo en los que no solo gestionen la información sino también que aporten elementos al diseño del sistema; sin embargo no favorece el desarrollo de habilidades de planeación y diseño en el futuro profesional ya que no se explotan las habilidades investigativas para el estudio del negocio a profundidad y la obtención de requisitos.

De forma general se puede concluir como principal tendencia del PEA de la Ingeniería del software asociada al diseño de software, en la formación de profesionales de la Salud que: la actividad laboral-investigativa se diseña principalmente para ejecutarse en proyectos de curso docentes; en insuficiente vínculo sistemático con la industria de software. No se tiene en cuenta la interdisciplinariedad y la relación entre las asignaturas que componen la disciplina Informática, tampoco se explota el desarrollo de habilidades investigativas y/o el aprendizaje por proyectos.

1.2. El proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos y las bases teóricas que los sustentan

Aunque en Cuba en la actualidad, existe una variedad de términos (proceso docente-educativo, proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otros) para designar el proceso de formación de los profesionales, la educación médica superior, por lo general lo reconoce como proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sobre esta temática, se han consultado varias definiciones abordadas por Labarrere y Valdivia, Silvestre y Zilberstein, Addine. Se consideran además, las posiciones teóricas de Silvestre y Zilverstein, Castellanos D y Castellanos B, Abreu y Soler, que han llevado a cabo una reconceptuación de estos términos caracterizándolos como desarrolladores, sobre el referente

teórico–metodológico de la Escuela Histórico Cultural y las relaciones entre los procesos enseñanza, aprendizaje y desarrollo. ^{61-63, 64-68}

Desde este enfoque, la enseñanza se asume como “el proceso de organización de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los estudiantes que implica la apropiación por estos de la experiencia histórico social y la asimilación de la imagen ideal de los objetos, su reflejo o reproducción espiritual, lo que contribuye a mediatizar toda su vida favoreciendo la socialización y la formación de valores” ⁶⁴

Las razones de tal postura obedecen a que no debe verse la enseñanza únicamente como la vía para brindar información actualizada a los estudiantes; esta ante todo, debe crear las condiciones para lograr los objetivos mediante diferentes vías que proporcionen y que posibiliten que los educandos se conviertan en agentes activos, en la búsqueda de la información y del conocimiento.

En el caso particular de la enseñanza del diseño de software esta búsqueda de información es aún más necesaria. A través de las TIC, los estudiantes encuentran información actualizada para llevar a cabo los procesos de informatización de una sociedad y los factores que se tienen en cuenta para ello. Pueden hallar los tipos de aplicaciones que como tendencia se desarrollan para informatizar los SIS, además de obtener conocimientos a través del intercambio con especialistas en los SIS y la IGSW.

En cuanto al aprendizaje, los propios autores analizados lo definen como “un proceso en el que participa activamente el estudiante, dirigido por el docente, apropiándose el primero de conocimientos, habilidades y capacidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores”. ⁶⁴

En esta definición el aprendizaje se proyecta desde una nueva perspectiva; no solo tiene en cuenta el papel mediador del profesor para que el estudiante se apropie de los contenidos y la estructura con la que puede percibir y hacerse una idea del mundo, sino también en favorecer la comunicación y presenta al estudiante con un actor activo durante el aprendizaje.

Los términos enseñanza y aprendizaje están estrechamente relacionados en una proporción o comunicación intencional y dinámica por parte del que enseña y del que aprende. Estas reflexiones y las causas por las que fueron asumidos los conceptos de enseñanza y aprendizaje conllevan a que se asuma que el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye “la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra docentes que realizan los estudiantes”.⁶⁴

Luego, para el desarrollo del PEA del diseño de software, se requiere de una adecuada organización de la actividad cognoscitiva, teniendo en cuenta los problemas profesionales a resolver en cualquier entorno de formación, de manera que estimule la toma de posiciones reflexivas y críticas sobre la información a que acceden.

En el caso particular del PEA del diseño de software, Abreu y Soler consideran como parte de los **componentes personales** a todo el colectivo de profesores (inter e intradisciplinar), al tutor y al colectivo de trabajadores del área de Salud en la que desarrollan la educación en trabajo, por la influencia que ejercen en los estudiantes en la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos y actitudes que influyen de manera notable en la selección de los recursos de comunicación (audio, vídeo, texto, gráficos) y de las herramientas tecnológicas interactivas (wikis, foros y

blogs) que facilitan las interacciones estudiante-profesor, estudiante-estudiante y estudiante-grupo.⁶⁸

I.2.1. Bases teóricas que sustentan el PEA del diseño de software

En el orden filosófico el PEA del diseño de software, tiene sus bases en el materialismo dialéctico y dentro de este, la teoría del conocimiento de Marx, Engels y Lenin.⁶⁹

Se asume la posición de Krapivin, al valorar el materialismo dialéctico como teoría general del desarrollo, que tiene una significación mundivivencial extraordinaria, puesto que sin ella resulta imposible presentar hoy un cuadro científico general del mundo.⁷⁰

Cuando el estudiante interactúa con el mundo, aprende sobre la base de la actividad que realiza. El estudio de la actividad como la base de la relación sujeto – objeto, permite ver al trabajo como su forma determinante, es por ello que “el trabajo es el núcleo de la práctica, y esta existe ante todo como trabajo”. “La actividad práctica es inconcebible sin la necesidad social, los intereses, los fines, los medios y condiciones que le sirven de premisas” (p 29). Lo que sirve de un sólido fundamento a la práctica laboral.⁷¹

La práctica laboral según la RM 2/ 2018 (artículo 137), es la forma organizativa del trabajo docente que tiene por **objetivo** propiciar un adecuado dominio por los estudiantes, de los modos de actuación que caracterizan la actividad profesional, mediante su participación en la solución de los problemas más generales y frecuentes presentes en el escenario profesional o social en que se inserte y, a la vez, propiciar el desarrollo de los valores que contribuyan a la formación de un profesional integral, apto para su desempeño futuro en la sociedad.⁷²

La filosofía pragmática de Dewey parte de los presupuestos de concebir el sistema de enseñanza en que se basa el método de proyecto y su fin estuvo dirigido a la búsqueda de una forma más efectiva para enseñar: el pensamiento se forma cuando un interés lleva a la búsqueda de una

solución apropiada a un problema; la educación debe dar al niño el hábito de obrar en comunidad y hacerle que se sienta miembro de un grupo; el mejor aprendizaje es el que procede de la actividad del educador. El estudio de las particularidades de este método será abordado en el epígrafe 1.2.1.⁷³

Desde el punto de vista **sociológico**, el proceso de formación del profesional (diseño de software) no puede verse al margen de las relaciones entre la Educación y la Sociedad, aspecto este que precisa considerar posiciones teóricas de partida como las de Blanco, Carreño, entre otros.^{74, 75}

En este sentido, estos autores manifiestan que las relaciones entre Educación y Sociedad, “deben analizarse en dos planos diferentes entre sí: en primer lugar la influencia de la sociedad como base objetiva del proceso de educación del individuo, con el fin de lograr su integración al contexto social; en segundo lugar, la influencia de la Educación en el proceso de desarrollo de la sociedad”⁷⁵

Siendo así, es preciso reconocer el alcance de los procesos educativos que subyacen en la formación de un profesional de la Salud, en los límites de una sociedad dada y más aún si se tiene en cuenta que el tratamiento de los contenidos del diseño de software en la asignatura IGSW depende en gran medida de las relaciones que se establecen entre los estudiantes y los docentes que influyen sobre su aprendizaje y de los avances científicos tecnológicos que en la sociedad imperan.

Visto de esta forma, se debe tener en cuenta la **Tecnología**, como parte de la formación de este profesional. Para Broncano, las tecnologías se caracterizan por exigir necesariamente que las acciones sean intencionales, pero en un sentido muy específico: los fines de la acción tienen, en las tecnologías, la forma de un plan o proyecto fundamentado científicamente.⁷⁶

El conocimiento tecnológico, y en concreto el diseño técnico entendido como sistema de acciones

humanas intencionales, asume una racionalidad cognoscitiva o teórico-conceptual. Dicho marco racional se configura, según Mena B, Marcos y Mena J, en torno a una serie de conocimientos científicos representacionales (saber qué) y operacionales (saber cómo).⁷⁷

En el orden **psicológico**, la investigación tiene en cuenta el condicionamiento histórico social del desarrollo del hombre a partir de sus funciones psíquicas superiores aportadas por la Escuela Histórico Cultural de Vigotski.⁷⁸

Este enfoque es entendido como soporte histórico y cultural del aprendizaje, el cual condiciona al desarrollo y se produce a partir de un proceso de interiorización de los contenidos en el sujeto, posibilitado por las funciones psíquicas superiores y las herramientas del pensamiento, que permiten construir el conocimiento mediante la comunicación. Para ello es necesario estimular la zona de desarrollo próximo en los estudiantes, que es la que designa las acciones que el individuo puede realizar al inicio exitosamente con la ayuda de un adulto o de otros compañeros, y luego puede cumplir en forma autónoma y voluntaria, o sea, teniendo en cuenta los niveles de ayuda que se logran establecer entre estudiantes, profesores, tutores y agentes socializadores, para alcanzar el objetivo del Proceso de Formación Ciudadana, en el cual juega un papel importante las formas en que se generan las situaciones sociales de desarrollo.⁴⁸

La continuidad de estos estudios en autores tales como: Leontiev, Davidov, Galperin, entre otros y en la actualidad, Talizina, han reforzado la acción protagónica del estudiante durante el desarrollo en la actividad de aprendizaje que realiza, como condicionante para que este pueda operar de forma independiente y consciente con los conocimientos asimilados (autorregulación).^{71, 79-81}

Es necesario analizar posiciones como las de Morenza, que refiere una de las investigaciones fundamentales de la Escuela Histórico Cultural, el carácter mediatizado instrumental del

desarrollo de las funciones psíquicas superiores, donde la relación entre lo cognitivo y lo afectivo, vista en la actividad de aprendizaje en que se inserta el estudiante, en la que resuelve problemas profesionales que favorecen su desarrollo psíquico, implicándose en tareas que le son significativas, siendo estas últimas el elemento mediador entre los aspectos cognitivos y afectivos del aprendizaje.⁸²

Una premisa teórica para la elaboración del diseño de software en la formación del estudiante de la carrera, debe partir de las relaciones entre el sistema categorial de la **Pedagogía** como ciencia, educación – enseñanza – aprendizaje y su implicación en el desarrollo individual de los sujetos.

Siendo así, estas relaciones causales entre las categorías antes descritas, deben necesariamente verse en el contexto de la formación del estudiante de la carrera en la medida en que sus relaciones deberán generar un desarrollo íntegro del componente psicológico y en consecuencia, la de los sujetos donde ejercen su práctica profesional.

Teniendo como fundamento la relación teoría – práctica, ciencia – profesión, estudio – trabajo y profesional-profesión, varios autores dentro de ellos, Sarramona, Abreu y Soler, Santos, Añorga et al. y Perrenoud, realizan aportes significativos, en los que se destaca la profesionalización como vínculo en lo socio-productivo y condición para una enseñanza científica.⁸³⁻⁸⁷

La profesionalización ha sido estudiada en los últimos años por autores como Morles, García, Addine y Valcárcel et al. De manera particular Valcárcel N, considera que este proceso pedagógico profesional permanente tiene su génesis en la formación inicial del individuo en una profesión, que lleva implícito un cambio continuo obligatorio a todos los niveles, con un patrón esencialmente determinado por el dominio de la base de conocimientos, propio de la disciplina específica de la profesión que ejerce.⁸⁸⁻⁹¹

Este proceso pedagógico profesional permanente tiene en cuenta al ser humano como alguien capaz de elaborar la cultura dentro de un grupo social y no sólo como un ente aislado; en ello juega un papel fundamental la enseñanza y aprendizaje con un efecto desarrollador y no inhibidor sobre el estudiante.

En correspondencia con lo anterior, se asume la profesionalización desde una **Didáctica desarrolladora**, concebida para “conducir el desarrollo integral de la personalidad del estudiante, siendo esto el resultado del proceso de apropiación de la experiencia histórica acumulada por la humanidad”. Desde esta didáctica: ⁹¹

Se centra la atención en el docente y en el estudiante, por lo que su objeto de estudio lo constituye el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se considera la dirección científica por parte del maestro de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los estudiantes, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado por estos y sus potencialidades para lograrlo.

- Se asume que mediante procesos de socialización y comunicación se propicie la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza (conocimientos, habilidades, valores).
- Se orienta hacia la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permita al estudiante "llegar a la esencia", establecer nexos y relaciones y aplicar el contenido a la práctica social, de modo tal que solucione problemáticas no sólo del ámbito escolar, sino también familiar y de la sociedad en general.
- Se propicia la valoración personal de lo que se estudia, de modo que el contenido adquiera sentido para el estudiante y este interiorice su significado.

- Se estimula el desarrollo de estrategia didácticas que permiten regular los modos de pensar y actuar, que contribuyan a la formación de acciones de orientación, planificación, valoración y control.

Es necesario, tener en cuenta el tratamiento de los componentes didácticos del PEA del diseño de software desde el PEA IGSW a partir de una didáctica desarrolladora.

1.2.2. El proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software desde sus componentes didácticos

Los componentes o categorías didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje, son citados por varios autores, dentro de los que se encuentran Konstantinov, Savich y Smirnov; Ginoris; León; Álvarez; Castellanos, Castellanos, Llivina; Silvestre y Zilberstein; Díaz; entre otros. Estos autores, seguidores de una didáctica desarrolladora, reconocen al problema, al grupo y al colectivo docente como componentes del proceso. Abrey Soler, de manera particular, incluyen en ellos al colectivo laboral y al tutor de la Educación en el trabajo. ^{69, 92-98}

Para Ginoris, el “**problema** se define por las necesidades sociales a las cuales debe responder la educación”, sin embargo, no se distingue con claridad las necesidades laborales, obligatorias durante la formación de los profesionales. ⁹³

Addine, considera el problema profesional como una situación inherente al objeto de la profesión y en tanto problema, se expresa como una contradicción, que estimula la necesidad de búsqueda de vías de solución, condicionado por la sociedad, lo que da lugar a la generación de nuevos conocimientos y situaciones, favorece el perfeccionamiento del profesional en sus contextos de formación y se expresa en la unidad entre socialización y apropiación de la cultura científica.⁹⁰

En este sentido se puede inferir que al seleccionar el problema a resolver, en el orden didáctico, es necesario tener en cuenta el objeto y los problemas de la profesión acordes al encargo social, que en el caso de los profesionales en formación está ligado a su futuro desempeño laboral.

El **objetivo** se corresponde con “el propósito, la aspiración que el sujeto se propone alcanzar en el proceso para que, una vez transformado, satisfaga sus necesidades y resuelva el problema de enseñanza-aprendizaje”⁶⁴

De modo que el principal objetivo en el PEA del diseño de software es el aprendizaje de los estudiantes a partir de la solución a problemas profesionales identificados por estos en las áreas de Salud durante la Educación en el trabajo.

Para poder dar respuesta al objetivo, se necesita tener en cuenta los **contenidos** que se deben aplicar en la solución del problema seleccionado. El contenido, para Zilberstein, “expresa lo que se debe apropiarse el estudiante, está formado por los conocimientos, habilidades, hábitos, métodos de las ciencias, normas de relación con el mundo y valores que responden a un medio socio-histórico concreto”⁶⁴

Para León García, Pérez y Rodríguez, la selección del contenido en la formación del profesional debe seguir pautas: las educativas, las instructivas y las laborales, siendo estas últimas su hilo conductor.⁹⁴

Castellano, considera que al tratar un contenido, se debe tener en cuenta las tres grandes áreas de este: los que son resultado de la actividad cognoscitiva (conocimiento de conceptos, leyes, normas), de la actividad práctica (la aplicación de los conceptos y leyes a los procedimientos que debe realizar) y de la actividad axiológica del ser humano. Esta actividad axiológica está muy ligada a la esfera afectiva-volitiva (dada por los valores, actitudes que asume ante el aprendizaje,

motivación para su estudio, comunicaciones que se establecen entre los participantes del PEA, creatividad, independencia cognoscitiva, entre otros).^{95,96}

Para lograr diseñar software el estudiante tiene que aprender conceptos y procedimientos algorítmicos relacionados con las etapas y tareas a realizar para este fin, las cuales han sido abordadas en el epígrafe I.1.1.

Para definir las acciones internas de la habilidad diseño de software, actividad práctica, se asume la teoría abordada por Pressman, sin dejar de tener en cuenta el criterio de los autores antes citados definiéndolas como se muestra:⁹

- Interpretar el informe de análisis y determinar su incidencia en el diseño de la solución.
- Interpretar los requerimientos funcionales y no funcionales y su incidencia en el diseño de la solución.
- Identificar los módulos en los que puede dividirse atendiendo a motivos de conveniencia de implementación,
- Representar arquitectónicamente la estructura de datos y las representaciones algorítmicas del software.
- Definir la relación entre los elementos estructurales principales del software, los patrones de diseño que se pueden utilizar para lograr los requisitos que se han definido para el sistema, y las restricciones que afectan a la manera en que se pueden aplicar los patrones de diseño arquitectónicos.
- Transformar el modelo didáctico del dominio de información creado en el análisis en las estructuras de datos necesarias para la implementación del software.
- Transformar los elementos estructurales de la arquitectura del software en una descripción procedimental de los componentes del software.

- Diseñar las interfaces hombre-máquina para facilitar al usuario la utilización del sistema.

Del análisis de estas acciones se puede apreciar la necesidad de desarrollar en los estudiantes habilidades investigativas para el logro de las antes descritas.

La autora asume el criterio dado por Alfonso, cuando plantea que la concreción práctica de lo aprendido desde la teoría, parte de la exploración y problematización del contexto educativo y sigue la lógica del proceso investigativo con: ⁶⁹

- La identificación de la situación problemática (parte de la observación de los fenómenos) y el establecimiento de un fin consciente.
- El estudio bibliográfico (localizar, seleccionar y procesar la información de fuentes documentales bibliográficas).
- La consulta a especialistas como fuente de información (revisión de la experiencia).
- El estudio minucioso de ejemplos o casos seleccionados (individuos, situaciones, grupos, comunidades, informes existentes).
- El sistema de experiencias de la actividad creadora se forma simultáneamente al de conocimientos y habilidades y se manifiesta en los estudiantes con la solución de problemas, el desarrollo de la imaginación, la creatividad y la independencia cognoscitiva.

No menos importante es el sistema de relaciones hacia y con el mundo. Aquí se incluyen los sistemas de valores, intereses, convicciones, sentimientos y actitudes; todo lo cual no puede lograrse si no es en estrecha interrelación con los restantes componentes del contenido de enseñanza.

El PEA del diseño de software se basa en la solución de problemas identificados en las áreas de Salud en las que se realiza la práctica laboral y que son llevados a la clase para su tratamiento didáctico, por lo que estos, se adecuan a los intereses de **Cuba**. En tal sentido, es necesario

inculcar a los estudiantes la importancia que tiene el resguardo de información que garantice su seguridad, formar a los estudiantes para vivir en grupo, inmersos en una comunidad.

El trabajo en equipos como una forma de trabajo en grupo, favorece la **educación en valores** morales y estéticos en los estudiantes de una manera no formal: el trabajo en equipos o pequeños grupos estimula el colectivismo y la solidaridad; se requiere que sean organizados durante todo el proceso de solución, dejando evidencias del resultado, además, deben ser responsables y laboriosos ante la tarea; con conciencia, eficiencia y rigor; deben mostrar perseverancia y decisión al enfrentar los obstáculos que la tarea cognoscitiva conlleva y no abandonarla hasta encontrar el camino de su solución; de igual forma, deben desarrollar la independencia y el autocontrol durante el proceso, ser creativos en el diseño de interfaces y desarrollar el gusto estético.

Para que los estudiantes logren apropiarse de estos contenidos, el profesor debe tener en cuenta la correcta selección de los **métodos** a emplear en su enseñanza.

Zilberstein, es del criterio que el método (¿cómo enseñar y cómo aprender?) “constituye el sistema de acciones que regula la actividad del profesor y los estudiantes, en función del logro de los objetivos”.⁶⁴

Para Labarrere y Valdivia, existen distintas clasificaciones de los métodos de enseñanza, pero estos se pueden agrupar dos grandes grupos: reproductivos y productivos. Estas autoras definen los métodos reproductivos como aquellos que proporcionan a los estudiantes conocimientos ya elaborados, es decir, estos no intervienen directamente en el proceso de su elaboración, solo los reproducen. A este grupo pertenecen los métodos orales, el trabajo con el libro de texto, los métodos denominados prácticos y a los métodos productivos como los que permiten que los alumnos intervengan directamente en la elaboración de los conocimientos. Ellos reflejan la

naturaleza interna del proceso del pensamiento mediante las tareas cognoscitivas que deben realizar los estudiantes. A estos métodos pertenecen las diversas formas de trabajo independiente de los estudiantes: de búsqueda parcial o heurístico y el de investigación, entre otros.⁶¹

La utilización de los métodos productivos es asumida en esta investigación, pues en el diseño de software el estudiante desarrolla un aprendizaje problémico en el que debe lograr una propuesta basada en sus propias percepciones, criterios, valoraciones sobre los problemas profesionales a resolver, a través del trabajo independiente, la búsqueda parcial y la investigación.⁹⁶⁻⁹⁹

Considerar el aprendizaje problémico, obliga a considerar los criterios de Majmutov, sobre la enseñanza problémica, viéndola como “la actividad del maestro encaminada a la creación de un sistema de situaciones problémicas, a la exposición del material docente y a su explicación (total o parcial) y a la dirección de la actividad de los estudiantes en lo que respecta a la asimilación de conocimientos nuevos, tanto en forma de conclusiones ya preparadas como mediante el planteamiento independiente de problemas docentes y su solución”.¹⁰⁰

Majmutov considera tres tipos de métodos problémicos que son aplicables al diseño de software: la exposición problémica, la búsqueda parcial y el método investigativo. Otro método importante es el de la modelación también, aplicado de manera esencial en la solución independiente de los problemas. Este método en ocasiones deberá ser empleado como **procedimiento** pues para todos los diseños a realizar se hace necesario tener una idea de todas las posibles opciones que el estudiante puede ofrecer en esta actividad.

Sobre la base de la enseñanza problémica en la enseñanza de la Informática Expósito, plantea tres enfoques metodológicos que constituyen estrategia didácticas de enseñanza que vinculadas a procedimientos didácticos permiten que se cumplimente el método seleccionado, según el objetivo y contenidos informáticos objeto de estudio, estos son: el del problema base, del

proyecto y el enfoque problémico. De todos, los dos últimos son los más utilizados en la enseñanza de la Ingeniería de software.¹⁰¹

Kilpatrick destaca que: “todo ejercicio, actividad o práctica escolar se convierte en proyecto cuando es intencional y ejecutado con interés”¹⁰²

González, señala: “uno de los conceptos más acabados de método de proyecto, es el dado por W. Kilpatrick cuando expresa que el proyecto es una actividad intencional en que el diseño dominante fija el fin de la acción, guía su proceso y proporciona su motivación”. En dicha afirmación se reconoce el valor de los aportes de W. Kilpatrick al método de proyecto, destacándose su intencionalidad.¹⁰²

Kilpatrick también expresa que “es un acto problémico, llevado completamente a su ambiente natural. Esa actividad conduce a la sistematización y racionalización del método, a una actividad globalizadora, donde los principios y leyes de aprendizaje son utilizados adecuándose a una ética social de la conducta y educando para la vida”¹⁰²

Cunha MI, afirma que el método de proyecto es una “unidad de actividad significativa y práctica con valor educativo y dirigido hacia uno o varios objetos cognoscitivos. Implica investigación y resolución de problemas y se planifica y ejecuta tanto por los estudiantes como por el profesor con un estilo de acción semejante a la vida real”¹⁰³

Son varios los autores que consideran este tipo de método (Larmen, Hixson, Figueroa, Ledesma, Jarillo, Hernández, Marín, Villalobos y Peralta, entre otros), debido a sus beneficios. Dentro de ellos se incluyen: el desarrollo de habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo; aumentan la motivación; logra la integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad y entre diferentes disciplinas.¹⁰⁴⁻¹¹¹

Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados, les aumenta la autoestima, aprenden de manera práctica a usar la tecnología y les permite el aprendizaje colaborativo *al* compartir ideas entre ellos, expresar opiniones propias y negociar soluciones.¹⁰⁴⁻¹⁰⁶

El trabajo con proyectos brinda también un espacio propicio para que el profesor pueda compartir la responsabilidad del aprendizaje con el resto de los profesores del año académico, especialistas de la Disciplina o área de estudio, lo que contribuye a consolidar la cooperatividad y el trabajo en equipos entre los miembros del colectivo pedagógico encargados de la formación profesional integral del futuro egresado.¹⁰⁷

En las citas anteriores se observa el carácter teórico-práctico de la aplicación del método en cuestión y su similitud conceptual con los aspectos asociados a la didáctica desarrolladora y la profesionalización como teorías asumidas en esta investigación. Esto, unido a que en la enseñanza de la asignatura IGSW se trabaja con el empleo del método de proyecto, son bases suficientes para asumir su utilización en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos.

Es importante no confundir al proyecto con el método de proyecto, pues el proyecto, según Hernández, es “otra manera de representar el conocimiento escolar basado en el aprendizaje de la interpretación de la realidad, orientada hacia el establecimiento de relaciones entre la vida de los alumnos y profesores y el conocimiento que las disciplinas y otros saberes no disciplinares, van elaborando”, mientras que el método de proyecto es el que orienta cómo proceder en este accionar.¹⁰²

El trabajo por proyectos también es visto como forma de organizar el currículo, en estrecha relación con una perspectiva de construcción del conocimiento globalizado y relacional. Estos

conocimientos según Figueroa, no se organizan según la lógica de la disciplina sino teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes, mientras que visto como método se aboca a los conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas seleccionados con base en el interés del estudiante o en la facilidad en que se traducirían a actividades o resultados. Teniendo en cuenta estos elementos se asume la utilización del proyecto como método y no como forma.¹⁰⁶

Los autores seguidores de este método, también han escrito sobre las etapas de un proyecto, todos concuerdan en que existe una etapa en la que el estudiante indaga sobre el problema a investigar, planifica las tareas a realizar y luego ejecuta y evalúa el proyecto. Para esta investigación se asumen las etapas definidas Larmen y Margendoller, por ser una de las más específicas y en las que se nombran: Informar, Planificar, Decidir, Realizar, Controlar y Valorar reflexionar (Evaluar), durante las cuales se realizan las siguientes tareas:¹⁰⁴

1. Informar: los estudiantes recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello, hacen uso de las diferentes fuentes de información (libros técnicos, revistas especializadas, manuales, películas de vídeo, etc.).
2. Planificar: esta fase se caracteriza por la elaboración del plan de trabajo, la estructuración del procedimiento metodológico y la planificación de los instrumentos y medios de trabajo. Durante la fase de planificación es muy importante definir puntualmente cómo se va a realizar la división del trabajo entre los miembros del grupo.
3. Decidir: antes de pasar a la fase de realización del trabajo práctico, los miembros del grupo deben decidir conjuntamente cuál de las posibles variables o estrategia de solución desean seguir. Una vez que los participantes en el proyecto se han puesto de acuerdo sobre la estrategia didáctica a seguir, esta se comenta y discute intensamente con el

docente. Es decir, que la decisión sobre la estrategia didáctica o procedimiento a seguir es una decisión conjunta entre el docente y los miembros del grupo del proyecto.

4. Realización del proyecto: durante la fase de realización del proyecto, la acción experimental e investigadora pasa a ocupar un lugar prioritario. Se ejercita y analiza la acción creativa, autónoma y responsable. Cada miembro del proyecto realiza su tarea según la planificación o división del trabajo acordado.
5. Controlar: una vez concluida la tarea, los mismos estudiantes realizan una fase de autocontrol con el fin de aprender a evaluar mejor la calidad de su propio trabajo. Durante esta fase, el rol del docente es más bien el de asesor o persona de apoyo, sólo interviene en caso de que los estudiantes no se pongan de acuerdo en cuanto a la valoración de los resultados conseguidos.
6. Valorar, reflexionar (evaluar): una vez finalizado el proyecto se lleva a cabo una discusión final en la que el docente y los alumnas/os comentan y discuten conjuntamente los resultados conseguidos.

En el empleo del proyecto como método, se le concede un papel determinante al proceso de comunicación profesor – estudiantes. Es en el diálogo pedagógico donde se materializan las tareas que propone el profesor y resuelve el estudiante. Resulta esencial el papel del profesor como mediador del proceso, quien debe tener claridad de las acciones comunicativas, en correspondencia con cada una de las fases del proceso de diseño de software.

En unidad dialéctica con los métodos se encuentran los procedimientos didácticos. En el PEA del diseño de software, pueden utilizarse como procedimientos los métodos problémicos.

Muy vinculadas a los procedimientos didácticos se encuentran los enfoques metodológicos de la enseñanza de la Informática, considerados por Borrego como estrategia didácticas de enseñanza,

que permiten que se cumplimente el método seleccionado según los objetivos y contenidos objeto de estudio.¹¹²

Cada método que se emplee, se enriquece con la utilización de los **medios** de enseñanza. Según la concepción del PEA desarrollador, a criterio de Moreno, los medios de enseñanza- aprendizaje ofrecen potencialidades para orientar la atención, la percepción y la comprensión de lo esencial y lo significativo, a partir de incentivar la curiosidad, el interés hacia el conocimiento y la implicación volitiva y estratégica en tareas y acciones de enseñanza y aprendizaje.¹¹³

Se considera que para la selección de los medios a utilizar en clases, se deben tener en cuenta los avances tecnológicos del país, que a la luz de la virtualización se consideran recursos para el aprendizaje. A partir de lo anterior se toma como referencia los planteados por Bravo, dentro de la tipología que propone, dentro de los que se encuentran: medios de apoyo a la exposición oral, donde se incluyen los medios tradicionales y de carácter fundamentalmente visual (pizarra y sus variantes, el cartel, diapositivas en formato digital, vídeo de baja elaboración como apoyo a la clase presencial, sistemas de presentación con ordenador, la pizarra electrónica); medios de sustitución o refuerzo de la acción del docente (libros y apuntes que se comportan como una extensión de los contenidos que se imparten en clase, vídeo educativo, sistemas multimedia) y medios de información continua y a distancia (páginas web, videoconferencia, correo electrónico, charla electrónica o chat, sistema completo de tele formación)¹¹⁴.

Este autor no significa con más fuerza aquellos medios imprescindibles en la formación del profesional y que se encuentran en el escenario laboral de la Educación en el trabajo que representa el contexto real e incluye los problemas profesionales que debe enfrentar el estudiante.

Las **formas de organización** (¿cómo organizar el enseñar y el aprender?) para Zilberstein, “son el soporte en el cual se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje, en ellas intervienen todos los implicados: estudiante, profesor, escuela, familia y comunidad”⁶⁴

La educación médica superior, se rige por la clasificación presente en el Reglamento Docente Metodológico RM 02/18 del MES, que en su artículo 127 plantea que las formas organizativas fundamentales del proceso docente-educativo en la educación superior son: la clase, la práctica de estudio, la práctica laboral, el trabajo investigativo de los estudiantes, la auto preparación de los estudiantes, la consulta y la tutoría. Estas se desarrollan tanto en los escenarios educativos de la universidad como de las unidades docentes (áreas de Salud).⁷²

En RM 02/18 en el artículo 128, se expresa que “las clases se clasifican sobre la base de los objetivos que se deben alcanzar y sus tipos principales son: la conferencia, la clase práctica, el seminario, la clase encuentro, la práctica de laboratorio y el taller”⁷²

Teniendo en cuenta que se aboga por que el profesor participe como mediador para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra docentes que realizan los estudiantes y que estos se encarguen de construir su propio aprendizaje, con el uso de **métodos problémicos**, se concibe la clase y la práctica laboral como unas de las formas que más predomina para este tipo de enseñanza.

Por último y no menos importante el control del proceso constituye un “aspecto consustancial al método, permite comprobar permanentemente en qué grado los resultados en el aprendizaje se acercan al objetivo planificado, para aplicar el procedimiento más adecuado”. A través del control se ejecuta la evaluación, con el propósito de comprobar si fueron vencidos o no los

objetivos propuestos, por tanto “la evaluación es un eslabón que caracteriza el estado final o resultado de una instancia dada”⁶⁴

Para Ginoris, la **evaluación** “es el componente regulador del PEA. No es interpretada como momentos, sino como parte intrínseca y permanente del propio proceso”, o sea como proceso y como resultado.⁹³

Labarrere y Valdivia definen las funciones fundamentales de la evaluación, las cuales se resumen mediante las siguientes consideraciones:⁶¹

Función Instructiva. Las distintas actividades de evaluación constituyen valiosas experiencias de aprendizaje para los estudiantes, mediante ellas, estos infieren qué es lo más importante, de qué manera deben de mostrar sus conocimientos y habilidades y sobre todo, consolidan el contenido de enseñanza apropiado en las distintas clases.

Función educativa. Esta función expresa la relación de la evaluación con las motivaciones de los estudiantes hacia el estudio. El conocimiento por parte de los estudiantes de los resultados de la evaluación, coadyuva a que estos puedan trazarse una estrategia didáctica para erradicar las deficiencias, sirve de estímulo y a la vez posibilita una participación más consciente en el proceso de enseñanza.

Función de diagnóstico. La función de diagnóstico permite el análisis de las causas que incidieron en las deficiencias detectadas en la evaluación. Estos resultados deben servir para que el profesor se formule múltiples interrogantes en relación con las causas de los problemas que se hicieron manifiestos. Todo profesor, después de un proceso evaluativo, debe pensar en las decisiones que debe tomar con respecto a los objetivos que no han sido alcanzados por los estudiantes, lo cual demostró la prueba o examen, y debe pensar también en los cambios que introducirá en su modo de actuar o en el de sus estudiantes.

Función de desarrollo, la evaluación debe contribuir al desarrollo intelectual, moral, político e ideológico de los alumnos. Esto exige que los aspectos incluidos en las pruebas y los exámenes tengan en cuenta el desarrollo del pensamiento independiente y creador de los estudiantes y de sus convicciones

Función de control. Esta función va más allá del trabajo del profesor en su clase, pues no se trata solamente de recibir información y actuar conscientemente dentro de los límites de su enseñanza. De lo que se trata es de poner esta información en función de establecer estrategias didácticas más amplias por parte de los organismos estatales, para conocer la eficiencia del sistema de enseñanza y educación. Entran en juego no solo el análisis de una asignatura, sino también del Plan de Estudio y hasta el del perfil del especialista, como en el caso de los centros de enseñanza superior.

En la **educación superior** la evaluación del aprendizaje se estructura de forma frecuente, parcial, final y de culminación de los estudios, en correspondencia con el grado de sistematización de los objetivos a lograr por los estudiantes en cada momento del proceso. Estas formas de conjunto, caracterizan a la evaluación como un sistema.

En correspondencia con su carácter continuo, cualitativo, integrador y basado fundamentalmente en el desempeño del estudiante, la tendencia que debe predominar en el sistema de evaluación es a que su peso fundamental descansa en las actividades evaluativas frecuentes y parciales, así como en evaluaciones finales de carácter integrador. (Artículo 162)⁷²

Dentro de los tipos fundamentales de evaluación final se encuentran el examen final, la defensa del trabajo de curso y la evaluación final de la práctica laboral. El diseño de software, como actividad, requiere del control de sus progresos y resultados para comprobar su correspondencia

con los objetivos planteados. Según los presupuestos asumidos sobre PEA desarrollador, se deben tener en cuenta las precisiones de qué evaluar, cómo y con qué.

Dentro de los participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje encontramos al **grupo**, en el suceden las interacciones y la comunicación de estudiantes mediadas por la actividad del profesor en el PEA del diseño de software. Las características del grupo deben ser tomadas en consideración por el profesor, para que fluya el sistema de actividades y la comunicación entre los estudiantes, las que deberán planificarse según las potencialidades de estos.

Un lugar importante dentro del grupo, lo asume el **estudiante**, como parte de este colectivo. En el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, el estudiante debe ser guiado por los profesores, en aras de cumplir los objetivos sociales y de resolver los problemas profesionales para desarrollarse como individuo. Por esta razón, el profesor debe lograr que el estudiante se comprometa con lo que hace, con lo que crea, en función de la sociedad. Cuando esto ocurre, es entonces que él le encuentra el verdadero valor a lo que está estudiando y desarrolla convicciones.

El profesor/tutor en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, tiene el encargo social de establecer la mediación indispensable en la cultura que deben poseer los estudiantes sobre el diseño de software relacionado con bases de datos y potenciar la apropiación de estos contenidos.

Resulta oportuno destacar que no solo el profesor (en la universidad) o el tutor (en las áreas de Salud), son los únicos responsables de la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, también juegan un papel esencial el colectivo de profesores inter e intradisciplinar, así como el colectivo de trabajadores presentes en la educación en el trabajo, por la influencia que ejercen en el

estudiante a través de la aclaración de dudas, sugerencias, revisión de trabajos, tutorías, intercambios de ideas, entre otros. Este colectivo se definirá como el colectivo docente.

Teniendo en cuenta que el diseño de software es definido como proceso informático y no como PEA y ser este parte del campo de acción identificado para esta investigación, se define a partir de la sistematización realizada de los autores y obras estudiadas, el **proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos, como la vía mediatizadora del colectivo docente, que favorece la actividad que desarrollan los estudiantes y el grupo, para la apropiación de los contenidos del referido diseño de software relacionado con bases de datos apoyados en los recursos de comunicación y las herramientas tecnológicas y que ejerce una influencia dinamizante sobre su personalidad.**

I.3. Diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos, en la carrera Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río

En el estudio de la situación del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos, se establecen las definiciones conceptual y operacional de la variable dependiente y se selecciona la población y la muestra. En el diagnóstico efectuado se consideró: el análisis de los documentos normativos de la disciplina y asignaturas; la valoración de entrevistas y observaciones a clases de profesores que imparten la disciplina; así como la encuesta, cuyo cuestionario fue aplicado a los estudiantes, a los que también se les aplicó una prueba pedagógica, que permitió definir el estado inicial del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos en la muestra seleccionada.

El proceso de enseñanza aprendizaje del diseño de software, en gran medida está mediado por la influencia educativa que desarrolla el colectivo docente. De igual forma es importante entender

que el proceso tiene lugar a partir de la interrelación del colectivo docente y de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades que integran el diseño de software, para las que deben llegar a dominar los conocimientos, aplicarlos en la práctica y desarrollar determinadas actitudes positivas ante las actividades que realizan.

1.3.1. Definición operacional de la variable

Teniendo en cuenta los presupuestos anteriores se realiza el proceso de operacionalización de la variable dependiente: proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software, definido en el epígrafe 1.2.2.

Como dimensiones esenciales se determinaron las siguientes:

Dimensión 1. Vía mediatizadora del colectivo docente: acciones a partir de las cuales se ejerce una influencia educativa de este colectivo, que se genera a partir del contenido de enseñanza y las relaciones de comunicación que se establecen durante la actividad docente en los contextos de formación.

Dimensión 2. Actividad del estudiante y el grupo: acciones que se realizan para la apropiación de los contenidos del diseño de software relacionado con bases de datos, desde lo individual, grupal y contextual.

Esta dimensión se divide en tres subdimensiones, la sub-dimensión cognitiva, procedimental y actitudinal, para ser estudiada de forma más detallada

Subdimensión 2.1. Cognitiva: son los conceptos, modelo, metodologías y herramientas que intervienen en cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos.

Subdimensión 2.2. Procedimental: cómo ponen en práctica cada uno de los conceptos, modelo, metodologías y herramientas que intervienen en cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos

Subdimensión 2.3. Actitudinal: consiste en comprender la influencia que puede ejercer el diseño de software relacionado con bases de datos en la asignatura IGSW, para la formación y desarrollo de la esfera afectiva de la personalidad, en los estudiantes de la carrera SIS.

Para la evaluación de las dimensiones y sub-dimensiones antes definidas, se determinan los indicadores a medir (tabla1) en cada una de ellas.

Tabla 1. Operacionalización de la variable.

Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores
Dimensión 1. Vía mediatizadora del profesor	-	1.1. Nivel de preparación de las actividades docentes en función de la identificación de los problemas profesionales. 1.2. Nivel de orientación para el desarrollo de las actividades docentes. 1.3. Nivel de correspondencia de los objetivos de la actividad docente con el programa en función del modelo del profesional. 1.4. Nivel de correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados. 1.5. Nivel de efectividad de los métodos y procedimientos empleados. 1.6. Nivel de efectividad los medios

		<p>empleados.</p> <p>1.7. Nivel de efectividad de la evaluación de los resultados de la actividad.</p>
<p>Dimensión 2.</p> <p>Actividad que desarrollan los estudiantes</p>	<p>Subdimensión 2.1.</p> <p>Cognitiva</p>	<p>2.1.1. Nivel de dominio de los fundamentos teóricos del diseño de software relacionado con bases de datos.</p> <p>2.1.2. Nivel de dominio de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos.</p> <p>2.1.3. Nivel de Identificación del objetivo de aprendizaje que persigue en la actividad docente.</p>
	<p>Subdimensión 2.2.</p> <p>Procedimental</p>	<p>2.2.1. Nivel de ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos.</p> <p>2.2.2. Nivel de control de las acciones realizadas desde el punto de vista retrospectivo.</p> <p>2.2.3. Nivel de valoración desde el punto de vista prospectivo para de ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos</p>

	Subdimensión 2.3. actitudinal	2.3.1. Nivel de motivación ante el aprendizaje de estos contenidos. 2.3.2. Nivel de desarrollo de los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo. 2.3.3. Nivel de creatividad en el diseño de software relacionado con bases de datos 2.3.4. Nivel de independencia. 2.3.5. Nivel de autocontrol.
--	--------------------------------------	--

En la evaluación de este proceso se utilizaron las categorías: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I), estableciéndose los criterios de medida para los indicadores, las sub-dimensiones, dimensiones y la variable. (Anexo 2)

Los indicadores anteriores fueron tomados en cuenta en la elaboración de los instrumentos, mostrándose las relaciones entre los indicadores y las indagaciones empíricas llevadas a cabo (Anexo 3).

I.3.2. Selección de la población y muestra

Cuando se llevó a cabo el estudio, la población estaba conformada por 97 estudiantes y 9 profesores de disciplina Informática en la carrera SIS y muestra asumida en esta investigación está conformada por 54 estudiantes (55,7%) y 7 profesores (77,8%), determinada por un muestreo intencional por ser los estudiantes que han recibido la asignatura que se investiga y los profesores y tutores que han estado insertados en el proceso de enseñanza-aprendizaje diseño de software relacionado con bases de datos.

En cuanto a la situación social de desarrollo de los estudiantes que conforman la muestra, se destaca su edad juvenil, con una personalidad ya conformada, valores definidos, conciencia de sus individualidades y, en función de ello, se orientan para interactuar en los grupos sociales a los que pertenecen.

I.3.3. Resultados de la aplicación de los instrumentos

Para la constatación del estado actual del comportamiento de la variable en los estudiantes de tercer año de la carrera SIS, profesores y tutores de la asignatura IGSW, se realizaron las siguientes indagaciones empíricas: observaciones a clases, entrevistas a profesores, encuesta estudiantes y el análisis de documentos.

Observación a clases.

Se realizó la observación a clase (Anexo 4), con el objetivo de comprobar la calidad con que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software.

Se observaron 7 clases. Los resultados de las clases observadas por indicadores se presentan en el Gráfico 1).

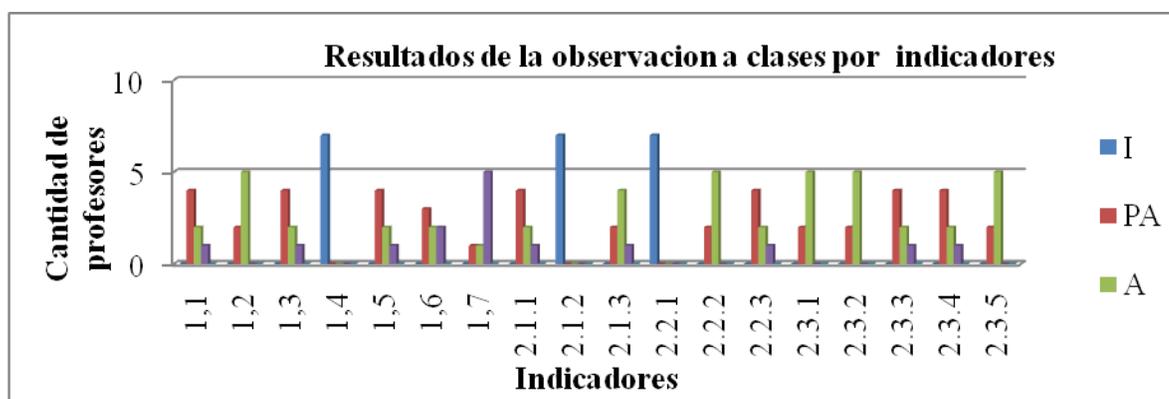


Gráfico 1. Resultados de la observación a clases

De este gráfico se concluye que los indicadores más logrados fueron:

- Nivel de orientación para el desarrollo de las actividades docentes. (1.2.)

- Nivel de Identificación del objetivo de aprendizaje que persigue en la actividad docente. (2.1.3)
- Nivel de control de las acciones realizadas desde el punto de vista retrospectivo. (2.2.2)
 - Nivel de motivación ante el aprendizaje de estos contenidos.(2.3.1)
 - Nivel de desarrollo de los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo. (2.3.2)
- Nivel de autocontrol. (2.3.5)

El resto de los indicadores en su evaluación están catalogados como menos logrados (Inadecuado y poco adecuado). Dentro de ellos se reportan como inadecuados los relativos al nivel de correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados (1.4), nivel de dominio de las etapas del diseño del software relacionado con bases de datos (2.1.2) y el nivel de ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos (2.2.1), evaluados así por el 100 % de la muestra.

Entrevista a profesores.

Se entrevistaron 7 profesores (Anexo 5), con el objetivo de obtener información sobre el comportamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del Diseño de software.

Estos refieren, que a pesar de que los contenidos son bien orientados y de que los estudiantes logran identificar el objetivo de aprendizaje, estos no logran dominar los elementos conceptuales ni los procedimientos asociados al diseño de software de manera adecuada, creativa e independiente. Asimismo reconocen la no correspondencia de los contenidos que posee el programa y que se abordan en clases con los del modelo didáctico del profesional, la no utilización de medios tecnológicos y el poco nivel de efectividad de los métodos y procedimientos empleados para el tratamiento de los contenidos.

Encuesta a estudiantes

La encuesta a estudiantes (Anexo 6) fue aplicada con el objetivo de obtener información sobre las principales dificultades que presentan los estudiantes del tercer año de la de la Carrera Licenciatura en Tecnología de la Salud, especialidad Sistemas de Información en Salud en el aprendizaje del Diseño de software. Se encuestó al total de los estudiantes de la muestra (54) y los resultados aparecen en el **Grafico 3**.

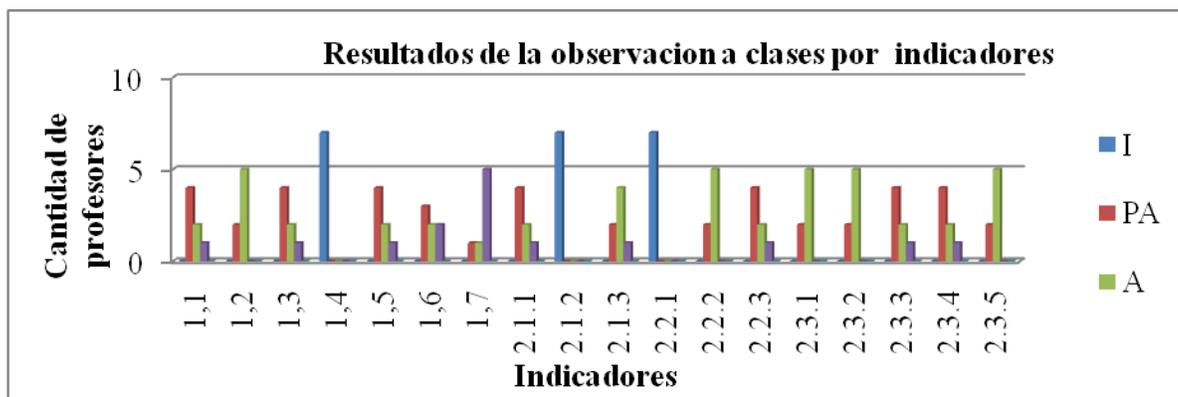


Gráfico 3. Resultados de la encuesta a estudiantes.

En este gráfico se aprecia, un grupo de indicadores evaluados de adecuadamente, entre los que se destacan nivel de correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados (1.4), el nivel de identificación del objetivo de aprendizaje que persigue en la actividad docente (2.1.3), nivel de control de las acciones realizadas desde el punto de vista retrospectivo (2.2.2), nivel de motivación ante el aprendizaje de estos contenidos (2.3.1), nivel de desarrollo de los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo. (2.3.2) y nivel de autocontrol (2.3.5), cada uno de ellos representando el 70,37%, 66,67%, 64,81%, 70,37% y 79,63% respectivamente.

No obstante persisten indicadores evaluados como poco adecuados (PA), tales como el nivel de orientación para el desarrollo de las actividades docentes (1.2), nivel de dominio de los

fundamentos teóricos del diseño de software (2.1.1), nivel de valoración desde el punto de vista perspectivo para de ejecución de las acciones en cada una de las etapas de diseño de software (2.2.3), nivel de creatividad en el diseño del software (2.3.3) y el nivel de independencia (2.3.4), representando el 59,26%, 40,74 %, 53,70 % y 51,85 % respectivamente.

Análisis de documentos.

Se realizó un análisis a un grupo de documentos rectores (Anexo 7), dentro de los que se encuentran:

1. **Programa de la disciplina**, con el objetivo de valorar cómo el programa de la disciplina principal integradora contribuye a la formación del profesional de la Carrera Licenciatura en Tecnología de la Salud, especialidad Sistemas de Información en Salud. Este programa no existe, sino que en el programa de la disciplina principal integradora, se tratan los principales elementos (problema, objetivos, capacidades)
2. **Programa de la asignatura Ingeniería y Gestión de software**, con el objetivo de caracterizar el programa de la asignatura Ingeniería y Gestión de software, profundizando en las orientaciones metodológicas que ofrecen para el tratamiento del diseño de software.

En este se aprecia que la asignatura a pesar de haber sido rediseñada no responde a las exigencias, que en el modelo del profesional y los objetivos de la carrera se tratan, ya que en ella no se define una metodología específica a seguir para el diseño de software relacionado con bases de datos, **las horas clases en que esta habilidad se trata no son suficientes**, teniendo en cuenta la dificultad del contenido a tratar, no se tienen en cuenta todos los elementos del diseño de una aplicación. Además se hace tratamiento a un grupo de contenidos teóricos que se tratan en la asignatura Sistemas de Información en Salud lo que hace el Proceso de enseñanza-aprendizaje de esta

asignatura, monótono y repetitivo lo que amenaza la calidad del proceso y resta la motivación del estudiante por el estudio de la misma, sin llegar como resultado final a un correcto diseño de software para dar solución a los problemas de Salud.

3. **Evaluaciones sistemáticas, parciales y encuentros comprobatorios**, con el objetivo de valorar los resultados de los conocimientos adquiridos en la asignatura IGSW. En ellos se pudo apreciar que el estudiante adquiere buenas evaluaciones, pero la calidad de los proyectos, distan mucho de lo que se quiere lograr con estos estudiantes, ya que se evalúa al nivel con que se imparte según el programa de estudio.
4. **Preparación de la asignatura**, con el objetivo de valorar desde la preparación de la asignatura Ingeniería y Gestión de software la calidad de la planificación del proceso de aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos.

En esta se encuentra un grupo de insuficiencias, tales como:

- Las condiciones para la enseñanza del diseño de software relacionado con bases de datos son creadas sobre la base de una guía de actividades que el profesor crea y le entrega al tutor, pero no se establecen las relaciones disciplinarias entre los profesores de Informática y otras disciplinas para lograr desarrollar los proyectos con la calidad requerida.
- Se utiliza el diagnóstico como vía para mejorar la enseñanza y la atención diferenciada de los estudiantes, pero las actividades que se planifican, no logran corresponder al modelo del profesional ya que el diseño de software relacionado con bases de datos no se elabora teniendo en cuenta todas sus etapas
- No siempre existe una correspondencia entre los objetivos, ya que en los del programa, las habilidades se quedan en un nivel reproductivo y productivo del conocimiento

indistintamente y las actividades se llevan a cabo con mayor rigor, sobre todo en las áreas de la educación en el trabajo

- No se tienen en cuenta los contenidos asociados al diseño de componentes, como elemento dentro del diseño de software relacionado con bases de datos por lo que la habilidad no se desarrolla como debe ser y el modelo del profesional se compromete.
- Los profesores, para impartir sus clases, solo se apoyan en presentaciones digitales que llevan con el contenido de las clases.

I.3.4. Evaluación integral de los resultados

Una vez analizados los resultados de la aplicación de cada uno de estos instrumentos por separados, y evaluados atendiendo a los criterios establecidos en el anexo 1 (b), se empleó la técnica de triangulación metodológica para establecer comparaciones entre los resultados obtenidos en indicadores comunes.

De los 18 indicadores, existieron coincidencias en 15 de ellos y las discrepancias se presentaron en 3 indicadores, vistas en la entrevista a profesores, en la que fueron sobre valorados los indicadores 1.1, 1.2 y 2.1.2, tomando como guía la observación a clases, por ser un instrumento más objetivo y confiable.

En general se han encontrado las siguientes regularidades derivadas del diagnóstico del estado actual del campo de acción investigado.

1. Insuficiencias en la preparación metodológica del colectivo docente, que inciden en el nivel de preparación de las actividades docentes en función de la identificación de los problemas profesionales, la correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados y la efectividad de los métodos y procedimientos empleados, para desarrollar un PEA del diseño de software relacionado con bases de datos

sustentado en el modo de actuación profesional de manera integral y sistémica.

2. No se concibe el PEA del diseño de software relacionado con BD en la carrera de SIS de manera integrada, sistémica y contextualizada lo que se evidencia en:
 - En los programas de las disciplinas están identificadas las asignaturas que las componen, pero estas solo se tratan como herramientas de trabajo, pero no se relacionan entre sí, para lograr profundizar en el tratamiento de las habilidades.
 - Los objetivos están definidos pero las habilidades solo se quedan en el nivel reproductivo y productivo del conocimiento de los estudiantes indistintamente.
 - No se profundizan en los contenidos, ni se tienen en cuenta las tendencias actuales en el desarrollo de herramientas informáticas a nivel mundial para su tratamiento, son recargados y en ocasiones se repite lo de otras asignatura, y no aparecen los contenidos asociados al diseño arquitectónico y de componentes.
 - Existen pocas horas clases para el tratamiento de contenidos complejos y desarrollo de habilidades prácticas poco específicas, las orientaciones metodológicas y la bibliografía no es actualizada.
3. Los estudiantes carecen de las bases cognitivas asociadas a la algoritmización, los fundamentos teóricos y las etapas del diseño del software, que le permitan la correcta ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software, valoración desde el punto de vista perspectivo para la ejecución de las acciones en cada una de las etapas de diseño de software, la creatividad en el diseño del software, la independencia y el autocontrol.

La tabulación por frecuencias positivas del total de los resultados obtenidos por indicadores, dimensiones y variable dependiente se puede apreciar en el anexo 8 y la interpretación detallada por indicadores en el anexo 9.

I.3.5. Debilidades y fortalezas detectadas

Como resultado del diagnóstico del estado actual del campo de acción, se revelan las fortalezas y debilidades presentes, las cuales se muestran a continuación:

Fortalezas

- El compromiso de los docentes con la preparación de un profesional competente
- Está definido, en las áreas de Salud, el banco de problemas que necesita resolver el profesional.
- Disponibilidad de computadoras con acceso a la red a las cuales tienen acceso los estudiantes
- Los conocimientos que poseen sobre las ciencias particulares.
- Se utiliza el diagnóstico como vía para mejorar la enseñanza y la atención diferenciada de los estudiantes

Debilidades

- No se llevan al aula los problemas profesionales identificados en las áreas de Salud para su tratamiento didáctico.
- Insuficiente efectividad de los métodos y procedimientos empleados.
- No se incluyen al colectivo de trabajadores como parte del colectivo docente.
- Inadecuada concepción del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con un enfoque interdisciplinar.

- Insuficiente aprovechamiento de las potencialidades de la Educación en el trabajo en la concepción del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos.
- Insuficiente uso de los medios tecnológicos para lograr diseñar software relacionado con bases de datos.
- Insuficientes bases cognitivas asociadas a la algoritmización, la programación orientada a objeto, los fundamentos teóricos y las etapas del diseño del software relacionado con bases de datos, que le permitan al estudiante, la correcta ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos, valoración desde el punto de vista perspectivo para su ejecución, creatividad, independencia y el autocontrol.

Los resultados de los referentes teóricos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos y el diagnóstico del estado actual de este en los profesores y estudiantes del tercer año de la carrera que se investiga, evidencia la necesidad de un resultado teórico que permita dar solución al problema científico planteado.

Conclusiones del capítulo

- El estudio de los referentes teóricos realizado reveló que, a pesar de que los actores del proceso reconocen la necesidad de perfeccionar el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos en la carrera de SIS, como un elemento importante a favor del modo de actuación profesional, existe una tendencia en las investigaciones de concebir este PEA para profesionales de la Salud como un elemento aislado, descontextualizado; la enseñanza se basa en teorías poco aplicables, repetitivas y con insuficiencias cognitivas que impiden llevar a cabo la formación de los recursos humanos en la Universidad de Ciencias Médicas en función de las necesidades actuales, de

automatización, en el sector de la Salud, mediante sistemas de formación coherentemente diseñados según los adelantos científicos-tecnológicos que existan, la metodología que se utilice en ese momento para el diseño de software y su correspondencia con el modelo del profesional que queremos lograr.

- La revisión de los documentos y otros métodos de investigación aplicados revelan, desde las particularidades que distinguen a cada uno de ellos, que el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos en la carrera de SIS en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río no se concibe de manera sistémica y secuenciada, constatándose la existencia de dificultades en la preparación teórica, pedagógica y metodológica por parte del colectivo docente en relación con dicho proceso.

**CAPÍTULO 2. MODELO DIDÁCTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DEL DISEÑO DEL SOFTWARE RELACIONADOS CON BASES DE
DATOS, SUSTENTADO EN LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DE PROYECTO, EN
LA CARRERA SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE
CIENCIAS MÉDICAS DE PINAR DEL RÍO. FUNDAMENTOS, COMPONENTES Y
RELACIONES.**

CAPÍTULO 2. MODELO DIDÁCTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DEL DISEÑO DEL SOFTWARE RELACIONADOS CON BASES DE DATOS, SUSTENTADO EN LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DE PROYECTO, EN LA CARRERA SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE PINAR DEL RÍO

En el capítulo se presenta el modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de Software relacionado con bases de datos, con la utilización del método de proyecto y los resultados de la validación de la propuesta a través de la consulta a expertos y el pre-experimento pedagógico.

2.1. Modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de Software, sustentado en la utilización del método de proyecto

El uso de los modelos didácticos como resultado científico pedagógico ha sido abordado por varios autores (Parra, García, De Armas, Orozco, Valle, La O, Marimón y Guelmes, entre otros) ¹¹⁵⁻¹²¹

Como elemento común todos coinciden en que la modelación representa un sistema concebido mentalmente o realizado en forma material, reflejando determinadas propiedades y relaciones del objeto investigado en otro objeto especialmente creado modelo, con el fin de su estudio detallado, aislando sus características esenciales para obtener un conocimiento más profundo del objeto y proyectar su estado futuro.

Para Parra Vigo, el modelo constituye el resultado del proceso de modelación que presenta los componentes y relaciones que posibilitan la aparición de nuevas cualidades, lo que expresa su configuración como sistema en la dinámica de dichas relaciones. García ve estas relaciones a partir de un sistema de signos que expresa y desarrolla una interconexión entre dos sistemas, uno real: el problema propiamente y otro simbólico o ideal: el modelo en sí mismo. ^{115, 116}

Teniendo en cuenta estos puntos de vista, se toma como referente la definición de modelo dada por De Armas la que lo ve como una construcción general dirigida a la representación del funcionamiento de un objeto a partir de una comprensión teórica distinta a las existentes.¹¹⁷

En relación con su carácter didáctico del modelo Orozco define este como una “Construcción teórico- formal que basada en supuestos científicos e ideológicos pretende interpretar el proceso de enseñanza-aprendizaje y dirigirla hacia determinados fines educativos” ¹¹⁸

Valle, por su parte lo asume como la representación de aquellas características esenciales del PEA o de alguno de sus componentes con el fin de lograr los objetivos previstos. Criterio con el que se coincide en esta obra. ¹¹⁹

2.1.1. Fundamentos que conforman el modelo didáctico

El modelo didáctico en cuestión se fundamenta en las ciencias filosóficas, sociológicas, psicológicas, tecnológicas, pedagógicas y didácticas, que, desde su consistencia interna, ofrecen coherencia y lógica a la estructuración y relación entre los componentes. Estos fundamentos constituyen la concreción de las bases teóricas determinadas en el capítulo I.

En el orden **filosófico**, el modelo didáctico que se propone se sustenta, desde su diseño y hasta su instrumentación, en una dialéctica materialista como doctrina que concatena lo universal (expresado en leyes, cosas, fenómenos de naturaleza social) del proceso de formación del profesional y su implicación en su desarrollo personal.

Esta filosofía es expresada como condición necesaria y suficiente para el diseño e instrumentación del modelo didáctico, a partir de considerar:

La revelación de lo contradictorio del PEA del diseño de software relacionado con BD con la utilización del método de proyecto, que se expresa en la unidad y lucha de aspectos internos (necesidad creciente de desarrollo) y externos (condiciones sociales de desarrollo) y que sus relaciones e interacciones favorecen el desarrollo investigativo de los estudiantes de la carrera SIS.

Una negación entre lo nuevo aprendido (procedimientos para el diseño de software) y lo viejo conocido (el simple diseño de una base de datos), como condición del desarrollo del estudiante de la carrera SIS.

Por otra parte, este modelo didáctico aglutina aspectos generales del desarrollo del mundo real (la situación, asociada al PEA del diseño de software relacionado con BD), que son expresados a través de las categorías filosóficas: lo singular, lo particular y lo general, lo que justifica considerar los rasgos individuales de los conceptos (lo general), los conceptos de Ingeniería de software en particular y el de diseño de software, con sus características

singulares que lo distinguen de los demás conceptos Informáticos (lo singular), el contenido y la forma, que hace que el diseño de software se exprese como contenido en tanto el conjunto de sus acciones internas hacen que tengan determinada forma, causa y efecto, lo que refiere que a partir de la realización de determinadas acciones para transformar el estado de un objeto (causa), se incrementará la formación del diseño de software en los estudiantes en formación para la carrera SIS (efecto).

La filosofía pragmática de Dewey, parte de los presupuestos de concebir el sistema de enseñanza en que se basa el método de proyecto y su fin estuvo dirigido a la búsqueda de una forma más efectiva para enseñar: el pensamiento se forma cuando un interés lleva a la búsqueda de una solución apropiada a un problema (diseño de software); la educación debe dar al niño el hábito de obrar en comunidad y hacerle que se sienta miembro de un grupo.¹⁰²

Desde el punto de vista **sociológico**, el PEA del diseño de software relacionado con BD con la utilización del método de proyecto, no puede verse al margen de las relaciones entre la Educación y la Sociedad, aspecto que precisa considerar posiciones teóricas de partida como las de Blanco, Carreño, entre otros. En este sentido, estos autores manifiestan que las relaciones entre Educación y Sociedad, “deben analizarse en dos planos diferentes entre sí: en primer lugar la influencia de la sociedad como base objetiva del proceso de educación del individuo, con el fin de lograr su integración al contexto social; en segundo lugar, la influencia de la Educación en el proceso de desarrollo de la sociedad”^{74, 75}

Es evidente entonces reconocer el alcance de los procesos educativos que subyacen en el PEA del diseño de software relacionado con BD con la utilización del método de proyecto, en los límites de una sociedad dada. En este sentido, se reconoce en este proceso de formación, la participación de múltiples factores entre los que se destacan: estudiantes de la carrera de SIS y un proceso de informatización en el sector que debe tener en cuenta al

colectivo docente, padres y familiares en general, instituciones y organizaciones de carácter estatal y social, medios de difusión masiva y los comunicadores, además de las condiciones sociales propiamente dichas. Aspecto este que le confiere a la Educación un carácter eminentemente social.

Todos estos elementos cobran un énfasis pertinente en el proceso social de transformación del PEA del diseño de software relacionado con BD con la utilización del método de proyecto

Un aspecto importante a considerar, como parte del proceso educativo que se desarrolla, lo es precisamente la formación en el diseño de software, expresada en un tipo de conocimiento general de la sociedad para transformarla, entenderla y mediatizar sus relaciones.

El modelo didáctico asume, como fundamento **psicológico**, el condicionamiento histórico social del desarrollo del hombre (profesional en formación) a partir del desarrollo de sus funciones psíquicas superiores aportadas por la Escuela Histórico Cultural. Este enfoque permite considerar como nodos teóricos básicos los que a continuación se explican:

La consideración de **la zona de desarrollo próximo**: permite diagnosticar la autonomía del estudiante durante el aprendizaje del diseño de software, en su desarrollo, en el tránsito del estado actual al potencial, en el que los niveles de ayuda ofrecidos por el colectivo docente se complejizan, adquieren nuevas cualidades, en tanto las necesidades de aprendizaje se transforman.⁷⁸

La **mediación**: El modelo didáctico promueve relaciones de mediación, en las que se concuerda con Bravo en cuanto a su agrupación en mediación **social** entre el estudiante, el grupo y el colectivo docente; **instrumental** (por herramientas y signos) desde la tarea docente en el tránsito hacia la autonomía en el PEA del diseño de software, así como la que se produce en el contexto

del proyecto entre el estudiante y su aprendizaje, además de la **anátomo-fisiológica** a través de la cual los estudiantes perciben y se relacionan con el medio.

La **autorregulación**, como máxima expresión del desarrollo de la personalidad del estudiante, se manifiesta en el control co-participativo de las acciones contenidas en las etapas del proyecto y en las decisiones personales que toma el estudiante para dirigir su aprendizaje. La autorregulación en el aprendizaje del diseño de software se expresa, a su vez, en ciertos grados de dominio sobre la actividad cognoscitiva que va logrando el estudiante, estrechamente vinculados a la motivación por la realización de la tarea docente, que irán transitando hacia estadios superiores, en el camino hacia la autonomía en el PEA del diseño de software.

La **relación entre lo cognitivo y lo afectivo**, vista en la actividad del PEA en que se inserta el estudiante, en la que resuelve problemas profesionales que favorecen su desarrollo psíquico, implicándose en tareas que le son significativas, siendo estas últimas el elemento mediador entre los aspectos cognitivos y afectivos del aprendizaje; en tanto, en la misma medida en que la tarea docente se adecue a las necesidades, intereses y posibilidad real de realización del estudiante, se logrará un impacto positivo en las actitudes y sentimientos hacia el PEA del diseño de software y en especial, hacia la obtención de mayores grados de autonomía en ese aprendizaje.

La **teoría de la actividad**, en tanto la autonomía en el PEA del diseño de software se desarrolla en la actividad de aprendizaje que realiza el estudiante, implicándose en esta de manera voluntaria, para resolver problemas profesionales, a través de tareas docentes organizadas en un proyecto; en ella se manifiesta la relación aptitudes-medio social, donde las primeras, siendo necesarias, no predeterminan el desarrollo de dicha capacidad.

La **situación social del desarrollo**, considerando que cuanto más favorable sea, mayor será el desarrollo de la autonomía del PEA del diseño de software en el estudiante, que no tiene límites,

por cuanto depende de la actividad de aprendizaje y de la propia SSD, y que está histórico y socialmente determinada, por lo que no es única o estática y sí diversa y contextualizada.⁷¹

La **comunicación**, permite establecer los vínculos entre los participantes del PEA del diseño de software, en tanto “el hombre se implica como personalidad en el proceso de comunicación, siendo la personalidad el elemento vivo a través del cual se engendra dicho proceso”. El perfeccionamiento del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto exige tener en cuenta la comunicación en perfecta armonía entre todos los participantes del proceso para el logro de cada uno de los objetivos que se plantean en las etapas del diseño de software.¹²²

En el modelo didáctico se asumen fundamentos **tecnológicos** al considerar los criterios de Broncano quien plantea que las tecnologías se caracterizan por exigir necesariamente que las acciones sean intencionales, pero en un sentido muy específico. Los fines de la acción tienen, en las tecnologías, la forma del proyecto fundamentado científicamente. Si la existencia de fines y objetivos es la característica central de la práctica humana, la capacidad de proyectar y programar tanto los objetivos como los medios es la forma más elevada de acción racional.¹²³

El conocimiento tecnológico, y en concreto el diseño técnico entendido como sistema de acciones humanas intencionales, asume una racionalidad cognoscitiva o teórico-conceptual. Dicho marco racional se configura, según Mena B, Marcos, Mena J, en torno a una serie de conocimientos científicos representacionales (saber qué) que para el estudiante de la carrera de SIS en la asignatura IGSW, es necesario al representar las propiedades de los objetos que se pretenden transformar o de los instrumentos o máquinas que se van a utilizar, así como de los resultados que se quieren obtener y operacionales (saber cómo) acerca de cómo actuar para, a partir de una situación dada, obtener el resultado deseado de la forma

más eficiente posible.⁷⁷

La tecnología adquiere sentido para controlar, transformar o mejorar los procesos en la consecución de un determinado producto, para resolver problemas prácticos, que pueden ser resueltos en cualquier entorno de aprendizaje, donde la virtualización juega un papel importante.

Los fundamentos **pedagógicos** parten de las relaciones entre el sistema categorial de la Pedagogía como ciencia, educación – enseñanza – aprendizaje y su implicación en la formación y el desarrollo individual de los estudiantes como premisa teórica para la elaboración del diseño de software. Estas relaciones causales, deben necesariamente verse en el desarrollo íntegro del componente personalógico y en consecuencia, la de los sujetos donde ejercen su práctica profesional.

Es importante tener en cuenta los principios y conceptos de la pedagogía cubana, tales como:

La vinculación entre la teoría y la práctica, con máxima expresión en la relación estudio-trabajo, a través de la cual se explica la necesidad de que el estudiante utilice el diseño de software en contextos reales de comunicación. De igual manera, en el modelo didáctico se facilita el uso de estrategias didácticas de aprendizaje para dar solución a problemas profesionales en la Educación en el trabajo a través de las etapas del proyecto.

La vinculación entre instrucción y educación, fundamenta la necesidad de contribuir a la formación de cualidades, valores y sentimientos en los estudiantes desde el PEA del diseño de software. El estudiante se apropia de conocimientos que utilizará para dar solución a problemas profesionales con los que convive en el área de Salud y en la sociedad de manera general.

La vinculación entre la enseñanza y el aprendizaje, como par dialéctico, permite asumir el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos como un proceso mediado por la acción facilitadora y orientadora del colectivo docente, en estrecha relación con las acciones co-

participativas del estudiante y el grupo. La autonomía en el aprendizaje del diseño de software, como proceso y producto del aprendizaje, requiere de acciones de enseñanza que estimulen el uso de estrategias didácticas de aprendizaje, la comunicación y la interacción social.

El carácter social e individual del aprendizaje, permite asumir la autonomía en el aprendizaje como una capacidad que es educable y que logra el individuo desde la interacción con el medio social, pero a través de un PEA en el que se respeta lo individual de su personalidad, así como sus características como sujeto que aprende: estilo, ritmo, condiciones, entre otras.

El activismo del estudiante, constituye una premisa del desarrollo de la autonomía en el aprendizaje del diseño de software, expresada en la co-participación en la toma de decisiones en cada una de las acciones contenidas en el sistema que se propone para las etapas del proyecto.

La significatividad en el aprendizaje, permite al estudiante encontrar los nexos entre lo ya aprendido y el nuevo contenido. Mediante la realización del proyecto, el estudiante utiliza las estrategias ya aprendidas e incorpora otras nuevas a través del trabajo cooperativo; desarrolla nuevos modos de actuación hacia el aprendizaje, que le permiten asumir una actitud más responsable, logrando que lo que aprende le sea relevante.

Los fundamentos **didácticos** del modelo didáctico están dados en la **concepción desarrolladora del PEA planteada en el modelo didáctico, lo que presupone** un enriquecimiento de sus componentes (problema, objetivo, contenido, método, medio, formas de organización de la enseñanza y evaluación como elementos mediadores de las relaciones entre los protagonistas (profesor, tutor, colectivo de profesores inter e intradisciplinar, colectivo de trabajadores, estudiante y grupo) en función de su preparación para desarrollar la motivación por el desarrollo de proyectos en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, que propician la formación de un pensamiento reflexivo, independiente y creativo, que permita al estudiante "llegar a la esencia",

establecer nexos y relaciones y aplicar el contenido a la práctica social, de modo tal que solucione problemáticas no sólo del ámbito escolar, sino también familiar y de la sociedad en general, de modo que el contenido adquiriera sentido para el estudiante y este interiorice su significado.

Los componentes del PEA y su armonización con la intención declarada desempeñan un papel esencial, en la medida que el profesor diseñe las tareas, de acuerdo con los objetivos que debe lograr, a partir de la utilización del método de proyecto, como el elemento que permite organizar el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos y la planificación y ejecución del conjunto de acciones que realizan los estudiantes y el colectivo docente durante este proceso. Este conjugan la teoría y la práctica y se facilita la interacción espontánea de los estudiantes, desarrollando habilidades sociales, investigativas y de comunicación, para dar solución a problemas profesionales. ¹²³

Mediante la realización de las tareas de cada proyecto, el estudiante se implica en la actividad de aprendizaje, responsabilizándose con la toma de decisiones que le permita hallar las vías más factibles para dar solución a los problemas de aprendizaje y de la comunicación inherentes a su formación profesional en su contexto social, mientras interactúa con agentes mediadores y se autorregula, lo cual es esencial para el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje del diseño de software.

A través de la realización de las acciones concebidas para las diferentes etapas del proyecto, el estudiante integra contenidos de diversas asignaturas, manifestándose su carácter inter e intradisciplinar, tal que propicie la motivación del estudio de estos nuevos contenidos y el uso de formas creativas de organización de la actividad y de su evaluación.

2.2. Estructura del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto

Asumiendo los criterios de Valle, se considera que los componentes estructurales del modelo didáctico como producto científico son: fin, objetivos, principios, caracterización del objeto modelado, estrategia didáctica o metodología (etapas, objetivos y acciones por etapas), formas de evaluación del modelo didáctico y formas de implementación del modelo didáctico.⁸⁶

2.2.1. Fin del modelo didáctico

Como fin del modelo didáctico se considera el **PEA del diseño de software relacionado con bases de datos** en el cual se expresan, de manera general, los aspectos socio-laborales, organizativos y estructurales que permiten la utilización del método de proyecto en función de las necesidades y exigencias sociales que se concretan en el modelo del profesional.

2.2.2. Objetivo del modelo didáctico

El modelo didáctico propuesto tiene como **objetivo** perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos a partir de la utilización del método de proyecto, en la carrera SIS de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

2.2.3. Principios didácticos que sustentan el modelo didáctico

Es importante establecer el grupo de principios didácticos que sustenten este modelo didáctico, pues aseguran el punto de partida que sirve de guía y orienta el trabajo sucesivo en su elaboración.

Se asume para el modelo didáctico propuesto en esta obra, el sistema de principios propuesto por Silvestre y Zilberstein, abordados en las bases teóricas, determinados de la forma que sigue:⁶²

- **Principio de la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el estudiante, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este y el uso de medios de enseñanza que favorezcan la actividad independiente y la búsqueda de la información**

Uno de los elementos que caracterizan al PEA del diseño de software con el empleo del método de proyectos, es la búsqueda constante de conocimientos, para ello el estudiante tiene que investigar de manera independiente, a través de la entrevista a especialistas, la revisión de documentos y la gestión de la información, apoyándose en los medios tecnológicos, con el fin de determinar las características del sistema a informatizar. En tal sentido el profesor debe orientar de manera clara y precisa las actividades que debe realizar el estudiante en cada uno de los contextos en que se forma (escuela, área de Salud).

- **Principio de la estimulación a la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, y el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas**

El desarrollo del PEA del diseño de software, requiere de saberes teórico-prácticos sobre la IGSW que se deben aplicar al diseñar el sistema a informatizar. Para lograr que los estudiantes se apropien de estos contenidos, el profesor debe estimular los procesos lógicos del pensamiento, al dar tratamiento didáctico a los conceptos y teorías de esta área del saber, así como a los procedimientos informáticos a dominar en la práctica, posibilitando la solución del problema identificado en el área de Salud.

- **Principio del desarrollo de las formas de actividad y de comunicación colectiva, que favorezcan el desarrollo intelectual, logrando la adecuada interacción de**

lo individual con lo colectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje por el estudiante

En el desarrollo del PEA del diseño de software, adquiere gran significación la comunicación que se establece entre los participantes del proceso: docentes, estudiantes y el grupo.

La comunicación que se establece entre los participantes en el PEA del diseño de software, propicia la motivación del estudiante hacia el aprendizaje de los contenidos y la realización de actividades que se orientan por los docentes. Estos, al interactuar, intercambian información, estados emocionales y comportamientos implicándose en la situación comunicativa, favoreciendo la adquisición de los conocimientos.

La comunicación que se establece en cada actividad del PEA posibilita que el estudiante cultive su personalidad, se desarrolle y participe. En tal sentido:

- Se utilizan métodos y evaluaciones que estimulan la interacción grupal y su dinámica.
- Todas las actividades que se orientan se hacen de forma clara, precisa, con conocimiento previo de los medios de que se dispone y de los indicadores para ser evaluados.
- Cada acción del profesor debe estar conscientemente planificada con el fin de desarrollar en el estudiante actitudes de independencia, creatividad, científicidad, racionalidad, responsabilidad y estética.
- En cada actividad se debe tener en cuenta las características de cada estudiante, para poder atender sus diferencias individuales, logrando que el contenido sea asequible para cada uno de ellos.

- **Principio de la vinculación del contenido de aprendizaje con la práctica social**

Este principio presupone que el contenido relacionado con el diseño de software, se estudie a partir de la necesidad de la solución de problemas profesionales identificados en el área de Salud. Es por ello que el tratamiento didáctico de las diferentes etapas del diseño de software, está basado en el método de proyecto, el cual posibilita, que los estudiantes no se apropien solamente de un sistema de conocimientos de la Ingeniería y Gestión del Software, sino que puedan aplicarlos para resolver las demandas de la informatización, demostrando su sentido crítico y transformador en los planos de lo vivenciado, lo empírico y lo investigado, en el que las relaciones que se establecen entre las asignaturas de la disciplinas y el resto de la carrera, permite la sistematización de los contenidos que anteceden y suceden, teniendo en cuenta los avances científicos de las ciencia y el papel protagónico del estudiante en su adquisición, lo cual garantiza su perdurabilidad y solidez.

- **Principio de la atención a las diferencias individuales en el desarrollo de los estudiantes, en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira**

En el desarrollo del PEA del diseño de software, unas de las exigencias a tener en cuenta, es la identificación de los rasgos y diferencias individuales de los estudiantes, lo que permite explotar sus posibilidades y compensar sus deficiencias, dirigiendo y controlando su evolución desde la utilización del método de proyecto.

La identificación de estas diferencias individuales por parte del colectivo docente, le permiten planificar las actividades para cada una de las etapas del diseño de software, teniendo en cuenta los niveles de ayuda a ofrecer a los estudiantes o la que pueden recibir de otros estudiantes, a partir del uso de guías de estudio, bibliografía, demostraciones, consulta, tutorías aula virtual en la plataforma moodle y multimedias, contribuyendo a su desarrollo potencial.

2.2.4. Características del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto

El modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto que se presenta se caracteriza por:

- Personalizado: facilita y desarrolla en el participante una capacidad reflexiva, comunicativa, decisoria, activa y productiva para un aprendizaje independiente y flexible en función de sus necesidades e intereses.
- Autónomo: permite garantizar al participante la auto-gestión y el auto-control de su propio proceso de aprendizaje, responsabilizándose con su propia formación a lo largo de la vida.
- Integrador: vincula la teoría con la práctica, como elemento continuo del proceso de aprendizaje, desarrolla aprendizajes en situaciones reales, en proyectos de vida y de trabajo. Además se conciben las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos a partir de la integración de las etapas del método de proyecto y las del diseño de software.
- Diferenciador: respeta las características individuales de cada participante (edad, habilidades para aprender, experiencias, etc.)
- Flexible: responde a las necesidades, condiciones, aspiraciones e intereses de cada estudiante y contexto social en que se encuentra.
- Autoevaluación: estimula el desarrollo de las capacidades de auto-control del aprendizaje individual y colectivo.

- contextualizado: se reconoce que se concibe el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto a partir de la solución de problemas identificados en el área de Salud.
- Sistémico: al concebir la utilización del método de proyecto ya que cualquier proyecto es un sistema porque se puede desglosarlo en diferentes subsistemas y, desde el punto de vista técnico y de la gestión, es parte del sistema de más alto nivel, por lo que también es un subsistema.
- Secuenciado: al concebir un orden lógico para las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto
- Ser abierto: permite ser enriquecido o ajustado en función de las características concretas del contexto de aplicación.

2.2.4.1. Componentes y relaciones del modelo didáctico

En el modelo didáctico que se propone, se aboga por el desarrollo de un PEA a partir de la utilización del método de proyecto. Se describe el modelo didáctico a través de la identificación de sus componentes que permiten el estudio de las relaciones y cualidades que transforman la realidad existente del campo de acción.

Dentro de sus componentes se encuentran:

El **componente socio-laboral**: agrupa a los problemas profesionales definidos en el modelo del profesional, los problemas identificados en las áreas de Salud que tienen solución por la vía informática y los problemas a resolver por la asignatura.

Componente organizativo: agrupa los contextos que se tienen en cuenta para el desarrollo del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del

método de proyecto, las condiciones didácticas y metodológicas para su enseñanza y a las tecnologías como medios de enseñanza y recursos de aprendizaje.

Componente estructural del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto: agrupa la modelación de las categorías didácticas por etapas, en las que se tienen en cuenta las fases por las que transita el proyecto para el diseño de software y sus categorías didácticas y a los participantes del proceso, dentro de los que se encuentran los docentes, el estudiante y el grupo.

El desarrollo de capacidades, habilidades, actitudes y valores, se da como resultado del proceso de interacción/ comunicación que se lleva a cabo durante el desarrollo de cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, al tener en cuenta la solución de los problemas profesionales que en el área de Salud se definen, como vía para adquirir los contenidos.

En este modelo didáctico se pone de manifiesto como relación fundamental la existente entre el componente socio-laboral, el componente organizativo y el componente estructural del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto. Toda formación está sustentada a partir de exigencias sociales, pues se prepara un profesional que pueda ser útil a la sociedad teniendo en cuenta la labor que desempeña una vez graduado, para esto se debe tener en cuenta los factores organizativos **que influyen** en esa formación, ya sean los contextos de formación, las tecnologías o los elementos didácticos y a partir de estos últimos entonces se determinan las etapas para el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, las categorías didácticas a tener en cuenta y los participantes que intervienen en este proceso.

Relación entre modelo didáctico del profesional, problema profesional de la asignatura y solución de los problemas del área de Salud por la vía informática.

(Componente socio-laboral)

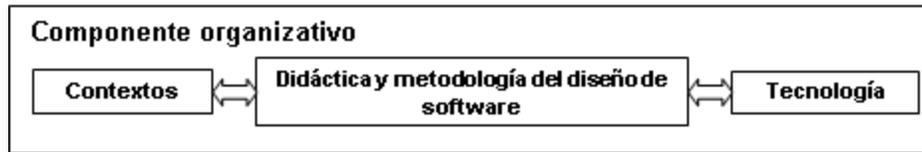


Según Butler, los mejores problemas son los que provienen de la experiencia personal o profesional del estudiante de situaciones reales o que reflejan una situación real. Para Guadarrama y colaboradores, “La actividad práctica es inconcebible sin la necesidad social, los intereses, los fines, los medios y condiciones que le sirven de premisas”⁹¹

De ahí que se pueda decir que todo problema, es una necesidad. En el caso de las áreas de Salud, es una necesidad social, acorde a los intereses de la institución en la que estarán insertados los estudiantes una vez graduados, prepararlos para dar solución a estos problemas, es la mejor manera de prepararlos para la sociedad, estos problemas deben convertirse en los problemas profesionales y a su vez en problemas a definir y resolver, aspecto este que no está ajeno a los perfiles de salida de la carrera SIS (Estadística, Información Científica e Informática) y al proceso de informatización que se llevan a cabo en el sector y el país, por lo que el PEA de la Ingeniería y Gestión del Software, tenga en cuenta el diseño de software relacionado con bases de datos como uno de los principales elementos a abordar, quedando definido de la siguiente forma:

El diseño y explotación de software, que dé respuesta al flujo, uso e intercambio de información y conocimiento de las comunidades de práctica en el Sistema Nacional de Salud, como parte del proceso de desarrollo e informatización del sector.

Relación entre la organización, la didáctica y metodología del diseño de software y la tecnología. (Componente organizativo)

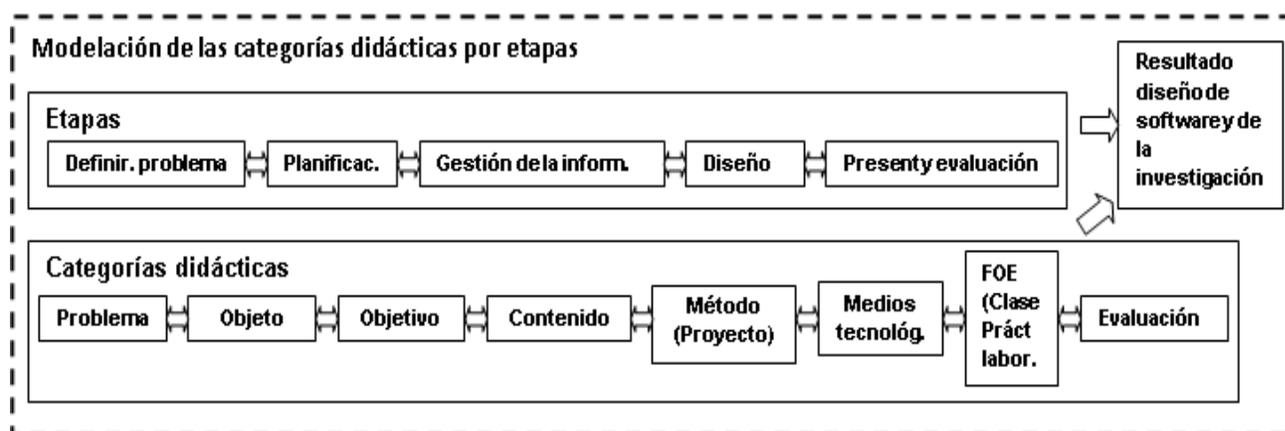


Para poder organizar el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, se hace necesario tener en cuenta los diferentes contextos de formación de estos estudiantes ya que el diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, se logra ubicando al estudiante, no solo en el análisis del problema que se resuelve en el aula (clase), sino en el área de Salud en la que realizan su práctica laboral e identifican el problema para conocer las funcionalidades que debe definir en su diseño, acorde a los intereses de los usuarios, clientes y proveedores, por lo que juega un papel muy importante la clase en el área de Salud (práctica laboral) y las horas de trabajo independiente que bajo la supervisión del tutor se realizan.

Para que el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, logre desarrollarse con la calidad requerida, en cada uno de estos contextos, se deben tener en cuenta la correcta planificación y ejecución de las categorías didácticas, así como la metodología para su enseñanza.

Una de estas categorías didácticas a tener en cuenta son los medios de enseñanza, en los que la tecnología juega un papel importante ya que los estudiantes necesitan hacer un uso frecuente de las tecnologías como apoyo para realizar los proyectos. Estos requerimientos incluyen herramientas básicas, como procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones electrónicas, bases de datos para la búsqueda de información científica y software para trazar y dibujar.

Relación entre las etapas por las que transita el PEA del diseño de software y sus categorías didácticas (Modelación de las categorías didácticas por etapas)



Para poder estructurar del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, se deben integrar las etapas para el desarrollo de un proyecto y las del diseño de software.

Teniendo en cuenta las etapas antes abordadas en el capítulo I y que el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje participa en la fase de selección del problema que se investiga, se puede considerar el grupo de etapas y tareas que debe realizar un estudiante al diseñar un software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, las que se consideran los temas a desarrollar en la asignatura, permitiendo su

correcta planificación, ejecución y control, las cuales constituirán los conocimientos a adquirir por los estudiantes, quedando establecidas de la siguiente forma:

1. Definir el problema

- Identificación del problema: Los estudiantes, teniendo en cuenta el banco de problemas de cada área de Salud, hacen una selección del grupo de problemas a los que se les puede dar solución por la vía informática.
- Se analizan en el aula, por todo el colectivo, los posibles problemas a resolver.
- Se seleccionan los más idóneos, teniendo en cuenta que ellos solo pueden desarrollar aquellos proyectos a los que se les diseña una base de datos o una página web, por ser los contenidos que estudiarán en los próximos semestres de la carrera y que le permitirán implementar el proyecto que realicen.
- Se asignan los problemas a los equipos de estudiantes.

2. Etapa de planificación

- Definir el objetivo del proyecto.
- Determinar las especificaciones de desempeño: lista de criterios o estándares de calidad que el proyecto debe cumplir.
- Elaborar las guías o instrucciones para desarrollar el proyecto. Incluyen la guía de diseño de proyectos, metas a corto plazo y duración.
- Listado de los participantes en el proyecto y de los roles que se les asignaron: incluyendo los miembros del equipo, expertos, miembros de la comunidad, personal de la institución educativa.
- Elaborar el plan de trabajo, teniendo en cuenta la división del trabajo entre los miembros del grupo.

3. Gestión de información

Los estudiantes recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello, hacen uso de las diferentes fuentes de información.

4. Etapa de diseño o ejecución

- Elaborar el modelo del negocio: Diagrama de CU Negocio, Descripción de los CU, Diagrama de actividades de CU Negocio, Diagrama de objetos del Negocio.
- Elaborar el modelo de casos de uso del sistema: Diagrama de CU Sistema, Descripción de los CU, Prototipo, Requisitos adicionales.
- Definir requerimientos: Requisitos funcionales y no funcionales.
- Realizar el análisis y diseño según lo planificado: Definir la relación entre los elementos estructurales principales del software, Transformar el modelo del dominio de información creado en el análisis en las estructuras de datos necesarias para la implementación del software, Transformar los elementos estructurales de la arquitectura del software en una descripción procedimental de los componentes del software, Diseñar algoritmos, Diseñar las interfaces hombre-máquina para facilitar al usuario la utilización del sistema.

5. Presentación y evaluación del diseño.

- Se presenta el trabajo terminado en la forma acordada. Por lo general, toda la clase participa y junto con el profesor, ofrece retroalimentación constructiva.
- Los estudiantes analizan sus productos, presentaciones o interpretaciones finales, apoyándose en la retroalimentación recibida. Valorar los resultados.
- El profesor reflexiona sobre el proyecto: sobre lo que funcionó bien y sobre lo que se debe mejorar para la próxima vez que lo use en una clase.

Al comparar las etapas definidas para el diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto con las definidas en el modelo didáctico actuante, se pueden apreciar avances significativos en cuanto al tratamiento de algunos de estos contenidos, como se puede apreciar en la tabla 2.

Tabla 2. Comparación entre el modelo didáctico actuante y el deseado en cuanto al tratamiento de algunos de estos contenidos asociados al diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto. Fuente: elaboración propia.

Etapas	Acciones	Modelo didáctico actuante	Modelo didáctico propuesto
El modelo del negocio	Los estudiantes recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello, hacen uso de las diferentes fuentes de información.	La información se recopila a través del estudio de documentos relacionados con la información a informatizar (modelos estadísticos, instructivos, libros de estadística)	La información que se recopila se obtiene a través de la búsqueda de información científica con el uso de las tecnologías, la consulta a expertos, multimedias, análisis de software ya creados
El modelo de casos de uso del	A partir de los modelos creados en la etapa anterior, se definen las	Estos modelos se creaban con el empleo del dibujo a mano alzada	Se crean los modelos con el empleo de las aplicaciones

sistema	características o componentes del sistema a crear		informáticas (Enterprise Architect)
Análisis y Diseño	Los estudiantes elaboran los diseños acorde a los requisitos descritos en las etapas anteriores	Estos modelos se creaban con el empleo del dibujo a mano alzada (teniendo en cuenta la estructura de los modelos didácticos estadísticos) Dificultades en la algoritmización.	Se crean los modelos con el empleo de las aplicaciones informáticas (Enterprise Architect y para el diseño de prototipo, el Axure), teniendo en cuenta la información que se obtiene a través de la búsqueda de información científica, la consulta a expertos, multimedias, análisis de software ya creados con un mayor grado de independencia y creatividad

Antes de pasar a describir cada una de estas categorías por etapa se hace necesario hacer algunas acotaciones generales para cada una de ellas:

Diversos expertos en el método de proyecto, dentro de los que se encuentran Villalobos, Peralta, Jarillo, Hernández, Marín, coinciden en afirmar que la elaboración del **problema** es un factor “crítico” y “central” para el éxito de este método. Es pues el eje central alrededor del cual gira todo el PEA.¹⁰⁷⁻¹¹¹

Según Butler, generalmente los problemas son seleccionados por los profesores, aunque también lo son en algunos casos por los estudiantes. En el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, el problema debe ser identificado por los estudiantes en las áreas de Salud, aunque el colectivo docente implicado en esta enseñanza ya debe haber hecho un diagnóstico previo de estos problemas y su análisis en el colectivo de disciplina, año y carrera. Debe tenerse en cuenta la complejidad de cada problema que se seleccione, pues depende de ello su correcta solución, ya que si el problema es demasiado complejo, entonces tiene demasiados componentes, satura la memoria de trabajo y hace imposible su solución; por el contrario, si es demasiado simple no estimulará al estudiante, lo desmotivará.

El objeto según Álvarez “es la parte de la realidad portador del problema .. 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”. En el PEA que se estudia se identifica como el diseño de software relacionado con bases de datos.¹²⁴

Los **objetivos** expresan los propósitos y aspiraciones, deben responder gradualmente a los objetivos de la disciplina y del modelo del profesional, teniendo como eje central el diseño

de software para la mejora de la gestión de la información de los sistemas que se quieran informatizar.

Es importante resaltar la relación que se establece entre **problema-objeto-objetivo** en el PEA que se investiga, ya que esta se presenta como expresión del **contenido** de la primera ley de la didáctica, expresada por Álvarez, la cual reconoce al problema como el punto de partida en el proceso de formación del profesional, a partir del cual se define un objeto de estudio, cuyo estado se transforma con el cumplimiento del objetivo, el cual expresa los propósitos y aspiraciones a conformar en el modo de pensar, sentir y actuar de los estudiantes, expresado en términos cognitivos, procedimentales y valorativos que dimensionan el contenido.¹²⁴

Los **contenidos** varían según la etapa en la que se trabaje, los cuales se encuentran especificados en la relación 3 y en la descripción de las categorías por cada una de las etapas.

Prevalecerá el método de proyecto, como **método a emplear**, aunque este se pone en práctica en estrecha relación con los problémicos, además de los enfoques metodológicos y otros procedimientos didácticos.

Otra de las relaciones importantes a destacar es la que se establece entre **objetivo-contenido-método** en el PEA del diseño de software. Al objetivo como componente rector, se subordinan el contenido, los métodos y el resto de los componentes didácticos del proceso, pero es el método el que determina el conjunto de acciones a seguir por parte del profesor y el estudiante para la adquisición de los contenidos, expresados en los objetivos del proceso.

Los **medios** tecnológicos como recursos materiales, ofrecen potencialidades para orientar la atención, la percepción y la comprensión de lo esencial y lo significativo, a partir de

incentivar la curiosidad, el interés hacia el conocimiento y la implicación volitiva y estratégica en tareas y acciones de enseñanza y aprendizaje. Estos juegan un papel importante en el desarrollo de este tipo de aprendizaje, ya sea para la orientación y ejecución de las tareas como para su presentación, donde no solo se limitaran al uso de la ofimática sino también al empleo del aula virtual en la plataforma moodle, multimedias, foros, videos, proyectos de otros cursos que pueden ser estudiados como ejemplo, entre otros.

La clase y la práctica laboral son las **formas de organización de la enseñanza**, que prevalecerán según los contextos de formación. En la clase, deben ser empleadas las conferencias, las clases prácticas y los talleres, deben ser llevadas a cabo en dependencia de la complejidad de los contenidos.

La **evaluación** es la vía que se utiliza para poder comprobar el cumplimiento del objetivo. Como PEA basado en la utilización del método de proyecto busca tanto el aprendizaje como el desarrollo de la capacidad de aprendizaje autónoma de los estudiantes, es importante tener en cuenta a la evaluación como proceso y como resultado. Para esto se debe tener en cuenta:

¿Cuándo se evalúa?: La evaluación tiene lugar a lo largo de todo el proceso.

¿Qué se evalúa?: La evaluación debe ir más allá de la medida de la reproducción del conocimiento, ya que las pruebas tradicionales no son apropiadas para formas de aprendizaje que se refieren a la resolución de problemas. Es necesario, por tanto, que la evaluación incremente el uso de diversos tipos de elementos para cuya solución los estudiantes tengan que interpretar, analizar, evaluar problemas y explicar sus argumentos.

¿Cómo se evalúa?: Los múltiples propósitos del método de proyecto traen como consecuencia la necesidad de una variedad de procedimientos de evaluación que reflejen

los objetivos perseguidos en su totalidad. Por lo tanto, se recurre a exámenes prácticos, mapas conceptuales, evaluación de pares, evaluación del tutor, presentaciones orales e informes escritos.

¿Quién evalúa?: Todos los implicados. El profesor, el colectivo inter e intradisciplinar, el colectivo de trabajadores y el tutor por una parte, teniendo en cuenta la participación en el grupo, la implicación en el trabajo de los problemas, el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos en el curso de la tarea; igualmente, evalúa el trabajo grupal. Pero también los estudiantes y el grupo, ya que llevan a cabo su propia autoevaluación (de su aportación al trabajo del grupo, de su implicación y toma de responsabilidad. Finalmente, puede también se parte de esta evaluación, el experto (colectivo de trabajadores y colectivo de profesores inter e intradisciplinar) durante y al final del proyecto, para valorar su intervención y el valor de su aportación al grupo, así como los resultados obtenidos por el estudiante.

Son diversos los **resultados** a alcanzar en la solución de los problemas mediante el desarrollo de un proyecto, un ejemplo claro de ello, es definido por el grupo de autores seguidores del método de proyecto ya antes citados, cuando plantean que existe una evidencia importante que muestra que la utilización del método de proyecto, mejora aspectos muy importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje respecto a la enseñanza tradicional tales como: ¹⁰⁴⁻¹¹¹

- El desarrollo de habilidades de autoaprendizaje
- La adquisición de estrategia didácticas generales de solución de problemas mediante la solución de problemas concretos dentro de una disciplina.
- Una mejor selección y uso más frecuente de los materiales de aprendizaje (libros, fotocopias, internet, etc.), con mayor autonomía.

- Permite aprendizajes en profundidad y en especial, una mejor comprensión, integración y uso de lo aprendido.
- Ayuda a desarrollar no sólo aptitudes intelectuales, sino también sociales, personales y afectivas que inciden positivamente sobre el rendimiento.
- Familiariza e implica al estudiante en situaciones de su práctica profesional.
- Se da tanta importancia a los conocimientos como a los procesos de adquisición.
- Promueve un procesamiento más estratégico y recuerdo de la información a medio y largo plazo.
- A través de la práctica en la resolución de problemas, fomenta la capacidad de solución de problemas y sobre todo, estimula una actitud activa hacia la exploración y la indagación.
- Por su carácter multidisciplinar, permite la integración de conocimientos de diferentes campos disciplinares.
- Autonomía del estudiante.
- El trabajo habitual, que el estudiante debe realizar de forma autónoma desde el principio (aunque debidamente apoyado y guiado por sus tutores y profesores) le lleva a aprender a aprender, resaltando el papel activo del aprendiz.
- Aprendizaje de habilidades sociales y personales mediante el trabajo en pequeños grupos.
- Aumenta la motivación de los estudiantes

Los componentes didácticos que se han descrito de manera general, aparecen ejemplificadas en cada una de las etapas definidas para el PEA diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto (Anexo 10).

Al comparar el comportamiento de las categorías didácticas en el PEA diseño de software relacionado con bases de datos con las del PEA diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, se puede ver un avance significativo en la transformación del modelo didáctico actuante, lo cual puede apreciarse en la tabla 3.

Tabla 3. Comparación entre el modelo didáctico actuante y el propuesto. Fuente: elaboración propia

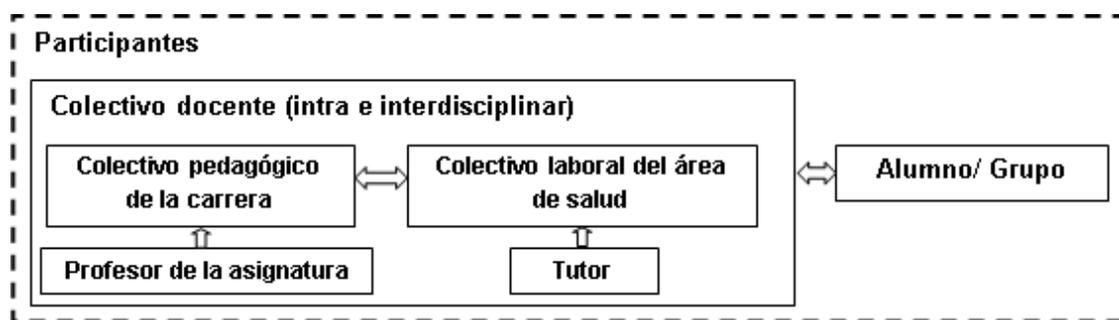
características	Modelo didáctico actuante	Modelo didáctico propuesto
Factores que influyen	No se tienen en cuenta	Si se tienen en cuenta (organización, tecnologías y didáctica del diseño de software)
Relaciones disciplinares	No intencionadas	Inter e intradisciplinarias
Problemas	Elaborados por el profesor	Problemas profesionales identificados en las áreas de Salud en las que desarrollan la Educación en el trabajo
Contenidos	Conceptos asociados al diseño y la Ingeniería de software Procedimientos asociados al diseño de interfaz y de arquitectura	Procedimientos asociados al diseño de datos, interfaz, arquitectura y componentes. Etapas de un proyecto Planificación de un proyecto

		Gestión de la información. Presentación de resultados
Métodos	Trabajo independiente Elaboración conjunta	Proyecto Trabajo independiente Modelación Problémicos
Medios de enseñanza	Presentaciones digitales Proyectos ya realizados Guía de preguntas Modelos estadísticos Instructivos	Multimedia Computadoras (planifica y gestiona su disponibilidad y accesibilidad) Bases de datos para la búsqueda de información científica
FOE	Clase	Clase Práctica laboral
Participantes	Profesor Tutor Estudiante grupo	Profesor Colectivo de profesores inter e intradisciplinar Tutor Colectivo de trabajadores Estudiante grupo

Aplicación de los trabajos finales	No se planifican	A través de las asignaturas que suceden a la IGSW y en los eventos científicos estudiantiles
---	------------------	--

Para poder desarrollar este PEA del diseño de software, relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto con éxito, se deben tener en cuenta los participantes del proceso, como guía fundamental de la preparación del estudiante.

Relación entre el colectivo de profesores, los estudiantes/grupo y el tutor/colectivo de trabajadores (Participantes)



El profesor de la asignatura, en la planificación del PEA del diseño de software, relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, debe tener en cuenta el criterio y participación del resto de los profesores del departamento (colectivo inter e intradisciplinar), pues estos van a ejercer la función de asesores durante el desarrollo de los proyectos y formarán parte del tribunal de evaluación en su selección y presentación.

Así mismo sucede con el tutor y el resto del colectivo de trabajadores del departamento, en el que no solo se tienen en cuenta a los del departamento de Informática, encargados de asesorar en los temas concernientes con la metodología a aplicar para el desarrollo del proyecto o las mejores formas de modelar las diferentes interfaces gráficas a proponer por parte del estudiante sino también al colectivo de los departamentos en los que se trabajan

con los modelos a informatizar, por ser estos los especialistas en este tipo de actividades y por lo tanto los que mejor pueden aclarar las dudas asociadas a las funcionalidades, flujo de información, entre otros.

El profesor, debe mantener una constante comunicación con cada una de estas personas y además:

- Hacer una selección previa de los proyectos que pueden ser desarrollados por los estudiantes y tener una idea de su solución para poder valorar esfuerzo y tiempo a invertir por parte de ellos.
- Planificar los objetivos de la asignatura de manera que tributen a los objetivos de la disciplina y del modelo del profesional.
- Utilizar métodos problémicos, basados en problemas reales, significativos, con niveles de desafío razonables, sirviendo de modelo en la búsqueda y aplicación de estrategia didácticas efectivas para el diseño de software.
- Propiciar el trabajo en equipo como vía para fomentar la unidad, la colaboración y las valoraciones acerca de la actividad que realizan.
- Utilizar guías de estudio, video tutoriales, multimedia y otros medios de enseñanza como forma de motivación en clases.
- Prevaler la clases y la educación en el trabajo como forma de organización de la enseñanza, aunque no debe dejar de dar algunas conferencias, clases prácticas y talleres, pues estas servirán para introducir herramientas, métodos y la demostración del uso de esas herramientas que el estudiante desconoce y que puede ser un tanto difícil aprenderlas desde el inicio de forma autodidacta.

- Crear en clases una atmósfera de confianza, seguridad y empatía, para que los estudiantes seleccionen e implementen sus propios caminos de solución.
- Brindar ayuda de manera oportuna y necesaria, individualizándola de acuerdo a la situación de cada sujeto.
- Emplear el error con fines educativos y la modelación como procedimientos, favoreciendo el análisis de la información a informatizar.
- Dominar las etapas para el diseño de software y sus especificidades.
- Ha de conocer la evolución mostrada por cada grupo en la resolución del proyecto y el grado de implicación de cada estudiante (no todos los estudiantes aprenden igual y del mismo modo).
- Evaluar de forma sistemática, parcial y final, propiciando la autoevaluación, co-evaluación y hetero-evaluación, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos.
- Contribuir a la educación en valores morales y estéticos en los estudiantes de una manera no formal.

Nada de lo antes dicho tiene sentido sin la participación del **estudiante**, como protagonista de este PEA. Este debe estar comprometido con el desarrollo del proyecto, como modo de construcción de su propio aprendizaje, debe estar motivado, establecer relaciones de cooperación con el resto de los integrantes del grupo a través de una comunicación adecuada y estar consciente de la utilidad que tiene para la sociedad lo que él hace o aprende.

El proyecto resulta inviable para una sola persona y obliga a trabajar en equipo y de forma cooperativa. La planificación de la enseñanza debe dar atención, a la diversidad de modos y

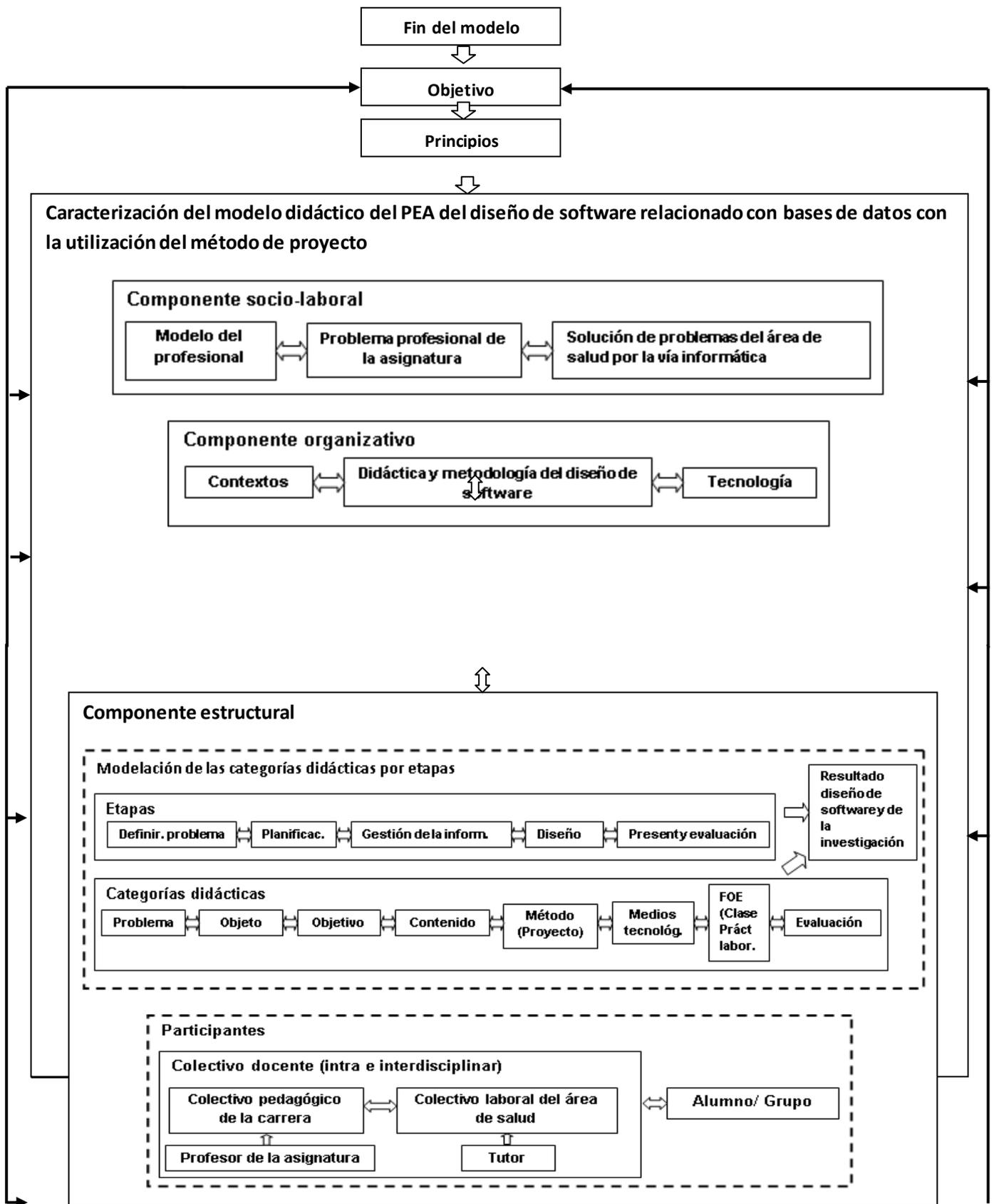
estilos para el aprendizaje de la resolución de problemas, a partir de la especificidad del aprendizaje individual, colectivo y cooperativo, Para cada tipo de aprendizaje debe tenerse en cuenta el momento y espacio conveniente.

Cada uno de estos participantes desarrolla tareas específicas en cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto así como en la planificación y ejecución de las categorías didácticas, las cuales pueden verse en el anexo 11 y 12.

Teniendo en cuenta los elementos antes expuestos, resulta evidente decir que este modelo didáctico aporta como principales cualidades la interacción entre sus miembros propiciando una comunicación constante y dinámica que permite la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades, capacidades, valores y actitudes ya descritas en la explicación de las relaciones entre los componentes del modelo didáctico.

2.2.4.2. Representación gráfica

La sistematización de los presupuestos teóricos asumidos en este trabajo y la implicación en la práctica pedagógica de la solución del problema de investigación descrito, han permitido la realización del modelo didáctico (Gráfico 5) que se muestra.



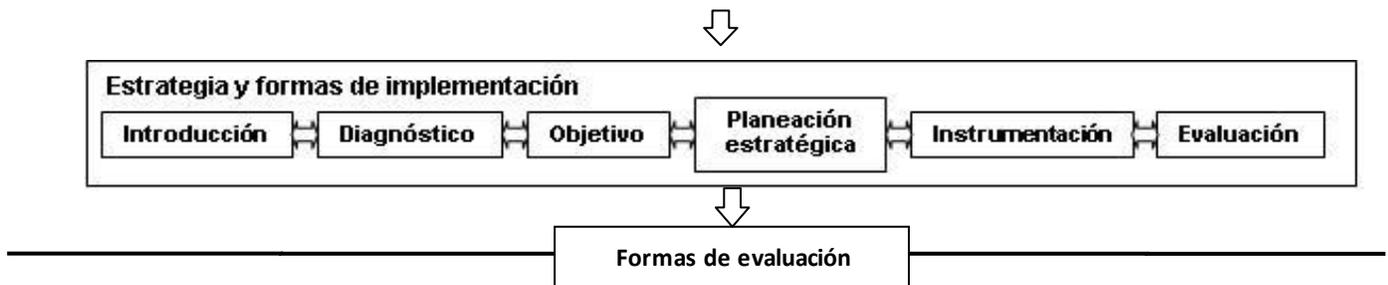


Gráfico 5. Modelo didáctico para la enseñanza del diseño de software relacionado con bases de datos, con la utilización del método de proyecto. Fuente: elaboración propia

2.2.5. Estrategia didáctica y formas de instrumentación del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto

Como parte del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos con el empleo del método de proyecto, desde la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en la carrera Sistemas de Información en Salud, se encuentra la estrategia didáctica.

Varios autores, dentro de los que se encuentran Brejio, Valle, Espindola, Fardales y De Armas, conciben la estrategia didáctica, ya sea como sistema, conjunto de acciones, o vía para la obtención de los objetivos de la organización. ¹²⁶⁻¹³⁰

En esta investigación se asume la definición de estrategia didáctica, que propone De Armas, cuya esencia radica en la manera de planificar y dirigir las acciones para alcanzar determinados objetivos y tiene como propósito esencial la proyección del proceso de transformación del objeto de investigación desde un estado real hasta uno deseado y vencer las dificultades con optimización de tiempo y recursos. ¹²⁷

Para la organización de la estrategia didáctica se toman como base las etapas propuestas por De Armas, a partir de los siguientes componentes estructurales: introducción, diagnóstico, planteamiento del objetivo general, planeación estratégica, instrumentación y evaluación (Gráfico 6).¹²⁷

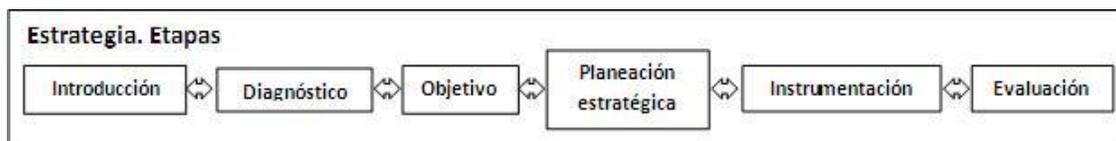


Gráfico 6. Estructura de la estrategia didáctica para para el PEA del diseño de software con la utilización del método de proyecto.

Antes de implementar en la práctica del modelo didáctico propuesto, es necesario tener en cuenta un grupo de premisas y/o recomendaciones, que se muestran la tabla 4.

Tabla 4. Premisas y/o recomendaciones a tener en cuenta en la implementar en la práctica del modelo didáctico propuesto Fuente: elaboración propia.

En el modelo didáctico	Recomendaciones
El uso intencionado de las tecnologías	Disponibilidad de los recursos tecnológicos en ambos contextos de formación. Planificación de su uso teniendo en cuenta la distribución de estudiantes por máquinas
Inter e intradisciplinariedad	Capacitación de los profesores de la carrera, la disciplina, tutores y
Asesoramiento de los estudiantes por parte del	Seleccionar a los especialistas mejor preparados y con mayor experiencia en su área de trabajo

colectivo de trabajadores	Incluirlos en la preparación de los docentes
El trabajo en equipo para la utilización del método de proyecto en el diseño de software	<p>Conocimiento del diagnóstico de cada estudiante</p> <p>Planificación, ejecución y control de cada una de las acciones a realizar en cada etapa, teniendo en cuenta las individualidades de cada estudiante</p> <p>Equipos homogéneos</p>

2.1.5.1. Diseño de la estrategia didáctica para instrumentar en la práctica pedagógica el modelo didáctico definido

I. Introducción

Los fundamentos de la estrategia didáctica se corresponden con los del modelo didáctico, que a su vez tienen como base, la teoría asumida en el capítulo I, en relación con el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, en la carrera Licenciatura SIS en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Por lo que, a partir del accionar coherente del colectivo docente como mediador en este proceso y en función del modelo didáctico propuesto, se concibe un conjunto de acciones basado en los fundamentos, conceptos y principios del modelo didáctico y en los componentes y relaciones que lo conforman.

II. Diagnóstico para la implementación de la estrategia didáctica

La elaboración e implementación de una estrategia didáctica tiene como punto de partida la identificación de factores que inciden de manera negativa o positiva en su ejecución y los resultados esperados. Para lo cual se parte del diagnóstico del estado actual presentado en el

capítulo I, el cuál precisó el estado real del objeto, que sirve de premisa para la elaboración de la estrategia didáctica, a partir de los criterios de los profesores y estudiantes sobre el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos en la carrera SIS de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, lo que permitió caracterizar su estado actual y las condiciones reales que pueden afectar o favorecer la materialización de un modelo didáctico como esquema a seguir en el proceso de formación de diseño de software, en condiciones ideales.

III. Objetivo de la estrategia didáctica

Instrumentar un sistema de acciones en el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos basado en la utilización del método de proyecto, que permita la inter e intradisciplinariedad y el empleo de las habilidades investigativas.

IV. Planeación estratégica

Acción estratégica 1: Perfeccionamiento del proceso de preparación de los profesores del colectivo docente para gestionar didácticamente el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, de los estudiantes de SIS en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Durante el desarrollo de los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios (Anexo 13), se conciben espacios en los que impera el diálogo, la reflexión y el intercambio entre profesores, tutores y directivos del claustro de la carrera de Tecnología de la Salud, cuyo propósito es mejorar el clima pedagógico favorable al PEA del diseño de software, de manera que los responsables de ejecutar el proceso de formación del licenciado en SIS, concienticen la esencia del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, en cuanto al problema que resuelve, su objetivo, su fundamento y las acciones para lograr dicho objetivo.

Objetivo de la acción: preparar a los profesores del colectivo docente para la gestión didáctica del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Ejecuta: profesor principal de la asignatura IGSW

Fecha: mes octubre.

Para desarrollar esta acción estratégica específica, se proponen como operaciones:

- Diseñar programas de talleres metodológicos integradores de carácter Interdisciplinario a nivel de año y carrera.
- Implementar los programas de talleres metodológicos integradores de carácter Interdisciplinario a nivel de año y carrera.
- Validar los programas de Talleres metodológicos integradores de carácter Interdisciplinario a nivel de año y carrera.

Acción estratégica 2: perfeccionamiento del proceso de superación del claustro responsable del PEA de diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, en la carrera SIS.

Es muy importante la superación del claustro de la disciplina Informática en la carrera de SIS en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, en el PEA del diseño de software relacionados con bases de datos con la utilización del método de proyecto, pues garantiza la preparación de los profesores responsables de planificar, organizar, ejecutar y evaluar, este proceso en cuanto a la solución de los problemas profesionales, logrando la inter e intradisciplinariedad.

Objetivo de esta acción estratégica: superar al claustro de la disciplina Informática del PEA del diseño de software relacionados con bases de datos con la utilización del método

de proyecto, en la carrera SIS de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, para la planificación, organización, ejecución, control y evaluación de este PEA, desde el modelo didáctico que propone en esta investigación.

Para el diseño del programa de superación, se tuvo en cuenta la fundamentación teórica del modelo didáctico propuesto en esta investigación para el perfeccionamiento del PEA del diseño de software relacionados con bases de datos con la utilización del método de proyecto, atendiendo a las necesidades expresadas por el colectivo de la disciplina Informática, en esta carrera.

Ejecuta: profesor principal de la asignatura IGSW

Fecha: desde mes noviembre a enero.

Operaciones:

- Diseñar un programa de superación para el colectivo de la disciplina Informática del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, en la carrera SIS.
- Implementar el programa de superación para el colectivo de la disciplina Informática del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, en la carrera SIS.
- Validar el programa de superación para el colectivo de la disciplina Informática del proceso de formación del diseño de software, en la carrera SIS.

Acción estratégica 3: perfeccionamiento del proceso de superación del colectivo de carrera SIS.

La preparación del colectivo inter e intradisciplinar, constituye una acción necesaria para la implementación de los resultados de la investigación, ya que los profesores que intervienen en el proceso de formación del Licenciado en SIS, tienen que estar preparados en los

objetivos, habilidades y actitudes que se definen para el PEA del diseño de software relacionados con bases de datos con la utilización del método de proyecto, en la solución de los problemas profesionales, para que puedan tributar desde las diferentes disciplinas al PEA del diseño de software relacionados con bases de datos con la utilización del método de proyecto, contribuyendo al desarrollo inter e intradisciplinar del proceso.

Objetivo de esta acción estratégica: superar al claustro de la carrera SIS, de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, para aportar desde el contenido de las disciplinas que imparten las herramientas al PEA del diseño de software relacionados con bases de datos con la utilización del método de proyecto, para la solución de los problemas profesionales.

Para el diseño del programa de superación, se tuvo en cuenta la fundamentación teórica del modelo didáctico propuesto en esta investigación para el perfeccionamiento del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, atendiendo a las necesidades expresadas por el colectivo de la disciplina Informática y la limitaciones expresadas por los profesores de la carrera y tutores, sobre el PEA del diseño de software, en esta carrera.

Ejecuta: profesor principal de la asignatura IGSW

Fecha: desde mes noviembre a febrero

Operaciones:

- Diseñar un programa de superación para el colectivo de la carrera SIS.
- Implementar el programa de superación en el colectivo de la disciplina la carrera SIS.
- Validar el programa de superación en el colectivo de la carrera SIS.

Acción estratégica 4: socialización en el área de Salud de los problemas que tienen solución por la vía informática.

Ejecuta: tutor y estudiante

Fecha: mes septiembre

Objetivo de la acción estratégica: analizar en el colectivo de trabajadores del área de Salud, los problemas que tienen solución por la vía informática.

Operaciones:

- conformar los equipos, teniendo en cuenta las preferencias de los estudiantes.
- Consultar el banco de problemas del área de Salud que tienen solución por la vía informática
- Seleccionar del banco de problemas del área de Salud. el problema a solucionar.
- Debatir en el contexto del área de Salud con la presencia del colectivo de trabajadores y el tutor, la pertinencia del problema a solucionar.

Acción estratégica 5: protagonismo del estudiante durante el PEA de diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, desde el vínculo de la virtualidad con lo presencial.

Ejecuta: estudiante y profesor

Fecha: desde mes de septiembre a enero.

Objetivo de la acción estratégica: Estimular el protagonismo del estudiante en el PEA de diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, desde el vínculo de la virtualidad con lo presencial.

Operaciones:

- Acceder a la tarea orientada y a los medios y recursos disponibles para su desarrollo.

- Desarrollar la tarea orientada.
- Enviar la respuesta de la tarea desarrollada en la fecha establecida.
- Analizar los resultados de la evaluación y los criterios emitidos por el profesor sobre el desempeño en el desarrollo de la tarea.
- Participar en los foros de discusión planificados para cada uno de los temas.

Acción estratégica 6: socialización en la Jornada científico estudiantil: “La investigación educativa desde el aula”, de los resultados del proyecto elaborado por los estudiantes en la asignatura IGSW

.Presentar e implementar los resultados de estos proyectos, por parte del estudiante, es de vital importancia, pues de esta forma el aprendizaje cobra significado para estos y a la vez se puede valorar su crecimiento cognitivo, profesional, comunicativo, informacional, tecnológico y científico – investigativo.

Fecha: desde mes de abril a mayo.

Objetivo de la acción estratégica: propiciar un espacio de intercambio científico a partir de la exposición de los resultados del proyecto elaborado por los estudiantes en la asignatura IGSW de la carrera SIS por medio del trabajo investigativo.

Operaciones:

- Diseñar el programa de la Jornada científico estudiantil.
- Desarrollar la Jornada científico estudiantil (segunda semana de mayo) .
- Validar el programa de la Jornada científico estudiantil (tercera semana de mayo) .

V.- Instrumentación de la estrategia didáctica

En la instrumentación de la estrategia didáctica es necesario tener en cuenta un grupo de premisas y/o recomendaciones en la práctica del modelo didáctico propuesto, acorde a las ideas esenciales que en él se abordan (Tabla 5).

Tabla 5. Premisas y/o recomendaciones en la práctica del modelo didáctico propuesto.

Fuente: elaboración propia.

En el modelo didáctico	Recomendaciones
El uso intencionado de las tecnologías.	Disponibilidad de los recursos tecnológicos en ambos contextos de formación. Planificación de su uso teniendo en cuenta la distribución de estudiantes por computadoras.
Inter e intradisciplinariedad.	Superación de los profesores de la carrera, la disciplina, tutores y colectivo de trabajadores.
Asesoramiento de los estudiantes por parte del colectivo de trabajadores.	Seleccionar a los especialistas mejor preparados y con mayor experiencia en su área de trabajo. Incluirlos en la preparación de los docentes.
El trabajo en equipo para la utilización del método de proyecto en el diseño de software.	Conocimiento del diagnóstico de cada estudiante. Planificación, ejecución y control de cada una de las acciones a realizar en cada etapa, teniendo en cuenta las individualidades de cada estudiante. Equipos homogéneos.

VI. Evaluación de la estrategia didáctica

La evaluación de la estrategia didáctica, tiene como objetivo esencial el seguimiento de la evolución del proceso y de los resultados en la ejecución de cada una de las acciones estratégicas específicas, donde la planificación debe ser realizada por el colectivo del año, quien determina a partir de los resultados del diagnóstico integral de los estudiantes de la carrera SIS, los objetivos a lograr, qué, cómo, cuándo, dónde y quién evaluar, así como los resultados esperados. Se deben realizar evaluaciones frecuentes y sistemáticas en las diferentes actividades de aprendizaje, donde se controle en lo fundamental, el desarrollo de las acciones y operaciones para el desarrollo del PEA del diseño de software.

A partir de los resultados de la aplicación de cada una de las acciones estratégicas específicas, se valora la pertinencia de la estrategia didáctica, en relación con el cumplimiento del objetivo general, permitiendo incluir, valorar y/o controlar cambios o modificaciones en las acciones propuestas. Para ello se tendrá en cuenta el logro de los objetivos previstos para cada una de las acciones estratégicas, en función del perfeccionamiento del proceso objeto de estudio.

Se considerará su evaluación a partir del comportamiento de los indicadores identificados para cada una de las acciones estratégicas. Para evaluar la presencia de los indicadores definidos para cada acción estratégica, se ha empleado una escala que establece la consideración de: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I), según los valores que obtengan: muy adecuado cuando la presencia de los indicadores identificados para cada acción estratégica está entre el 90-100% de la muestra, bastante adecuado cuando está entre 80-90% , adecuado para el 70-80%, poco adecuado para el 40-70% e inadecuado cuando está por debajo del 40% de la muestra.

Indicadores:

- Nivel de satisfacción de los profesores, tutores y directivos con la realización de los talleres metodológicos integradores interdisciplinarios a nivel de carrera y año.
- Nivel de preparación de los profesores para conducir el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto.
- Nivel de satisfacción de los profesores de la disciplina rectora del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto con el programa de superación.
- Nivel de satisfacción del colectivo docente con el programa de capacitación.
- Nivel de impacto de la capacitación al colectivo docente en el perfeccionamiento del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto
- Nivel de socialización en el área de Salud de los problemas que tienen solución por la vía informática.
- Nivel de protagonismo alcanzado por los estudiantes durante el PEA de diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto, desde el vínculo de la virtualidad con lo presencial.
- Nivel de satisfacción del colectivo docente con el programa de la jornada científico estudiantil.
- Nivel de satisfacción del colectivo docente con respecto a la calidad, necesidad, novedad y pertinencia de los trabajos presentados y el desempeño mostrado por los estudiantes en la jornada científico estudiantil.

Estos indicadores aparecen operacionalizados en los instrumentos usados para medirlas.

Para determinar la pertinencia de la estrategia didáctica diseñada para la implementación del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos utilizando el método de proyecto en la carrera SIS, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, se aplicó una entrevista grupal a profesores y directivos (Anexo 17), los resultados constatan el reconocimiento sobre la necesidad y la pertinencia de aplicación de la estrategia didáctica en función de su perfeccionamiento por parte de los actores del proceso en relación.

2.2.6. Formas de evaluación de la validez teórica y práctica del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software con la utilización del método de proyecto, en la carrera Sistemas de Información en Salud

Se presenta el análisis de la validación teórica y práctica del modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software con la utilización del método de proyecto basado en los criterios de los expertos, los resultados del pre-experimento y los criterios aportados por los profesores y estudiantes que participaron en la experiencia de implementación de dicho modelo didáctico.

2.1.6.1. Resultados de la consulta a expertos en relación con la validez del modelo didáctico propuesto y la estrategia didáctica a implementar en la carrera de Sistemas de Información en Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río

El método consulta a expertos, que tiene como objetivo la valoración teórica del modelo didáctico que se propone y de su estrategia didáctica de implementación. Se parte en este caso, de la utilización del método Delphi.

El método Delphi se emplea con el objetivo de elaborar pronósticos a largo plazo, referentes a posibles acontecimientos en varias ramas de la ciencia, la técnica y la política.

Este es considerado por Campistrous y Rizo, como uno de los métodos subjetivos de pronóstico más confiables y se utiliza con el objetivo de obtener un consenso general o, al menos, los motivos de la discrepancia, la confrontación de las opiniones se lleva a cabo mediante una serie de interrogantes sucesivas, entre cada una de las cuales la información obtenida sufre un procesamiento estadístico–matemático.¹³¹

Para la evaluación por consulta a expertos del modelo didáctico del PEA del diseño de software, se tomó la población identificada como experto a partir de considerar el consentimiento del experto con relación a su participación y de evaluar su nivel de disposición, la capacidad de análisis y de pensamiento en la solución de problemas asociados a la Ingeniería de software, la ética con que realiza los análisis, su espíritu crítico y autocrítico, así como su profesionalidad, categoría científica, académica y docente superior (auxiliar y titular).

Se tomaron un total de 30 posibles expertos y al evaluar su nivel de competencia, a partir de: los niveles de conocimiento que consideran poseer sobre el tema de investigación expresados en el coeficiente de conocimiento (Kc) y los niveles de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, expresados en el coeficiente de argumentación (Ka), se calculó el coeficiente de competencia (K), el cual permitió clasificar a los expertos en las categorías baja, media y alta con respecto a su autovaloración en relación a la competencia. (Anexo 15)

Se tomaron los expertos evaluados en las categorías media y alta, quedando 26 expertos.

En una primera vuelta, los expertos evaluaron la pertinencia: del programa de los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios, los programas de los cursos de superación y su concordancia con las ideas científicas del modelo didáctico que se propone, a partir de evaluar en las categorías Muy imprescindible, Bastante imprescindible, Imprescindible,

Poco imprescindible y No imprescindible cada uno de los indicadores presentados para cada evaluación. Esta evaluación se realizó teniendo en cuenta un grupo de indicadores (Anexo 16)

Para el análisis de los resultados del procesamiento estadístico de los criterios emitidos por los expertos, se tuvo en cuenta las frecuencias absolutas y relativas de los mismos, así como la evaluación de los indicadores teniendo en cuenta los puntos de corte. (Anexo 17), Los puntos de corte determinan (Gráfico 6) la categoría de cada indicador según la opinión de los expertos consultados los que son ubicados a continuación:

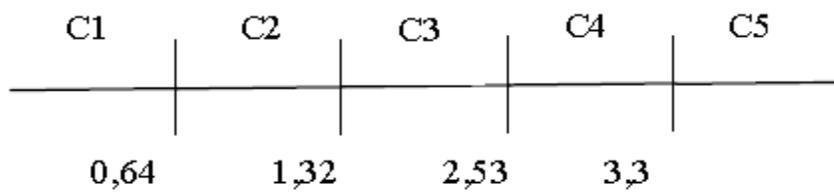


Gráfico 6. Puntos de corte para la categoría de cada indicador

Los criterios ofrecidos por los expertos fueron recogidos por escrito, lo cual permitió resumir las siguientes recomendaciones:

- Considerar la posibilidad tener en cuenta las condiciones tecnológicas de los contextos de formación dentro de los componentes a prever en las condiciones para llevar a cabo el PEA del diseño de software.
- Caracterizar de manera más específica, o sea, por etapas definidas para el desarrollo de los proyectos, el comportamiento de las categorías didácticas establecidas para el proceso de formación del diseño de software.

- Valorar la posibilidad de incluir al colectivo de trabajadores dentro de las personas a capacitar, para lograr su correcto desempeño en la tutoría de los proyectos y en el asesoramiento de los estudiantes.

Una vez satisfechas las sugerencias, en la segunda vuelta fue otorgada la categoría de Bastante Imprescindible al indicador 8 y el resto de los indicadores fueron evaluados de Muy imprescindible, lo que permitió constatar la validez teórica del modelo didáctico propuesto para su implementación en la carrera SIS.

2.1.6.3. Valoración empírica del componente práctico de modelo didáctico del PEA del diseño de software, a través del pre-experimento

Se evaluó el resultado de la implementación del modelo didáctico del PEA del diseño de software en el colectivo docente y los estudiantes. Para ello, se aplicó una experiencia inicial de implementación de la estrategia didáctica, con el fin de medir la adquisición de conocimientos en la formación del diseño de software, a alcanzar por los estudiantes, y a partir de la constatación de los resultados validar su pertinencia y confiabilidad.

El pre experimento se diseñó para ser ejecutado por etapas (Anexo 18), para la aplicación del pretest (curso 2014-2015) se toma una muestra de 54 estudiantes que cursaban el tercer año, en la FTS: "Simón Bolívar" y 7 profesores que estaban relacionados con el PEA que se evalúa, ya en el posttest, se toma una muestra de 37 estudiantes que cursaban el tercer año de la carrera al inicio del curso escolar 2016-2017 y a 19 docentes dentro de los que se encuentran directivos, profesores de la carrera y tutores.

Acciones de preparación y monitoreo

Para la instrumentación del modelo didáctico, fue necesaria la preparación de los profesores del grupo muestral, teniendo en cuenta tres tipos de sesiones de trabajo que se resumen a continuación:

Familiarización y motivación por la tarea: En el curso 2015-2016, se realizó una sesión de trabajo con los profesores que integrarían la muestra, se dieron a conocer los resultados del diagnóstico, los resultados de la prueba pedagógica realizada a los estudiantes en el curso 2014-2015 (Anexo19) y se plantea la necesidad de introducir el modelo didáctico y la estrategia didáctica elaborados y su principal objetivo. Lo anterior permitió motivarlos para una participación consciente en este proceso de instrumentación y se da a conocer la planificación de las preparaciones al grupo de docentes.

La preparación sistemática: Se desarrolló en distintos momentos del curso escolar, con una frecuencia mensual y el propósito de puntualizar en los aspectos esenciales del modelo didáctico, que debían tenerse en cuenta.

En el curso **2015-2016** comenzó la preparación de los profesores para instrumentar el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos en su primera etapa, en correspondencia con lo indicado en las acciones estratégicas 2, 3 y 4. Para cumplir con este propósito, se impartió el diplomado a los profesores de la disciplina Informática y los cursos de superación para los profesores del resto de las disciplinas y los tutores, incluyendo los designados para intervenir en la experiencia inicial.

Se realizaron los talleres metodológicos integradores de carácter general, con el objetivo de actualizar a directivos, profesores y tutores de la carrera SIS sobre la importancia del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos en la carrera SIS y en sus fundamentos para la solución de problemas profesionales identificados en el área de Salud en las que se desarrolla la Educación en el trabajo, logrando la motivación y el compromiso en este sentido.

Una vez finalizado los talleres integradores, se realiza el taller para la primera etapa del proceso en los que se discuten los elementos a tener en cuenta por cada participante desde la etapa definir problema hasta la gestión de la información.

Al terminar estos talleres, finalizando el curso, se realizó una actividad metodológica con vistas a planificar las acciones concretas particulares a desarrollar en el curso **2016-2017**, en la que se relacionaron los contenidos del PEA del diseño de software, con la de cada disciplina y asignatura de la carrera SIS en la primera etapa de este proceso de formación, teniendo en cuenta los sistemas de información que podían ser informatizados y el aporte de estos a la disciplina principal integradora.

Los profesores responsables de la disciplina principal integradora, conjuntamente con el profesor responsable de la disciplina Informática presentaron el procedimiento seguido para la detección de los problemas a resolver por los estudiantes, según las prioridades establecidas (banco de problemas) de las áreas donde los estudiantes realizarían la educación en el trabajo y en concordancia con las asignaturas que posibilitarían la implementación de los proyectos.

Se estableció un plan para el monitoreo de la solución de estos problemas y evaluación de la adquisición de los contenidos asociados al diseño, los cuales formarían parte de las formas de evaluación de cada asignatura., según las etapas establecidas para este proceso formativo.

Los análisis realizados, permitieron establecer las pautas para la planificación, organización y evaluación del trabajo científico estudiantil desde una perspectiva más interdisciplinar, con un control más riguroso de la participación real e independiente de los estudiantes.

Al inicio del **curso introductorio** de la carrera SIS (agosto del **2017**) se realiza la entrega pedagógica de los estudiantes del segundo año de la carrera atendiendo a su diagnóstico

pedagógico, de acuerdo con los resultados del diagnóstico se conformaron los equipos, teniendo en cuenta las preferencias de los estudiantes sobre temas de la profesión y otras cualidades pedagógicas y se asignan además los tutores responsables de cada proyecto.

Durante este curso se realizaron cuatro actividades metodológicas (cada dos meses), dirigidas por un profesor de la asignatura Informática y uno de la asignatura SIS, de la disciplina principal integradora, donde los tutores rindieron cuenta de la evolución de los estudiantes en la adquisición de conocimientos asociados al diseño de software, para esta etapa de la formación, a partir de los resultados en las actividades de los talleres interdisciplinarios desarrollados, reportando sus experiencias y las dificultades encontradas con vistas a su solución.

Un metodólogo de la carrera controló el trabajo de tutoría, tanto en el aspecto educativo como la evaluación emitida. En cada una de estas actividades se controló el avance de la puesta en marcha del proyecto a través de las evaluaciones realizadas a los docentes durante los talleres y a los estudiantes durante las evaluaciones sistemáticas, siendo este el punto de partida para la atención diferenciada de los estudiantes y el nivel de partida a la etapa siguiente.

En la reunión del colectivo de año realizada en noviembre, se precisaron los objetivos e indicadores de la evaluación final integradora. Dicha evaluación consistió en la exposición de un trabajo práctico orientado en la asignatura IGSW, tomando como referencia las problemáticas definidas en el primer taller, en la que se evaluaron las diferentes acciones y operaciones que definen las habilidades inherentes a la formación del diseño de software, consideradas para el año.

Al finalizar el primer semestre, los profesores del colectivo de año y los tutores emitieron una evaluación integral del desempeño de cada estudiante en las habilidades del PEA del

diseño de software relacionado con bases de datos y la presentación y comunicación de resultados.

Al concluir cada uno de los cursos de superación, los profesores responsables emitieron una evaluación cualitativa y cuantitativa, incluyendo un análisis de experiencias positivas, negativas e interesantes, aportadas por los propios profesores y los cursistas, lo cual permitió hacer una reevaluación de las necesidades de aprendizaje, enriquecer los programas respectivos y ajustar la dinámica del proceso en cuanto a la distribución del tiempo por temas.

El **monitoreo de la puesta en práctica** de la estrategia didáctica, se efectuó de manera sistemática, mediante la observación a clases (un encuentro mensual), y en las sesiones de trabajo de las actividades metodológicas ya descritas en la preparación sistemática.

Acciones de diagnósticos iniciales y finales

Para la constatación, se efectuaron mediciones iniciales y finales (entrevista a profesores, encuesta a estudiantes, prueba pedagógica y observación a clases). Los resultados obtenidos en la medición inicial y final, se compararon a través de tablas de frecuencias absolutas, promedio de relativas, escalonamiento de Linkert. Y la prueba no paramétrica de Mann – Whitney, para probar la significatividad de los cambios en las frecuencias absolutas medidas al inicio y final del pre-experimento.

Análisis de los resultados del diagnóstico inicial

En los casos de los profesores, y tutores, se evaluó su desempeño para desarrollar el PEA del diseño de software en la asignatura IGSW, a través de la observación antes de la experiencia inicial en las diferentes actividades de aprendizaje, ya sea en clases o en la práctica laboral.

En el caso de los estudiantes, se definen indicadores para evaluar los conocimientos adquiridos, teniendo en cuenta etapas y acciones del proceso de diseño de software.

El análisis de los resultados de la entrevista, encuesta y observación a clases, está bien explicado en el epígrafe 1.4. En el caso de la prueba pedagógica (Anexo 20), el valorar los resultados obtenidos se pudo observar que los indicadores mejor logrados fueron los 2.1.2 y 2.1.4, ya que están relacionados con los requisitos funcionales y de interfaz, aspectos que son más asequibles para el estudiante, el resto de los componentes no fueron logrados, corroborando el gran vacío cognoscitivo que poseen.

Análisis de los resultados del diagnóstico final

Resultados de la observación a clases (Anexo 33) y de la entrevista a profesores después de implementado el modelo didáctico (Anexo 34). Después de haber analizado estos resultados en cada uno de los indicadores, se aprecia un aumento sustancial en su calificación, aunque quedan evaluados como bastante adecuados, los indicadores asociados a el nivel conceptual y procedimental que deben alcanzar los estudiantes asociados al diseño de software, ya que persisten insuficiencias en la etapa del diseño de componentes.

Resultados de la encuesta a estudiantes después de implementado el modelo didáctico

Todos los indicadores fueron valorados con un avance significativo, por parte de los estudiantes, aunque aún se sienten un poco insatisfechos con el nivel alcanzado en la descripción de los procesos asociados al diseño de software (2.2.1), a pesar de valorarlos como bastante adecuados, consideran que deben ganar en experiencia en el desarrollo de los proyectos que se proponen.

Resultados de la Prueba pedagógica final.

Los indicadores asociados al nivel conceptual (2.1.1, 2.1.2) y el nivel procedimental (2.2.1), se valoran aún como bastante adecuados, pero su avance es significativo, pues solo con la

práctica se logran reafirmar conocimientos relacionados con el diseño de datos y de componentes.

Evaluación integral de los resultados.

Al realizar una evaluación integral de los resultados (Anexo 21), por indicadores, dimensiones y variable (Gráficos 7, 8, 9 y 10), se pueden apreciar los siguientes resultados:

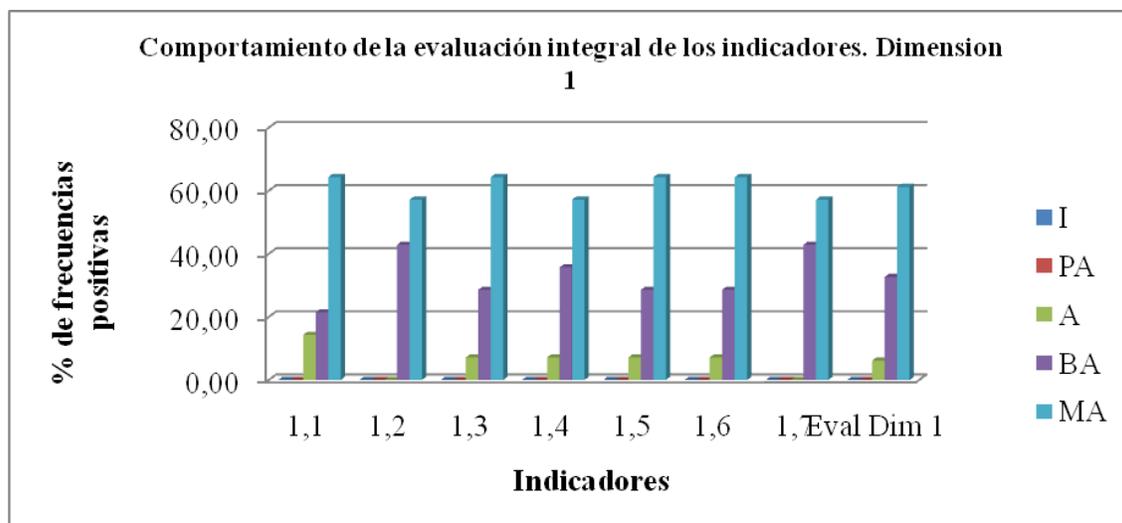


Gráfico 7. Evaluación integral dimensión 1. Fuente: elaboración propia

En el gráfico se aprecia que todos los indicadores han sido evaluados como muy adecuados, logrando **constatar la validez de las acciones estratégicas** relacionadas con la preparación recibida por los profesores y tutores de la carrera.

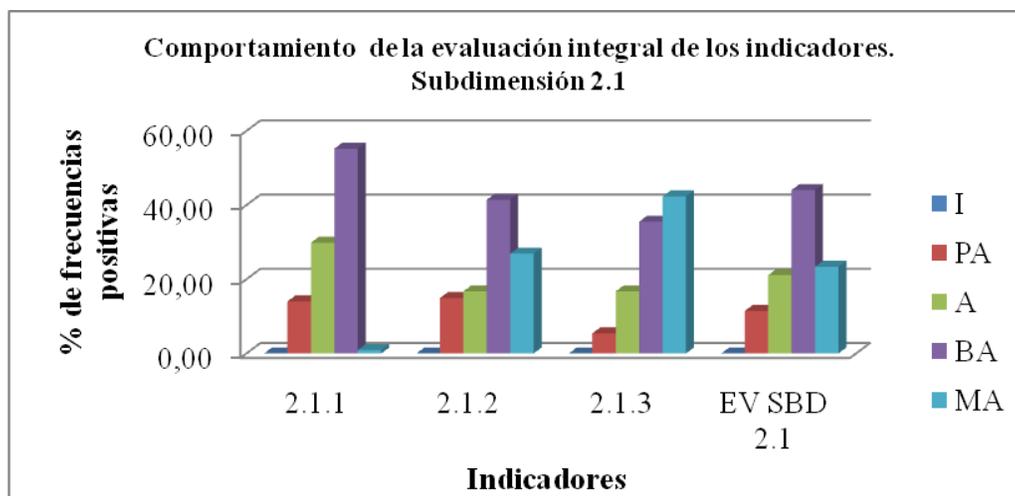


Gráfico 8. Evaluación integral de la Sub-dimensión 2.1. Fuente: elaboración propia

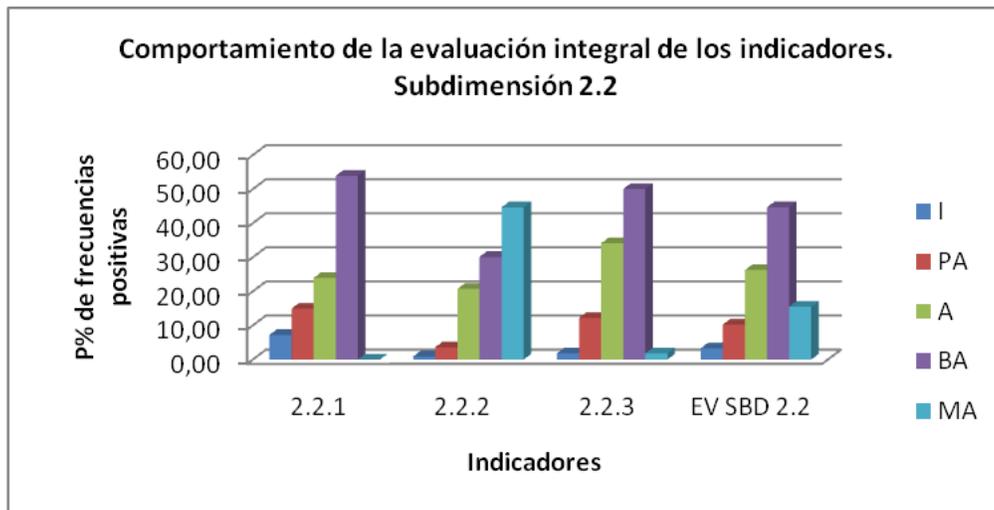


Gráfico 9. Evaluación integral de la Sub-dimensión 2.2. Fuente: elaboración propia.

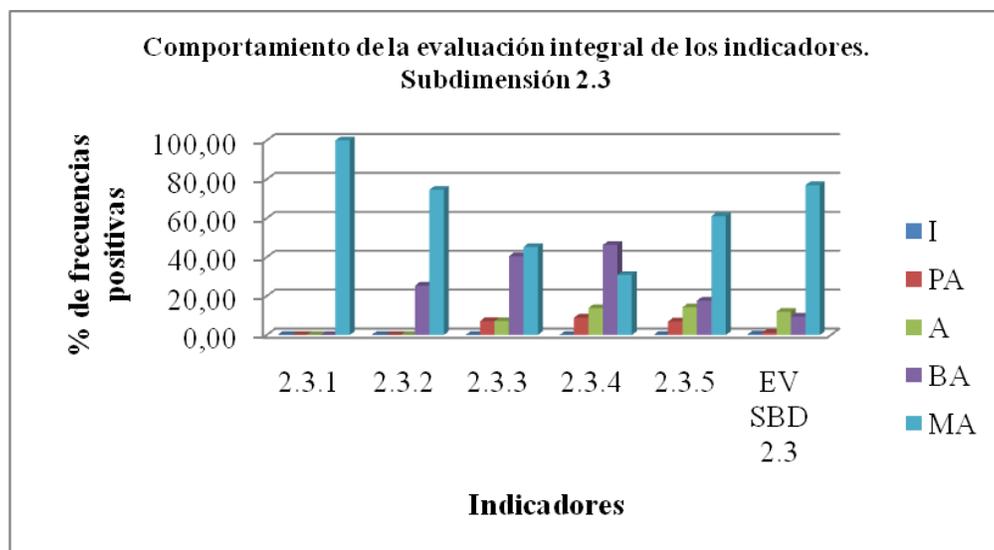


Gráfico 10. Evaluación integral de la Sub-dimensión 2.3. Fuente: elaboración propia.

Todos los indicadores han sido evaluados de manera positiva, aunque los relacionados con el nivel de dominio de los conceptos y de la puesta en práctica de los procedimientos asociados al diseño de software, aún se evalúan como bastante adecuados ya que en ellos influye el dominio que logran los estudiantes en el diseño de datos y de componentes, pues

no se logra en un semestre eliminar las insuficiencias cognitivas que estos poseen sobre la algoritmización.

Al hacer una evaluación general por dimensiones y variable (Gráfico 11), se pudo constatar que existen diferencias significativas con respecto a la evaluación inicial, pues todas las dimensiones y variable se evalúan de muy adecuado.

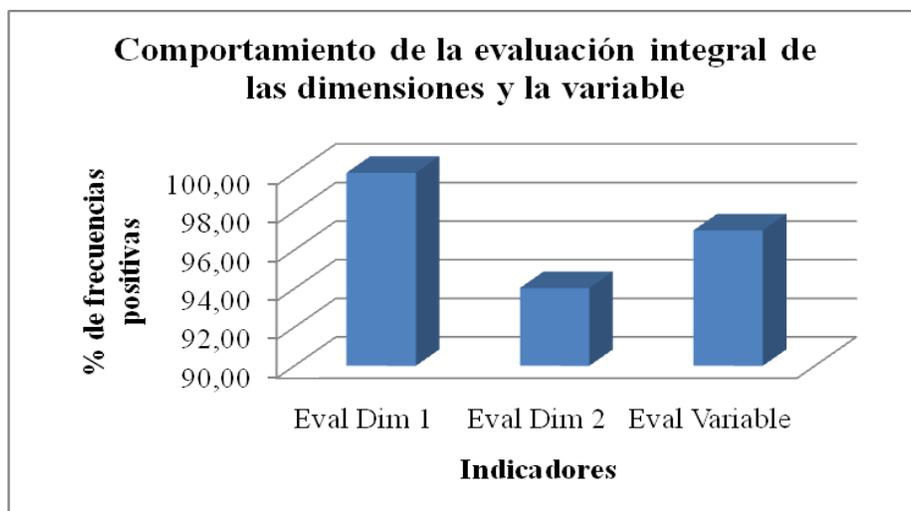


Gráfico 11. Evaluaciones final por dimensiones y variable. Fuente: elaboración propia.

Al realizar una comparación de los indicadores entre la evaluación inicial y final (Anexo 22), se apreció el incremento significativo entre una medición y otra, tal como se muestra en los gráficos 12,13 y 14.

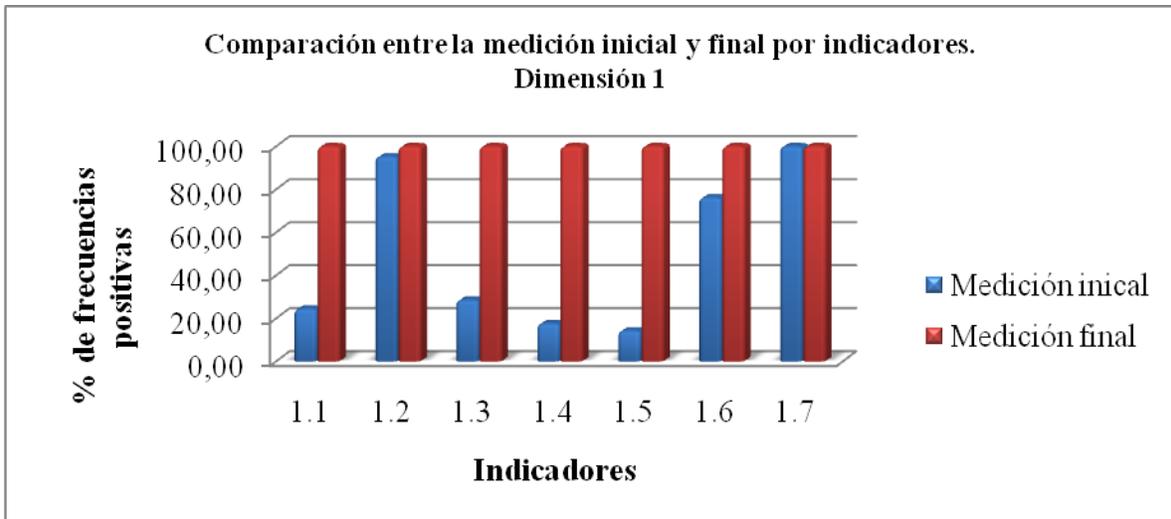


Gráfico 12. Comparación entre la evaluación inicial y final de los indicadores de la dimensión 1. Fuente: elaboración propia.

En este gráfico se muestra que cada uno de los indicadores fue evaluado de muy adecuado.

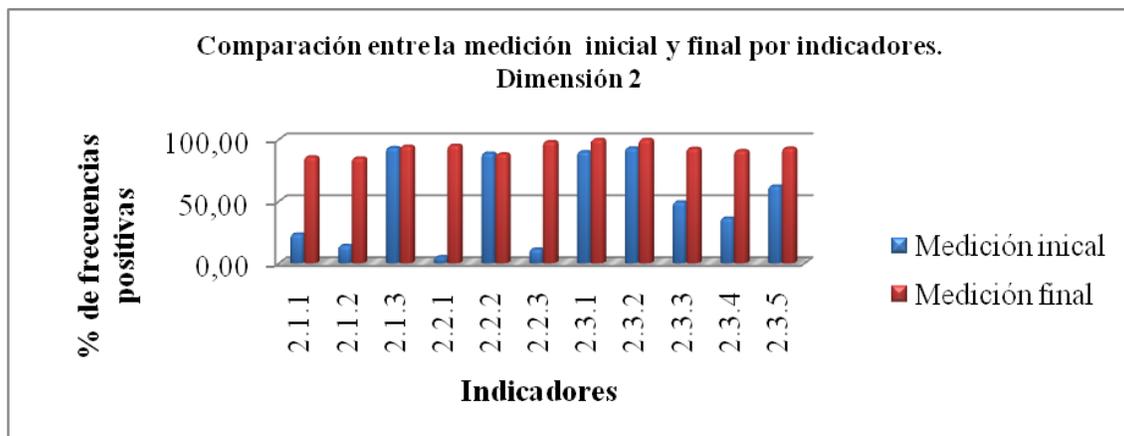


Gráfico 13. Comparación entre la evaluación inicial y final de los indicadores de la dimensión 2. Fuente: elaboración propia.

Al analizar los resultados, cada uno de los indicadores fue evaluado de muy adecuado, a excepción del indicador 2.2.2 asociado al dominio de cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos, el cual fue evaluado de bastante adecuado.

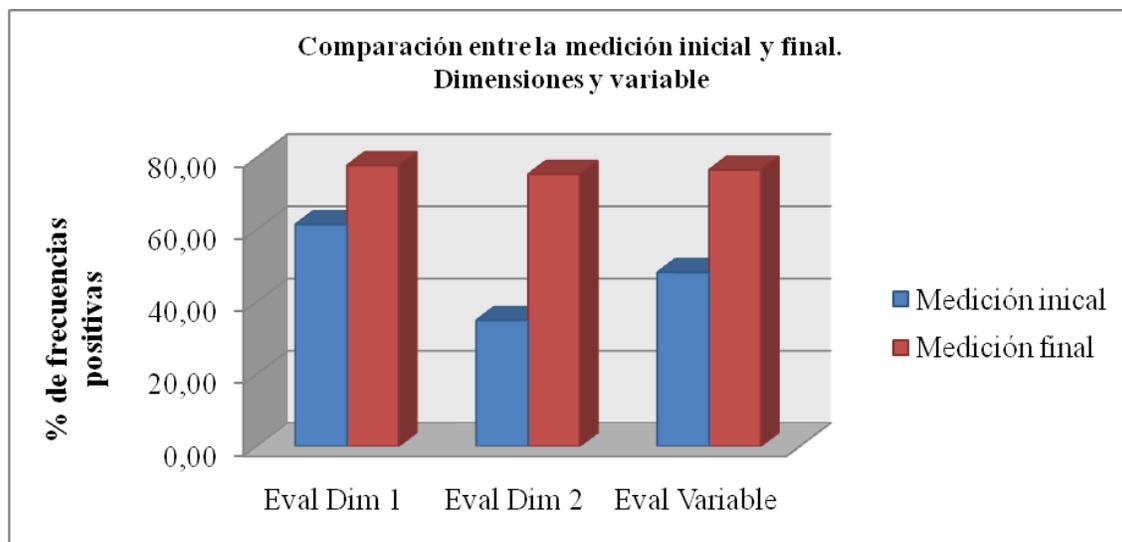


Gráfico 14. Comparación entre la evaluación inicial y final de las dimensiones y variable. Fuente: elaboración propia.

Al analizar el comportamiento de las dimensiones y variables, se constata la validez del modelo didáctico que se propone, pues cada una de ellas aumenta significativamente, alcanzando valores de muy adecuados.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO II

- La fundamentación de un modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos con el empleo del método de proyecto en la carrera SIS de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río permitió evidenciar desde las bases teóricas asumidas en la investigación, el carácter sistémico, integrador, secuenciado y contextualizado de dicho proceso.
- El modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos con el empleo del método de proyecto en la carrera SIS de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río constituye una respuesta a la

necesidad constatada, expresado a través de sus tres relaciones fundamentales y la articulación sistémica de los componentes que la integran, tanto en lo curricular como extracurricular.

- La estrategia didáctica propuesta para implementar el modelo didáctico se concretó a través de cuatro acciones estratégicas específicas, encaminadas al perfeccionamiento del proceso de formación del diseño de software por proyecto para la solución de problemas profesionales de los estudiantes de la carrera SIS.
- La consulta a los expertos, así como los resultados obtenidos en el pre-experimento realizado en torno a los indicadores que se evalúan, corroboró la validez del modelo didáctico propuesto a favor del proceso de formación del diseño de software por proyecto para la solución de problemas profesionales de los estudiantes de la carrera SIS en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

CONCLUSIONES

1. El estudio de los referentes teóricos permitió determinar como referentes teóricos del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos de la carrera SIS, los presupuestos de la didáctica desarrolladora y de la Didáctica de la Informática, tomándose a consideración la utilización del método de proyecto, la identificación de problemas profesionales identificados en el área de Salud para su tratamiento didáctico, la inter e intradisciplinariedad, que potencia las habilidades investigativas, pero este proceso como tendencia se concibe como un elemento aislado, descontextualizado, basándose en teorías poco aplicables y repetitivas, constatándose insuficiencias cognitivas que impiden llevar a cabo la formación de los recursos humanos en dicha carrera.
2. El diagnóstico del estado actual del campo de acción permitió demostrar que existen dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de software relacionado con bases de datos, pues no están en correspondencia con las necesidades que demanda la práctica de este profesional en formación, ya que no se concibe de manera sistémica y secuenciada.
3. El modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto para la carrera SIS de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, se expresó a través de sus tres relaciones fundamentales y la articulación sistémica de los componentes que la integran, que incluyen la identificación de los problemas desde las áreas de Salud para su tratamiento didáctico en clases, la organización del uso de las tecnologías según los contextos en que se forman los estudiantes y la determinación de las etapas del diseño de software relacionados con bases de datos con la utilización del método de proyecto a través de la

integración de las etapas del proyecto y las del diseño de software y una estrategia didáctica estructurada en acciones que permite su instrumentación práctica.

4. La validez teórica del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos con la utilización del método de proyecto fue corroborada a través de la consulta a expertos, resultando todos sus indicadores fueron evaluados de muy adecuado (MA) y aportó sugerencias que contribuyeron a perfeccionar lo evaluado. La valoración empírica de las acciones de la estrategia didáctica pedagógica fue realizada mediante un pre-experimento que permitió constatar en la práctica la efectividad de la estrategia didáctica elaborada

RECOMENDACIONES

- Continuar profundizando, a través de la investigación, en la aplicación del método proyecto como vía para la sistematización de las habilidades para el diseño de software, desde la inter e intradisciplinariedad a través del trabajo metodológico del colectivo de año y de la carrera de SIS en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
- Perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática aplicada, que permita a los estudiantes apropiarse de las bases cognitivas asociadas a la algoritmización, para el correcto diseño de software.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Y

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Selección de lecturas de Cultura política. Segunda Parte Provisional. [Internet]. Editorial Pueblo y Educación; 2002 [citado 2016 may 5]. Disponible en: <http://www.libreroonline.com/cuba/libros/12882/colectivo-de-autores/cultura-politica-seleccion-de-lecturas-2-parte.html>
2. Vivero Reyes O, Pompa Alarcón I. Los proyectos de aprendizaje en la formación inicial de profesores: la construcción del libro propio. **Congreso Universidad**; 2017 [citado 2017 sep 5] Disponible en: <http://www.congresouniversidad.cu/revista/index.php/rcu/article/view/851>
3. Vidal Ledo M, Díaz Montes de Oca F, Fuentes Gil Z, Armenteros Vera I, Araña Pérez AB, Castañeda Abascal I. Calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Tecnología de la Salud en sistemas de información en Salud. *Educ Med Super* [Internet]. 2011 [citado 2017 Sep 21]; 25(4): [aprox. 19 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000400008
4. MINSAP. Currículo de la carrera de licenciatura en sistemas de información en Salud. Ciudad de la Habana: Universidad de Ciencias Médicas de la Habana; 2010.
5. Sierra Salcedo RA. Modelación y estrategia didáctica: Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002. p.317-9.
6. Piattini M. Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión [internet]. Madrid: Editorial Rama; 1996 [citado 2017 abr 12]. Disponible en: <https://www.dasumo.com/libros/an%C3%A1lisis-y-dise%C3%B1o-de-aplicaciones-inform%C3%A1ticas-de-gesti%C3%B3n-de-mario-g-piattini-pdf.html>

7. Craig L. UML Y PATRONES: Introducción al análisis y diseño orientado a Objetos [Internet]. 1999 [citado 2017 abr 12]. Disponible en: <http://www.vico.org/UMLguiavisual>.
8. Cataldi Z. Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. Facultad de Informática. [Internet]. UNLP; 2000 [citado 2017 abr 12]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4055>
9. Pressman R.S. Ingeniería de Software: un enfoque práctico. [Internet]. McGraw-Hill Interamericana; 2002 [citado 2017 abr 23]. Disponible en: <http://www.mcgraw-hill-educacion.com>
10. Vidal Ledo M, Fernández Oliva B, Alfonso Sánchez IR, Armenteros Vera I. Información, informática y estadísticas de Salud: un perfil de la tecnología de la Salud. Acimed [Internet]. 2004; [citado 2016 abr 12]; 12(4): [aprox. 1 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_4_04/aci08404.htm
11. de la Torre Vega G, Sánchez Hernández E, Cardona Sánchez OM, Castañeda Amondaray T. Evaluación y certificación de programas de estudio en el perfil Sistema de Información en Salud. MEDISAN [Internet]. 2012 [citado 2017 Nov 16]; 16(4): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000400008&lng=es
12. Mendoza Sanchez MA. Metodologías De Desarrollo De Software [Internet]. 2004 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/64431221/Metodologias-De-Desarrollo-De-Software>

13. Calvo-Valverde LA. Metodología iterativa de desarrollo de software para microempresas. *Revista Tecnología en Marcha* [en línea]. 2015 [citado: 2018 septiembre 10];28(3):99-115. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822015000300099&lng=pt&tlng=es
14. Bavativa A, Briceño P, Nieto C, Salazar O. Desarrollo Ágil de una Aplicación para Dispositivos Míviles. Caso de Estudio: Taxímetros Mívil. *Ingeniería* [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10];21(3):260-275. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2016.3.a01>
15. Carrizo D y Rojas J. Clasificación de prácticas de educación de requisitos en desarrollos ágiles: un mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; 24(4):654-662. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000400010>
16. Esterkin V y Pons C. Evaluación de calidad en el desarrollo de software dirigido por modelo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2017 [citado: 2018 septiembre 10];25(3):449-463. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000300449>
17. Medina-Cruz J y Quintana-Fuentes LF. La ingeniería del software y su aplicación en el análisis de indicadores de repetitividad y reproducibilidad de jueces, en el proceso de evaluación del perfil sensorial del licor de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Entramado* [Internet]. 2017 Jun [citado 2018 Septiembre 11] ; 13(1): 278-294. Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032017000100278&lng=pt

18. Fiallo JP, Cerezal J, Hedesa YJ. La investigación pedagógica: una vía para la transformación de la escuela. Lima, Perú; 2008.
19. Diccionario de la real Academia Española. Ingeniería. [Internet]. 2014 [citado 2016 Nov 16]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=La5bCfD>
20. Serna E, Serna A. Crisis de la Ingeniería en Colombia - Estado de la cuestión. Ingeniería y competitividad [Internet]. 2015 [citado 2016 Nov 16]; 17(1): [aprox. 11 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30332015000100006&lng=en&tlng=es
21. The Institute of Electrical and Eletronics Engineers. Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Std; 1990.
22. Anaya R. Una visión de la enseñanza de la ingeniería de software como apoyo al mejoramiento de las empresas de software. Revista Universidad EAFIT [Internet]. 2012 [citado 2014 Oct 23]; 42(141): [aprox. 16 p.] p.11. Disponible en: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/809/719/>
23. Braude E. Ingeniería de Software Una perspectiva orientada a objetos. Alfaomega; 2003.p.6
24. Legrá Font I, Moll Rodríguez G, Ramón Montoya Z. Hiperentorno educativo para el aprendizaje de la informática y el proceso investigativo de las carreras de tecnología de la Salud. MEDISAN [Internet]. 2014 [citado 2018 Septiembre 11] ; 18(12): 1789-

1794. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014001200020&lng=pt.
25. Linares Río M. Diseño de un software para la enseñanza de la asignatura Programación y Gestores de Bases de Datos en la carrera de Tecnología de la Salud. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2014 [citado 2018 Set 11] ; 18(5): 841-851. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000500013&lng=pt.
26. Kenya de Lima S, Dora Martinez EY, Santana Justo CC. Desarrollo de software para apoyar la toma de decisiones en la selección de diagnósticos e intervenciones de enfermería para niños y adolescentes. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2015 [citado: 2018 Septiembre 11] ; 23(5): 927-935. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000500927&lng=pt
27. Sánchez Cuervo M, Muñoz García M, Gómez de Salazar López de Silanes ME, Bermejo Vicedo T. Diseño de un programa informático para la gestión de medicamentos en situaciones especiales en un servicio de farmacia hospitalaria. Farm Hosp [Internet]. 2015 Abr [citado 2018 Septiembre 11] ; 39(2): 102-108. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-63432015000200005&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.7399/fh.2015.39.2.8491>.
28. Silva Simone A, Baitelo Tamara C, Fracoli Lislaine A. Primary Health Care Evaluation: the view of clients and professionals about the Family Health Strategy. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2015 [citado 2018 Septiembre 11] ; 23(5):

979-987.

Disponible

en:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000500979&lng=pt

29. Jaime-Vivas RV y Lizcano-Dallos AR. Trabajo colaborativo mediado por TIC en el aprendizaje de dinámica de sistemas. *DYNA* [en línea]. 2015 [citado: 2018 septiembre 10]; 82(189):59-67. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.15446/dyna.v82n189.42026>
30. Toro A, Peláez LE. Ingeniería de Requisitos: de la especificación de requisitos de software al aseguramiento de la calidad. Cómo lo hacen las Mipymes desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira. *Entre Ciencia e Ingeniería* [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; 10(20):117-123. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672016000200016&lng=pt&tlng=es.
31. Ramírez-Leal JC, Giraldo-Orozco WJ, Anaya-Hernández R. . Una propuesta metodológica para mejorar la comunicación en ingeniería de requisitos. *Revista EIA* [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; (26):121-139. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372016000200010&lng=pt&tlng=es.
32. González Hernández W. La modelación como competencia en la formación del profesional informático. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; 10(2):59-71. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.19083/ridu.10.493>

33. Erazo Martínez J, Florez Gómez A, Pino FJ. Generando productos software mantenibles desde el proceso de desarrollo: El modelo de referencia MANTuS. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; 24(3):420-434. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000300007>
34. Ramírez-Acosta K. Interfaz y experiencia de usuario: parámetros importantes para un diseño efectivo. *Revista Tecnología en Marcha* [en línea]. 2017 [citado: 2018 septiembre 10]; 30(Supl. 1):49-54. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.18845/tm.v30i5.3223>
35. Vidal-Silva CL, Madariaga EA, Solís RA. Estudio Piloto de la Importancia del Rendimiento, Seguridad y Fiabilidad en el Proceso de Desarrollo de Software en Chile. *Información tecnológica* [en línea]. 2017 [citado: 2018 septiembre 10];28(3):95-106. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000300011>
36. Buitrón SL, Flores-Rios BL, Pino FJ. Elicitación de requisitos no funcionales basada en la gestión de conocimiento de los stakeholders. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 26(1):142-156. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100142>
37. Codina L. Sistemas de gestión de bases de datos documentales: características principales y metodología de diseño. Barcelona: UPF; 2015 [en línea]. [citado: 2018 septiembre 10]. **Disponible en:** <http://repositori.upf.edu/handle/10230/24625>
38. Baeza-Yates R, de Araújo Neto Ribeiro B. *Modern information retrieval: the concepts and technology behind search*. 2nd ed. Harlow: Addison-Wesley / Pearson; 2011

39. Cacheda Seijo F, Fernández Luna JM, Huete Guadix J. Recuperación de la información : un enfoque práctico y multidisciplinar. Madrid : Ra-Ma; 2011. 232 p.
40. Laudon KC, Laudon JP. *Management information systems: managing the digital firm*. 12th ed. Global ed. Harlow, Essex; Boston : Pearson Education: 2011. 630 p.
41. Teorey TJ. Database modeling and design: logical design. 5th ed. Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publishers/Elsevier; 2011.
42. Solaberrieta E, Mínguez R, Barrenetxea L, Etxaniz O, Goikoetxea N, Otegi JR, et al. Integración de la ingeniería en la odontología. *Dyna* [Internet]. 2015 [citado 2018 Mar 28]; 90(1): [Aprox. 16 p.]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Aritz_Brizuela/publication/269942344_INTEGRACION_DE_LA_INGENIERA_EN_LA_ODONTOLOGA/links/55017d610cf2d60c0e5f02a6.pdf
43. De Lima Silva K, Martínez Évora YD, Justo Cintra CS. Desarrollo de software para apoyar la toma de decisiones en la selección de diagnósticos e intervenciones de enfermería para niños y adolescentes. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. 2015 Oct [citado 2018 Jan 12]; 23(5): 927-935. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692015000500927&script=sci_arttext&tlng=es
44. IEEE-CS. Computer Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. Association for Computing Machinery [Internet]. 2004 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <http://sites.computer.org/ccse/SE2004Volume.pdf>

45. ACM, AIS, IEEE-CS. Computing Curricula 2005. The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology, Software Engineering. Association for Computing Machinery & IEEE Computer Society [Internet]. 2005 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2005-march06final.pdf>
46. Mishra A, Yazici A. An Assessment of the Software Engineering Curriculum in Turkish Universities: IEEE/ACM Guidelines Perspective. Croatian Journal of Education [Internet]. 2011 [citado 2014 Oct 23]; 13(1): [aprox. 31 p.]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/850a/9546bb3e4b82c4ab68426e9e9979b7144397.pdf>
47. Rositas J, Torres G. Diseño de planes educativos bajo un enfoque de competencias. México: Ed. Trillas; 2011.
48. Oliveros A, Zuñiga JA, Wehbe R, Rojo SV, Sardi F. Enseñanza de ejercitación de requerimientos. XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación [Internet]. 2012 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/23852/Documento_completo.pdf?sequence=1
49. Cuadros Vargas E. Evolution of the Computing Curricula for Computer Science in Latin America [Internet]. 2013 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6670628/>
50. Wankat PC, Oreovicz FS. Teaching engineering. New York: McGraw-Hill; 1993.
51. Goñi A, Ibáñez J, Iturrioz J, Vadillo JA. Aprendizaje Basado en Proyectos usando metodologías ágiles para una asignatura básica de Ingeniería del Software. Actas de

las XX JENUI. Oviedo [Internet]. 2014. XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática; San Sebastián: Universidad del País Vasco. 9-11 de julio 2014. [citado 2018 Ene 12]; [Aprox. 16 p.]. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15461/P133go_apre.pdf?sequence=1&isAllowed=y

52. Vides Gómez SE, Rivera Vergel JA. La ingeniería didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. *Omnia*. 2015; 21(2): 96 – 104
53. Vidal Ledo M, Manrique García JE, Rodríguez Díaz A, Delgado Ramos R. Plan de estudios de la Carrera sistemas de información en Salud. La Habana: MINSAP; 2010.
54. Vidal Ledo M, Manrique García JE, Rodríguez Díaz A, Delgado Ramos R. Carrera Sistemas de Información en Salud. Programa de la asignatura: Ingeniería y Gestión de Software. La Habana: MINSAP; 2010. p 3.
55. Norambuena BK y Zepeda VV. Minería de procesos de software: una revisión de experiencias de aplicación. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação* [en línea]. 2017 [citado: 2018 septiembre 10]; (21):51-66. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.17013/risti.21.51-66>
56. Ruiz A, Arciniegas JL, Giraldo WJ. Caracterización de marcos de desarrollo de la interfaz de usuario para sistemas interactivos basados en distribución de contenido de video. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10];26(2):339-353. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000200339>
57. Rúa EB, Jiménez F, Gutiérrez GA, Villamizar NI. Impresión 3D como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de Algunos Conceptos de Ingeniería y Diseño. *Ingeniería*

- [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 23(1):70-83. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.14483/23448393.12248>
58. Carrizo D y Alfaro A. Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 26(1):114-129. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100114>
59. Blanquicett LA, Bonfante MC, Acosta-Solano J. Prácticas de Pruebas desde la Industria de Software. La Plataforma ASISTO como Caso de Estudio. *Información tecnológica* [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 29(1):11-18. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100011>
60. Valledor R. y Ceballo M. estudio histórico contextual en la investigación educacional. *Pedagogía* 2009. p.142
61. Labarrere G, Valdivia G. *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y educación; 1998. p. 87,138.
62. Silvestre M, Zilberstein J. ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México: CEIDE; 1999.
63. Addine F. *Didáctica: teoría y práctica*. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 2014. p. 64
64. Silvestre M, Zilberstein J. *Hacia una didáctica desarrolladora*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 2002. p.28, 8, 16, 44, 23, 50, 121.
65. Castellanos D, Castellanos B. *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrollador*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.
66. Castellanos D. *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. Colección Proyecto: ISPEJV; 2002. p. 79

67. Castellanos B. Aprender y enseñar en la Escuela. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.
68. Soler Calderius J. Elementos de pedagogía, didáctica y diseño curricular en la ETP [Internet]. 2013 [citado 2017 Sep 21]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345339926/LIBRO-DIDACTICA-DE-LA-ETP-pdf>
69. Marx C, Engels F. Obras escogidas. La Habana: Editorial Ciencias Sociales; 1975.
70. Krapivin V. ¿Qué es el materialismo dialéctico? Moscú: Editorial Progreso, 1985. 320 p.
71. Leontiev AN. Actividad, conciencia y personalidad. La Habana: Pueblo y Educación; 1981. p.73
72. Resolución no. 2/2018. Gaceta Oficial No. 25 Ordinaria de 21 de junio de 2018 Ministerio de Educación Superior Resolución No. 2/2018 (GOC-2018-460-O25) p. 42
73. Otero Iglesias Jacinta, Barrios Osuna Irene, Artiles Visbal Leticia. Reflexiones en torno a la definición de Proyecto. Educ Med Super [Internet]. 2004 Jun [citado 2018 Mayo 30]; 18(2): 1-1. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000200005&lng=es.
74. Blanco A. Introducción la Sociología de la Educación. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 1997.
75. Carreño De Celis R, Salgado González L. Otros aspectos de la evolución histórica de la educación médica superior en Cuba desde 1959 hasta el 2004. Educ Med Sup [Internet]. 2005 [citado 2016 nov 12]; 19(3). [aprox. 6 p.],p. 17 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412005000300008&lng=es

76. Broncano (1984);
77. Mena B, Marcos M, Mena J. Didáctica y nuevas Tecnologías. Madrid: Editorial Escuela Española; 1996. p. 249.
78. Vigotsky, L. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*, Ciencias Sociales La Habana.
79. Dadivov V. Tipos de generalización en la enseñanza. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 1981.
80. Galperin PY. Introducción a la Psicología. La Habana: Pueblo y Educación; 1982.
81. Talizina N. Conferencias sobre: Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior: Universidad de la Habana; 1984
82. Morenza, L. Psicología cognitiva contemporánea y representaciones mentales. Algunas aplicaciones al aprendizaje, Curso13, Pedagogía 97, La Habana, Cuba. 1997.
83. Sarramona J. Presente y futuro de la tecnología educativa. Tecnología y Comunicación Educativa. 1994; 9(23)
84. Abreu, RL. Pedagogía Profesional. Una propuesta abierta a la reflexión y al debate. [tesis] Ciudad de la Habana: Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional Héctor Alfredo Pineda Zaldívar; 1997.
85. Santos J. Modelo pedagógico para el mejoramiento del desempeño pedagógico profesional de los profesores de Agronomía de los Institutos Politécnicos Agropecuarios. [tesis] Ciudad de la Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2005.

86. Añorga J. La teoría alternativa: Educación Avanzada, fundamentos teórico-prácticos de los procesos de perfeccionamiento de los Recursos Humanos. [CD-ROM]. C. Habana: ISPEJV; 1998. p. 15
87. Perrenoud, Philippe. La profesión docente entre la proletarización y la profesionalización: dos modelos de cambio. En La función del personal docente en un mundo de transformación. Revista Perspectiva. 1996; 26(3): 550
88. Morles V. La Pedagogización de los profesionales-docentes. Revista digital. CESEDA. 2004. p. 84
89. García MG. La profesionalización en grupos en la Enseñanza Técnico Profesional. [tesis] La Habana: ISPEJV; 2015. p. 51
90. Addine F. La profesionalización del maestro desde sus funciones fundamentales. Algunos aportes para su comprensión. La Habana: Dirección de Ciencia y Técnica; 2003.
91. Valcárcel N, Añorga Morales J, Pérez García AM, del Toro González AJ. La profesionalización y la Educación Avanzada. [tesis] La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2005. p. 18,29
92. Konstantinov NA, Savich A, Smirnov MT. Problemas fundamentales de la pedagogía. Conferencia para estudiantes universitarios. La Habana: MINED; 1962. p. 46.
93. Ginoris O. Pedagogía Didáctica Desarrolladora. Teoría Y Práctica De La Escuela Cubana. La Habana; 2001. p. 6, 11
94. León VE. Una Concepción Didáctico Metodológica para la Profesionalización del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Física en la Formación del Bachiller Técnico

- en Agronomía [Internet]. 2010 [citado 2016 ene 12]. Disponible en:
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2010d/800/800.zip>
95. Álvarez C. La Pedagogía Universitaria. Una experiencia cubana. Curso de Pedagogía; 1995.
96. Castellanos D, Castellanos B, Llivina MJ. Aprender y enseñar en la escuela. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 2002. p. 79
97. Fuentes González H, Cruz Baranda S, Álvarez Valiente I. Curso de diseño curricular. Santiago de Cuba: CEES; 1998.
98. Díaz Domínguez T. La didáctica en la formación por competencias: una visión desde el enfoque científico crítico y de la Escuela de Desarrollo Integral. I Encuentro internacional de Educación Superior; 2005.
99. Alfonso Morejón A. Estrategia didáctica pedagógica para la formación investigativa de los adiestrados de las carreras pedagógicas mediada por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Órbita Científica [Internet]. 2015 [citado 2016 ene 12]; 87(21). [aprox. 4 p.]. Disponible en:
<http://rorbita.ucpejv.edu.cu/index.php/rOrb/article/download/35/37>
100. Majmutov, M. I. (1983). *Enseñanza Problémica*. La Habana: Pueblo y Educación.
101. Expósito C. Algunos Elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 2001.
102. Kilpatrick, W. H. y otros. Education for a changing civilization. New York. The Macmillan Company. 1931.p. 294, 293, 15, 6
103. Cunha, MI. El buen profesor y su práctica. Vozes. 1990. p. 56

104. Larmen J, Margendoller JR. Seven essentials for Project-Based Learning. *Educational Leadership* [Internet]. 2010 [citado 2017 may 5]; 68(1): [aprox. 3 p.]. Disponible en: http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/sept10/vol68/num01/Seven_Essentials_for_Project-Based_Learning.aspx
105. Hixson NK, Ravitz J, Whisman A. Extended professional development in project-based learning: Impacts on 21st century teaching and student achievement [Internet]. 2013 [citado 2017 may 5]. Disponible en: http://bie.org/object/document/west_virginia_studyof_pbl_impacts
106. Figueroa S, Ledesma R. Efectos de una enseñanza basada en proyectos sobre el rendimiento en Estadística en estudiantes de Ingeniería. *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*. 2013; 24(14): 15-32.
107. Jarillo-Nieto PI, Enríquez-Ramírez C, Sánchez-Herrera RA. Identificación del factor humano en el seguimiento de procesos de software en un medio ambiente universitario. *Computación y Sistemas [en línea]*. 2015 [citado: 2018 septiembre 10]; 19(3):577-588. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-55462015000300013&lng=pt&tlng=es
108. Hernández L, Muñoz M, Mejía J, Peña A, Rangel N, Torres C. Una Revisión Sistemática de la Literatura Enfocada en el uso de Gamificación en Equipos de Trabajo en la Ingeniería de Software. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação [en línea]*. 2015 [citado: 2018 septiembre 10]; (21):33-50. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.17013/risti.21.33-50>

109. Marín Sánchez J y Lugo García JA. Control de proyectos de software: actualidad y retos para la industria cubana. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; 24(1):102-112. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000100010>
110. Villalobos-Abarca MA, Herrera-Acuña RA, Ramírez IG, Cruz XC. Aprendizaje Basado en Proyectos Reales Aplicado a la Formación del Ingeniero de Software. *Formación universitaria* [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 11(3):97-112. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000300097>
111. Peralta Martín-Palomino A. Análisis de registros de comportamientos previos para la toma de decisiones. Aplicación para la dirección de proyectos software. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 26(1):21-27. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100021>
112. Borrego Lobo JM. Una estructuración metodológica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos en el nivel preuniversitario en Cuba. [tesis] Ciudad de La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2004.
113. Moreno MJ. Una concepción pedagógica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza aprendizaje. [tesis] Ciudad de La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2004.
114. Bravo JL. *Revista Pixell-BIT*. 2004: 24(3)
115. Parra Vigo I. Modelo Didáctico para contribuir a la Dirección Del Desarrollo de la Competencia Didáctica del Profesional de la Educación en Formación. La Habana: ISPEJV; 2002.

116. García Hoz V. Formación de profesores para la educación personalizada. Madrid: Ediciones Rialp; 1996.
117. De Armas, N. (2003). Los resultados científicos como aportes de la investigación educacional. Formato digital. Villa Clara. Instituto Superior Pedagógico.
118. Orozco Rivero MI. Modelo pedagógico para la formación de los profesores de la ETP desde el enfoque tecnológico. La Habana: ICCP; 2008.p. 9
119. Valle Lima AD. Metamodelo de la investigación pedagógica. Ministerio de educación. Instituto central de ciencias Pedagógicas [Internet]. 2007 [citado 2017 abr 12]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/140294945/Libro>
120. La O Moreno, W. Modelo para el tratamiento didáctico del concepto magnitud en el currículo de formación de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Exactas. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. 2011. p. 52-56.
121. Marimón, J, y E. L. Guelmes. (2011). Aproximación al modelo como resultado científico. pp. 8-21. En De Armas, N. y A. Valle (2011). Resultados científicos en la investigación educativa. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
122. Sainz Leyva, L. La comunicación en el proceso pedagógico: algunas reflexiones valorativas. 2002. p. 73 Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol12_1_98/ems04198.htm
123. Silvestre Oramas, M. y Zilberstein Toruncha, J. Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana. Ed. Pueblo y Educación. 2002
124. Álvarez, C. La escuela en la vida. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2000

125. Butler, J. Rapid Application Development in Action, *Managing System Development*, Applied Computer Research, vol. 14, n." 5, Mayo 1995, pp. 6-8.
126. Breijo Worosz, T. (2010). Concepción pedagógica del proceso de profesionalización: Estrategia didáctica para su implementación en la Universidad de Ciencias pedagógicas de Pinar del Río. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. p.58-63.
127. De Armas N. Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. En: De Armas N, Valle A. Resultados Científicos en la investigación educativa. La Habana: Pueblo y Educación; 2004. p. 5, 11, 41.
128. Valle, A. "*La Investigación Pedagógica, otra mirada*". La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2012
129. Espindola A. Estrategia didáctica didáctica para la dinámica del proceso docente educativo de la Matemática en la especialidad Bioestadística. Revista Humanidades Médicas. 2012
130. Fardales V. Estrategia didáctica Didáctica para la Formación Estadística del Profesional de Medicina. Revista Cubana de Pedagogía Profesionalt. 2012.
131. Campistrous L, Rizo C. Indicadores e investigación educativa. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas; 1998.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, RL. Pedagogía Profesional. Una propuesta abierta a la reflexión y al debate. [tesis] Ciudad de la Habana: Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional Héctor Alfredo Pineda Zaldívar; 1997.
- ACM, AIS, IEEE-CS. Computing Curricula 2005. The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology, Software Engineering. Association for Computing Machinery & IEEE Computer Society [Internet]. 2005 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2005-march06final.pdf>
- Addine F, Calzado D, Páez V. Aproximación y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones [tesis]. ISPEJV; 1998. p.23
- Addine F, González AM, Recarey SC. Principios para la dirección del proceso pedagógico. En: García G. Compendio de Pedagogía. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 2002.
- Addine F. Didáctica: teoría y práctica. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 2014. p. 64
- Addine F. La profesionalización del maestro desde sus funciones fundamentales. Algunos aportes para su comprensión. La Habana: Dirección de Ciencia y Técnica; 2003.
- Alea Díaz M. Una metodología para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, en estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad de Informática. [tesis]. Pinar del Rio: Universidad De Ciencias Pedagógicas “Rafael María De Mendive”; 2012

Alfonso García M, López Rodríguez del Rey MM, Mendoza Domínguez I. Concepción didáctica para la estimulación del aprendizaje en el proceso de superación profesional. Pedagogía Universitaria [internet]. 2017 [citado 2017 nov 12]; 12(2). [aprox. 4 p.]. Disponible en: http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/download/748/pdf_115

Alfonso Morejón A. Estrategia didáctica pedagógica para la formación investigativa de los adiestrados de las carreras pedagógicas mediada por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Órbita Científica [Internet]. 2015 [citado 2016 ene 12]; 87(21). [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://rorbita.ucpejv.edu.cu/index.php/rOrb/article/download/35/37>

Álvarez C. La Pedagogía Universitaria. Una experiencia cubana. Curso de Pedagogía; 1995.

Álvarez, C. La escuela en la vida. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2000

Anaya R. Una visión de la enseñanza de la ingeniería de software como apoyo al mejoramiento de las empresas de software. Revista Universidad EAFIT [Internet]. 2012 [citado 2014 Oct 23]; 42(141): [aprox. 16 p.] p.11. Disponible en: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/809/719/>

Añorga J, Robau D. Glosario de Términos de Educación Avanzada. CENESEDA; 1995.

Añorga J. La teoría alternativa: Educación Avanzada, fundamentos teórico-prácticos de los procesos de perfeccionamiento de los Recursos Humanos. [CD-ROM]. C. Habana: ISPEJV; 1998. p. 15

- Añorga Morales J, Pérez M, García W. La Educación Avanzada, la profesionalidad y la conducta ciudadana. [tesis]. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 1995
- Añorga Morales J. Educación Avanzada: Paradigma educativo alternativo para el mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad. 2017 [citado 2017 nov 12]. Disponible en: <http://universidadamericana.org.edu.bo:51>.
- Baeza-Yates R, de Araújo Neto Ribeiro B. *Modern information retrieval: the concepts and technology behind search*. 2nd ed. Harlow: Addison-Wesley / Pearson; 2011
- Bavativa A, Briceño P, Nieto C, Salazar O. Desarrollo Ágil de una Aplicación para Dispositivos Móviles. Caso de Estudio: Taxímetros Móvil. Ingeniería [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10];21(3):260-275. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2016.3.a01>
- Blanco A. Introducción la Sociología de la Educación. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 1997.
- Blanquicett LA, Bonfante MC, Acosta-Solano J. Prácticas de Pruebas desde la Industria de Software. La Plataforma ASISTO como Caso de Estudio. Información tecnológica [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 29(1):11-18. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100011>
- Borrego Lobo JM. Una estructuración metodológica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos en el nivel preuniversitario en Cuba. [tesis] Ciudad de La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2004.
- Braude E. Ingeniería de Software Una perspectiva orientada a objetos. Alfaomega; 2003.p.6

Bravo JL. Revista Pixell-BIT. 2004: 24(3)

Breijo Worosz, T. (2010). Concepción pedagógica del proceso de profesionalización: Estrategia didáctica para su implementación en la Universidad de Ciencias pedagógicas de Pinar del Río. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. p.58-63.

Broncano (1984);

Buitrón SL, Flores-Rios BL, Pino FJ. Elicitación de requisitos no funcionales basada en la gestión de conocimiento de los stakeholders. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 26(1):142-156. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100142>

Butler, J. Rapid Application Development in Action, Managing System Development, Applied Computer Research, vol. 14, n." 5, Mayo 1995, pp. 6-8.

Cacheda Seijo F, Fernández Luna JM, Huete Guadix J. Recuperación de la información : un enfoque práctico y multidisciplinar. Madrid : Ra-Ma; 2011. 232 p.

Callejas Cuervo M, Castillo Estupiñán LY, Fernández Álvarez RM. Heler: Una herramienta para la ingeniería de requisitos automatizada [Internet]. 2010 [citado 2015 Ago 12]; 6(2): [aprox. 16 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3644325.pdf>

Calvo-Valverde LA. Metodología iterativa de desarrollo de software para microempresas. Revista Tecnología en Marcha [en línea]. 2015 [citado: 2018 septiembre 10];28(3):99-115. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822015000300099&lng=pt&tlng=es

Campistrous L, Rizo C. Indicadores e investigación educativa. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas; 1998.

Carreño De Celis R, Salgado González L. Otros aspectos de la evolución histórica de la educación médica superior en Cuba desde 1959 hasta el 2004. Educ Med Sup [Internet]. 2005 [citado 2016 nov 12]; 19(3). [aprox. 6 p.].p. 17 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412005000300008&lng=es

Carrizo D y Alfaro A. Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 26(1):114-129. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100114>

Carrizo D y Rojas J. Clasificación de prácticas de educación de requisitos en desarrollos ágiles: un mapeo sistemático. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; 24(4):654-662. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000400010>

Castellanos AV. Rol del docente-coordinador del grupo. En: Materiales del Curso de Comunicación Educativa. Universidad de La Habana; 1995.

Castellanos B. Aprender y enseñar en la Escuela. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.

Castellanos B. La investigación en el campo de la educación: retos y alternativas. La Habana; 1994

Castellanos D, Castellanos B, Llivina MJ. Aprender y enseñar en la escuela. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 2002. p. 79

- Castellanos D, Castellanos B. Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrollador. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.
- Castellanos D. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Colección Proyecto: ISPEJV; 2002. p. 79
- Cataldi Z. Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. Facultad de Informática. [Internet]. UNLP; 2000 [citado 2017 abr 12]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4055>
- Ciudad Ricardo FA, Ruiz Jhones A. El proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina ingeniería y gestión de software desde los proyectos industriales. Rev Pedagogía Universitaria [Internet]. 2012 [citado 2016 ago 14]; 17(3): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/download/29/28>
- Codina L. Sistemas de gestión de bases de datos documentales: características principales y metodología de diseño. Barcelona: UPF; 2015 [en línea]. [citado: 2018 septiembre 10]. Disponible en: <http://repositori.upf.edu/handle/10230/24625>
- Craig L. UML Y PATRONES: Introducción al análisis y diseño orientado a Objetos [Internet]. 1999 [citado 2017 abr 12]. Disponible en: <http://www.vico.org/UMLguiavisual>.
- Cuadros Vargas E. Evolution of the Computing Curricula for Computer Science in Latin America [Internet]. 2013 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6670628/>
- Cunha, MI. El buen profesor y su práctica. Vozes. 1990. p. 56
- Dadivov V. Tipos de generalización en la enseñanza. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 1981.

De Armas N. Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. En: De Armas N, Valle A. Resultados Científicos en la investigación educativa. La Habana: Pueblo y Educación; 2004. p. 5, 11, 41.

De Armas, N. (2003). Los resultados científicos como aportes de la investigación educacional. Formato digital. Villa Clara. Instituto Superior Pedagógico.

de la Torre Vega G, Sánchez Hernández E, Cardona Sánchez OM, Castañeda Amondaray T. Evaluación y certificación de programas de estudio en el perfil Sistema de Información en Salud. MEDISAN [Internet]. 2012 [citado 2017 Nov 16]; 16(4): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000400008&lng=es

de la Torre Vega G, Sánchez Hernández E, Cardona Sánchez OM, Castañeda Amondaray T. Evaluación y certificación de programas de estudio en el perfil Sistema de Información en Salud. MEDISAN [Internet]. 2012 [citado 2017 Nov 16]; 16(4): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000400008&lng=es

De Lima Silva K, Martínez Évora YD, Justo Cintra CS. Desarrollo de software para apoyar la toma de decisiones en la selección de diagnósticos e intervenciones de enfermería para niños y adolescentes. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2015 Oct [citado 2018 Jan 12]; 23(5): 927-935. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692015000500927&script=sci_arttext&lng=es

Díaz Domínguez T. La didáctica en la formación por competencias: una visión desde el enfoque científico crítico y de la Escuela de Desarrollo Integral. I Encuentro internacional de Educación Superior; 2005.

Díaz Domínguez TC, Márquez Delgado DL. Concepción pedagógica del proceso de formación profesional de los estudiantes de la carrera de Estudios Socioculturales a través del modo de actuación. Estrategia didáctica para su implementación en la Universidad de Pinar del Río [internet]. 2008 [citado 2016 nov 12]. Disponible en: http://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/2076/1/Concepcion_pedagogica_del_PFP_Estudios_socioculturales.pdf

Diccionario de la real Academia Española. Ingeniería. [Internet]. 2014 [citado 2016 Nov 16]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=La5bCfD>

Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. El método de proyectos como técnica didáctica [Internet]. 2014 [citado 2016 ago 14]. Disponible en: <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/el-metodo-de-proyecto-como-tecnica-didactica.pdf>

Erazo Martínez J, Florez Gómez A, Pino FJ. Generando productos software mantenibles desde el proceso de desarrollo: El modelo de referencia MANTuS. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; 24(3):420-434. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000300007>

Espindola A. Estrategia didáctica didáctica para la dinámica del proceso docente educativo de la Matemática en la especialidad Bioestadística. *Revista Humanidades Médicas*. 2012

Esterkin V y Pons C. Evaluación de calidad en el desarrollo de software dirigido por modelo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2017 [citado: 2018 septiembre 10];25(3):449-463. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000300449>

- Expósito C. Algunos Elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 2001.
- Fardales V. Estrategia didáctica Didáctica para la Formación Estadística del Profesional de Medicina. Revista Cubana de Pedagogía Profesionalt. 2012.
- Fiallo JP, Cerezal J, Hedesá YJ. La investigación pedagógica: una vía para la transformación de la escuela. Lima, Perú; 2008.
- Figuroa S, Ledesma R. Efectos de una enseñanza basada en proyectos sobre el rendimiento en Estadística en estudiantes de Ingeniería. Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería. 2013; 24(14): 15-32.
- Fuentes González H, Cruz Baranda S, Álvarez Valiente I. Curso de diseño curricular. Santiago de Cuba: CEES; 1998.
- Galperin PY. Introducción a la Psicología. La Habana: Pueblo y Educación; 1982.
- García Hoz V. Formación de profesores para la educación personalizada. Madrid: Ediciones Rialp; 1996.
- García MG. La profesionalización en grupos en la Enseñanza Técnico Profesional. [tesis] La Habana: ISPEJV; 2015. p. 51
- Ginoris O. Pedagogía Didáctica Desarrolladora. Teoría Y Práctica De La Escuela Cubana. La Habana; 2001. p. 6, 11
- Godoy LA. Una revisión del programa de investigación sobre aprendizaje activo en un ambiente simulado desde la perspectiva de la educación en ingeniería. Latin American and Caribbean Journal on Engineering Education [Internet]. 2009 [citado 2015 Ago 12]; 3(2): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://lef.uprm.edu/LACJEE.pdf>
- González Hernández W. La modelación como competencia en la formación del profesional informático. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria [en línea]. 2016

[citado: 2018 septiembre 10]; 10(2):59-71. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.19083/ridu.10.493>

González Serra DJ. Una concepción integradora del aprendizaje humano. Revista Cubana de Psicología [internet]. 2000 [citado 2016 may 5]; 17(2): [aprox. 5 p.]. Disponible en:
<http://pepsic.bvSalud.org/pdf/rcp/v17n2/05.pdf>

Goñi A, Ibáñez J, Iturrioz J, Vadillo JA. Aprendizaje Basado en Proyectos usando metodologías ágiles para una asignatura básica de Ingeniería del Software. Actas de las XX JENUI. Oviedo [Internet]. 2014. XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática; San Sebastián: Universidad del País Vasco. 9-11 de julio 2014. [citado 2018 Ene 12]; [Aprox. 16 p.]. Disponible en:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15461/P133go_apre.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guetmanova A. Lógica: En forma simple sobre lo complejo. Moscú: Ed. Progreso; 1991. p. 234.

Hernández L, Muñoz M, Mejía J, Peña A, Rangel N, Torres C. Una Revisión Sistemática de la Literatura Enfocada en el uso de Gamificación en Equipos de Trabajo en la Ingeniería de Software. RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação [en línea]. 2015 [citado: 2018 septiembre 10]; (21):33-50. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.17013/risti.21.33-50>

Hislop GW. Software Engineering Education: Past, Present, and Future. En: Ellis H, Demurjian S, Naveda JF. Software Engineering - Effective Teaching and Learning Approaches and Practices; 2009.p. 1-13.

Hixson NK, Ravitz J, Whisman A. Extended professional development in project-based learning: Impacts on 21st century teaching and student achievement [Internet]. 2013

[citado 2017 may 5]. Disponible en: http://bie.org/object/document/west_virginia_studyof_pbl_impacts

IEEE-CS. Computer Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. Association for Computing Machinery [Internet]. 2004 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <http://sites.computer.org/ccse/SE2004Volume.pdf>

Jaime-Vivas RV y Lizcano-Dallos AR. Trabajo colaborativo mediado por TIC en el aprendizaje de dinámica de sistemas. DYNA [en línea]. 2015 [citado: 2018 septiembre 10]; 82(189):59-67. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.15446/dyna.v82n189.42026>

Jarillo-Nieto PI, Enríquez-Ramírez C, Sánchez-Herrera RA. Identificación del factor humano en el seguimiento de procesos de software en un medio ambiente universitario. Computación y Sistemas [en línea]. 2015 [citado: 2018 septiembre 10]; 19(3):577-588. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-55462015000300013&lng=pt&tlng=es

Kenya de Lima S, Dora Martinez EY, Santana Justo CC. Desarrollo de software para apoyar la toma de decisiones en la selección de diagnósticos e intervenciones de enfermería para niños y adolescentes. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2015 [citado: 2018 Septiembre 11] ; 23(5): 927-935. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000500927&lng=pt

Kilpatrick, W. H. y otros. Education for a changing civilization. New York. The Macmillan Company. 1931.p. 294, 293, 15, 6

Konstantinov NA, Savich A, Smirnov MT. Problemas fundamentales de la pedagogía. Conferencia para estudiantes universitarios. La Habana: MINED; 1962. p. 46.

- Krapivin V. ¿Qué es el materialismo dialéctico? Moscú: Editorial Progreso, 1985. 320 p.
- La O Moreno, W. Modelo para el tratamiento didáctico del concepto magnitud en el currículo de formación de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Exactas. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. 2011. p. 52-56.
- Labarrere G, Valdivia G. Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y educación; 1998. p. 87,138.
- Larmen J, Margendoller JR. Seven essentials for Project-Based Learning. Educational Leadership [Internet]. 2010 [citado 2017 may 5]; 68(1): [aprox. 3 p.]. Disponible en: http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/sept10/vol68/num01/Seven_Essentials_for_Project-Based_Learning.aspx
- Laudon KC, Laudon JP. *Management information systems: managing the digital firm*. 12th ed. Global ed. Harlow, Essex; Boston : Pearson Education: 2011. 630 p.
- Legrá Font I, Moll Rodríguez G, Ramón Montoya Z. Hiperentorno educativo para el aprendizaje de la informática y el proceso investigativo de las carreras de tecnología de la Salud. MEDISAN [Internet]. 2014 [citado 2018 Septiembre 11] ; 18(12): 1789-1794. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014001200020&lng=pt.
- León VE. Una Concepción Didáctico Metodológica para la Profesionalización del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Física en la Formación del Bachiller Técnico en Agronomía [Internet]. 2010 [citado 2016 ene 12]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010d/800/800.zip>
- Leontiev AN. Actividad, conciencia y personalidad. La Habana: Pueblo y Educación; 1981. p.73

Linares M, Aleas M, Mena JA. Modelo didáctico para el diseño del software, en la carrera Sistemas de Información en Salud. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2018 [citado 2018 Mar 05]; 22(1): [aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942018000100020&lng=es.

Linares Río M. Diseño de un software para la enseñanza de la asignatura Programación y Gestores de Bases de Datos en la carrera de Tecnología de la Salud. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2014 [citado 2018 Set 11] ; 18(5): 841-851. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000500013&lng=pt.

Llano M, Torres C. Sistema de actividades con el objetivo de fortalecer la formación inicial investigativa en función de la solución de problemas de la escuela. La Habana; 1999.

López RE. Lineamientos Técnicos Habilidad Diseño Gráfico “El SENA en WORLDSKILLS es Colombia en el mundo” [Internet]. 2012. [citado 2018 Mar 05]. Disponible en http://worldskills.sena.edu.co/_file/1331660252_DF_WSC_LR_18_Dise_o_Gr_fico_2012.pdf

Majmutov, M. I. (1983). Enseñanza Problémica. La Habana: Pueblo y Educación.

Marimón, J, y E. L. Guelmes. (2011). Aproximación al modelo como resultado científico. pp. 8-21. En De Armas, N. y A. Valle (2011). Resultados científicos en la investigación educativa. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Marín Sánchez J y Lugo García JA. Control de proyectos de software: actualidad y retos para la industria cubana. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería [en línea]. 2016

[citado: 2018 septiembre 10]; 24(1):102-112. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000100010>

Márquez J. La comunicación pedagógica. Una alternativa metodológica para su caracterización. [tesis]. La Habana: Ministerio de Educación, Instituto Central de Ciencias Pedagógicas; 1999.

Martínez Miguélez M. Conceptualización de la transdisciplinariedad. [Internet]. 2012 [citado 2017 may 5]. Disponible en: <http://polis.revues.org/46232000>

Martínez Miguélez M. Conceptualización de la transdisciplinariedad [Internet]. 2012 [citado 2017 may 5]. Disponible en: <http://polis.revues.org/46232000>

Marx C, Engels F. Obras escogidas. La Habana: Editorial Ciencias Sociales; 1975.

Medina-Cruz J y Quintana-Fuentes LF. La ingeniería del software y su aplicación en el análisis de indicadores de repetitividad y reproducibilidad de jueces, en el proceso de evaluación del perfil sensorial del licor de cacao (*Theobroma cacao* L.). Entramado [Internet]. 2017 Jun [citado 2018 Septiembre 11] ; 13(1): 278-294. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032017000100278&lng=pt

Mena B, Marcos M, Mena J. Didáctica y nuevas Tecnologías. Madrid: Editorial Escuela Española; 1996. p. 249.

Mendoza Sanchez MA. Metodologías De Desarrollo De Software [Internet]. 2004 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/64431221/Metodologias-De-Desarrollo-De-Software>

Mendoza Sanchez MA. Metodologías De Desarrollo De Software [Internet]. 2004 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/64431221/Metodologias-De-Desarrollo-De-Software>

MINSAP. Currículo de la carrera de licenciatura en sistemas de información en Salud. Ciudad de la Habana: Universidad de Ciencias Médicas de la Habana; 2010.

Mishra A, Yazici A. An Assessment of the Software Engineering Curriculum in Turkish Universities: IEEE/ACM Guidelines Perspective. Croatian Journal of Education [Internet]. 2011 [citado 2014 Oct 23]; 13(1): [aprox. 31 p.]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/850a/9546bb3e4b82c4ab68426e9e9979b7144397.pdf>

Monsalve E, Werneck V, Leite J. Evolución de un Juego Educativo de Ingeniería de Software a través de Técnicas de Elicitación de Requisitos. En: Proceedings of XIII Workshop on Requirements Engineering. Cuenca, Ecuador; 2010.

Montoya Suárez LM, Pulgarín Mejía E. Enseñanza en la ingeniería de software: aproximación a un estado del arte. Rev Lámpakos [Internet]. 2013 [citado 2015 Ago 12]; 5(10): [aprox. 15 p.]. Disponible en: <http://funlam.edu.co/revistas/index.php/lampakos/article/view/1338/1216>

Moreno MJ. Una concepción pedagógica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza aprendizaje. [tesis] Ciudad de La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2004.

Moreno MJ. Una concepción pedagógica de la estimulación motivacional en el proceso de enseñanza aprendizaje. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona [internet]. 2004 [citado 2016 ene 12]. Disponible en: <http://karin.fq.uh.cu/~vladimar/cursos/%23Did%20eticarrrr/Tesis%20Defendidas/Psicolog%20Educativa/Mar%20Julia%20Moreno%20Casta%20F1eda/Mar%20Julia%20Moreno%20Casta%20F1eda.pdf>

Morena, L. Psicología cognitiva contemporánea y representaciones mentales. Algunas aplicaciones al aprendizaje, Curso13, Pedagogía 97, La Habana, Cuba. 1997.

Morles V. La Pedagogización de los profesionales-docentes. Revista digital. CESEDA. 2004. p. 84

Norambuena BK y Zepeda VV. Minería de procesos de software: una revisión de experiencias de aplicación. RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação [en línea]. 2017 [citado: 2018 septiembre 10]; (21):51-66. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.17013/risti.21.51-66>

Oliveros A, Zuñiga JA, Wehbe R, Rojo SV, Sardi F. Enseñanza de ejercitación de requerimientos. XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación [Internet]. 2012 [citado 2014 Oct 23]. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/23852/Documento_completo.pdf?sequence=1

Ordaz Lorenzo R. La modelación como método científico general del conocimiento y sus potencialidades en el campo de la educación. [tesis]. La Habana: ISPEJV; 2003.

Orozco Rivero MI. Modelo pedagógico para la formación de los profesores de la ETP desde el enfoque tecnológico. La Habana: ICCP; 2008.p. 9

Otero Iglesias Jacinta, Barrios Osuna Irene, Artiles Visbal Leticia. Reflexiones en torno a la definición de Proyecto. Educ Med Super [Internet]. 2004 Jun [citado 2018 Mayo 30]; 18(2): 1-1. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000200005&lng=es.

Parra Vigo I. Modelo Didáctico para contribuir a la Dirección Del Desarrollo de la Competencia Didáctica del Profesional de la Educación en Formación. La Habana: ISPEJV; 2002.

- Peralta Martín-Palomino A. Análisis de registros de comportamientos previos para la toma de decisiones. Aplicación para la dirección de proyectos software. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 26(1):21-27. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000100021>
- Pérez Porto J, Gardey A. Definición de interdisciplinariedad [Internet]. 2008 [citado 2017 Sep 21]. Disponible en: [https://definicion.de/interdisciplinariedad/Soler Calderús J. Elementos de pedagogía, didáctica y diseño curricular en la ETP](https://definicion.de/interdisciplinariedad/Soler_Calderús_J.Elementos_de_pedagogía,_didáctica_y_diseño_curricular_en_la_ETP) [Internet]. 2013 [citado 2017 Sep 21]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345339926/LIBRO-DIDACTICA-DE-LA-ETP-pdf>
- Perrenoud, Philippe. La profesión docente entre la proletarización y la profesionalización: dos modelos de cambio. En *La función del personal docente en un mundo de transformación*. Revista *Perspectiva*. 1996; 26(3): 550
- Piattini M. Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión [internet]. Madrid: Editorial Rama; 1996 [citado 2017 abr 12]. Disponible en: <https://www.dasumo.com/libros/an%C3%A1lisis-y-dise%C3%B1o-de-aplicaciones-inform%C3%A1ticas-de-gesti%C3%B3n-de-mario-g-piattini-pdf.html>
- Pressman R.S. *Ingeniería de Software: un enfoque práctico*. [Internet]. McGraw-Hill Interamericana; 2002 [citado 2017 abr 23]. Disponible en: <http://www.mcgraw-hill-educacion.com>
- Ramírez-Acosta K. Interfaz y experiencia de usuario: parámetros importantes para un diseño efectivo. *Revista Tecnología en Marcha* [en línea]. 2017 [citado: 2018 septiembre 10]; 30(Supl. 1):49-54. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.18845/tm.v30i5.3223>
- Ramírez-Leal JC, Giraldo-Orozco WJ, Anaya-Hernández R. . Una propuesta metodológica para mejorar la comunicación en ingeniería de requisitos. *Revista EIA* [en línea]. 2016

[citado: 2018 septiembre 10]; (26):121-139. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372016000200010&lng=pt&tlng=es.

Resolución no. 2/2018. Gaceta Oficial No. 25 Ordinaria de 21 de junio de 2018 Ministerio de Educación Superior Resolución No. 2/2018 (GOC-2018-460-O25) p. 42

Rodriguez Aguilera Y. El software educativo como medio de enseñanza. Cuadernos de Educación y Desarrollo [internet]. 2011 [citado 2016 ene 12]; 3(28). [aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ced/28/yra.htm>

Rositas J, Torres G. Diseño de planes educativos bajo un enfoque de competencias. México: Ed. Trillas; 2011.

Rúa EB, Jiménez F, Gutiérrez GA, Villamizar NI. Impresión 3D como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de Algunos Conceptos de Ingeniería y Diseño. Ingeniería [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 23(1):70-83. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.14483/23448393.12248>

Ruiz A, Arciniegas JL, Giraldo WJ. Caracterización de marcos de desarrollo de la interfaz de usuario para sistemas interactivos basados en distribución de contenido de video. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10];26(2):339-353. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000200339>

Ruiz OL. Un modelo de innovación para el perfeccionamiento del trabajo docente metodológico en la educación superior cubana. University of Information Sciences [Internet]. 2005 [citado 2017 Nov 16]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277717814_Modelo

[de innovacion para el perfeccionamiento del trabajo docente metodologico en la educacion superior cubana](#)

Sainz Leyva, L. La comunicación en el proceso pedagógico: algunas reflexiones valorativas. 2002. p. 73 Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol12_1_98/ems04198.htm

Sánchez Cuervo M, Muñoz García M, Gómez de Salazar López de Silanes ME, Bermejo Vicedo T. Diseño de un programa informático para la gestión de medicamentos en situaciones especiales en un servicio de farmacia hospitalaria. Farm Hosp [Internet]. 2015 Abr [citado 2018 Septiembre 11] ; 39(2): 102-108. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-63432015000200005&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.7399/fh.2015.39.2.8491>.

Santos J. El proceso de mejoramiento del desempeño pedagógico profesional en los profesores de Agronomía de la educación Técnica y Profesional [Internet]. 2005 [citado 2017 Nov 16]. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/321084853/Modelo Pedagogico Para El Mejoramiento Del Desempeno Pedagogico Profesional De Los Profesores De Agronomia De Los Institutos Politecnicos Agropecuarios](https://www.researchgate.net/publication/321084853/Modelo_Pedagogico_Para_El_Mejoramiento_Del_Desempeno_Pedagogico_Profesional_De_Los_Profesores_De_Agronomia_De_Los_Institutos_Politecnicos_Agropecuarios)

Santos J. Modelo pedagógico para el mejoramiento del desempeño pedagógico profesional de los profesores de Agronomía de los Institutos Politécnicos Agropecuarios. [tesis] Ciudad de la Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2005.

Sarramona J. Presente y futuro de la tecnología educativa. Tecnología y Comunicación Educativa. 1994; 9(23)

Selección de lecturas de Cultura política. Segunda Parte Provisional. [Internet]. Editorial Pueblo y Educación; 2002 [citado 2016 may 5]. Disponible en:

<http://www.libreronline.com/cuba/libros/12882/colectivo-de-autores/cultura-politica-seleccion-de-lecturas-2-parte.html>

Serna E, Serna A. Crisis de la Ingeniería en Colombia - Estado de la cuestión. Ingeniería y competitividad [Internet]. 2015 [citado 2016 Nov 16]; 17(1): [aprox. 11 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30332015000100006&lng=en&tlng=es

Sierra Salcedo RA. Modelación y estrategia didáctica: Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002. p.317-9.

Silva Simone A, Baitelo Tamara C, Fracolli Lislaine A. Primary Health Care Evaluation: the view of clients and professionals about the Family Health Strategy. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2015 [citado 2018 Septiembre 11] ; 23(5): 979-987. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000500979&lng=pt

Silvestre M, Zilberstein J. ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México: CEIDE; 1999.

Silvestre M, Zilberstein J. Hacia una didáctica desarrolladora. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación; 2002. p.28, 8, 16, 44, 23, 50, 121.

Silvestre Oramas, M. y Zilberstein Toruncha, J. Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana. Ed. Pueblo y Educación. 2002

Solaberrieta E, Minguez R, Barrenetxea L, Etxaniz O, Goikoetxea N, Otegi JR, et al. Integración de la ingeniería en la odontología. Dyna [Internet]. 2015 [citado 2018 Mar 28]; 90(1): [Aprox. 16 p.]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Aritz_Brizuela/publication/269942344_INTEGR

ACIN_DE_LA_INGENIERA_EN_LA_ODONTOLOGA/links/55017d610cf2d60c0e5f02a6.pdf

Soler Calderús J. Elementos de pedagogía, didáctica y diseño curricular en la ETP [Internet]. 2013 [citado 2017 Sep 21]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345339926/LIBRO-DIDACTICA-DE-LA-ETP-pdf>

Soler Calderús J. Elementos de pedagogía, didáctica y diseño curricular en la ETP [Internet]. 2013 [citado 2017 Sep 21]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345339926/LIBRO-DIDACTICA-DE-LA-ETP-pdf>

Talizina N. Conferencias sobre: Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior: Universidad de la Habana; 1984

Taran G. Using games in software engineering education to teach risk management. En: Taran G. Software Engineering Education & Training; 2007. p. 211–20.

Teorey TJ. Database modeling and design: logical design. 5th ed. Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publishers/Elsevier; 2011.

The Institute of Electrical and Eletronics Engineers. Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Std; 1990.

Toro A, Peláez LE. Ingeniería de Requisitos: de la especificación de requisitos de software al aseguramiento de la calidad. Cómo lo hacen las Mipymes desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira. Entre Ciencia e Ingeniería [en línea]. 2016 [citado: 2018 septiembre 10]; 10(20):117-123. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672016000200016&lng=pt&tlng=es.

Torres JJ. El análisis de la comunicación asincrónica en la formación a través de Internet: Construcción y validación de un sistema de categorías. Trabajo de investigación inédito.

- Universidad de Sevilla [internet]. 2002 [citado 2016 nov 12]. Disponible en: <http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/708/e1-analisis-de-la-comunicacion-asincr/>
- UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO. Facultad de Ciencias Técnicas. Plan de estudio de la carrera Ingeniería en Informática; 2012.
- Valcárcel N, Añorga Morales J, Pérez Garcia AM, del Toro González AJ. La profesionalización y la Educación Avanzada. [tesis] La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 2005.p. 18,29
- Valle Lima AD. Metamodelo de la investigación pedagógica. Ministerio de educación. Instituto central de ciencias Pedagógicas [Internet]. 2007 [citado 2017 abr 12]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/140294945/Libro>
- Valle, A. “La Investigación Pedagógica, otra mirada”. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 2012
- Valledor Estevill RF. Los métodos enfoque de sistema y modelación, un par dialéctico en la investigación educacional [Internet]. 2017 [citado 2018 ene 12]. Disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3661/1/EL%20ENFOQUE%20DE%20SISTEMA%20EN%20LA%20INVESTIGACION%20EDUCACIONAL.pdf>
- Valledor R. y Ceballo M. estudio histórico contextual en la investigación educacional. Pedagogía 2009. p.142
- Vidal Ledo M, Díaz Montes de Oca F, Fuentes Gil Z, Armenteros Vera I, Araña Pérez AB, Castañeda Abascal I. Calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Tecnología de la Salud en sistemas de información en Salud. Educ Med Super [Internet]. 2011 [citado 2017 Sep 21]; 25(4): [aprox. 19 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000400008

Vidal Ledo M, Fernández Oliva B, Alfonso Sánchez IR, Armenteros Vera I. Información, informática y estadísticas de Salud: un perfil de la tecnología de la Salud. Acimed [Internet]. 2004; [citado 2016 abr 12]; 12(4): [aprox. 1 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_4_04/aci08404.htm

Vidal Ledo M, Manrique García JE, Rodríguez Díaz A, Delgado Ramos R. Plan de estudios de la Carrera sistemas de información en Salud. La Habana: MINSAP; 2010.

Vidal Ledo M, Manrique García JE, Rodríguez Díaz A, Delgado Ramos R. Carrera Sistemas de Información en Salud. Programa de la asignatura: Ingeniería y Gestión de Software. La Habana: MINSAP; 2010. p 3.

Vidal M, Manrique JE, Rodríguez A, Delgado, R. Carrera sistemas de información en Salud. Programa de la asignatura: Ingeniería y Gestión de Software. La Habana: MINSAP; 2010.

Vidal-Silva CL, Madariaga EA, Solís RA. Estudio Piloto de la Importancia del Rendimiento, Seguridad y Fiabilidad en el Proceso de Desarrollo de Software en Chile. Información tecnológica [en línea]. 2017 [citado: 2018 septiembre 10];28(3):95-106. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000300011>

Vides Gómez SE, Rivera Vergel JA. La ingeniería didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. Omnia. 2015; 21(2): 96 – 104

Vigotsky, L. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, Ciencias Sociales La Habana.

Villalobos-Abarca MA, Herrera-Acuña RA, Ramírez IG, Cruz XC. Aprendizaje Basado en Proyectos Reales Aplicado a la Formación del Ingeniero de Software. Formación universitaria [en línea]. 2018 [citado: 2018 septiembre 10]; 11(3):97-112. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000300097>

Vivero Reyes O, Pompa Alarcón I. Los proyectos de aprendizaje en la formación inicial de profesores: la construcción del libro propio. Congreso Universidad; 2017 [citado 2017 sep 5] Disponible en: <http://www.congresouniversidad.cu/revista/index.php/rcu/article/view/851>

Wankat PC, Oreovicz FS. Teaching engineering. New York: McGraw-Hill; 1993.

Zapata Jaramillo CM, Awad Aubad G. Requirements Game: Teaching Software Project Management. CLEI Electronic Journal [Internet]. 2007 [citado 2015 Ago 12]; 10(1). Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/b795/8cf1eb953c1f988f695320b6bdd07cfdbf6.pdf>

Zapata Jaramillo CM, Gelbukh A, Arango F, Hernández A, Zechinelli JL. UN-Lencep: Obtención automática de diagramas UML a partir de un lenguaje controlado [Internet]. 2007 [citado 2015 Ago 12]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/980/11651>

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1. Modelos, metodologías y herramientas en los que se basa la Ingeniería de software.

Ingeniería de Software: “es un conjunto de pasos a seguir para lograr un software con la calidad requerida, estos pasos son definidos como paradigmas (modelo), al llevar a cabo cada uno de estos pasos se sigue un procedimiento a través de cual se aplican métodos que permiten la correcta realización de las tareas descritas, para lo cual se utilizan herramientas”, debemos hacer un análisis de cuáles son los modelos, metodologías y herramientas a utilizar en la enseñanza de esta asignatura.

Robert S. Pressman, en el 2002, plantea que un modelo de proceso para el desarrollo de software es una representación simplificada de pasos, representada desde una perspectiva específica. Por su naturaleza los modelos son simplificados, por lo tanto, un modelo de procesos de software es una abstracción de un proceso real. La caracterización de estos y su factibilidad de implementación en la carrera objeto de estudio, se muestra en la tabla 1.

Tabla1. Análisis de los modelos a utilizar en la enseñanza de la asignatura Ingeniería y Gestión de Software en la carrera Sistemas de Información en Salud. Fuente: Pressman, R.S.2002

Clasificación	Tipología	Características	Deficiencias de implementación en la carrera según criterio de la autora
Modelos convenciona	Modelo lineal	En este modelo, el producto evoluciona a través de una	Este modelo es uno de los más sencillos a aplicar pero para los

les o prescriptivos de procesos	secuencial (cascada)	secuencia de fases ordenadas en forma lineal, permitiendo iteraciones al estado anterior.	estudiantes de la carrera de SIS no son factibles ya que ellos ni codifican ni hacen pruebas de software.
	Modelo DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones)	Es una adaptación a “alta velocidad” del modelo en cascada en el que se logra el desarrollo rápido mediante un enfoque de construcción basado en componentes.	No es factible porque: <ul style="list-style-type: none"> ● No es adecuado cuando los riesgos técnicos son altos. ● necesita suficientes recursos humanos para crear en número correcto de equipos DRA.
Modelos evolutivos del proceso de software.	Modelo de construcción de prototipos	Se construye un prototipo basado en los objetivos generales para el software que el cliente conoce, pero este no sabe identificar los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida.	Este modelo sería idóneo siempre y cuando se tengan en cuenta la correcta definición de requisitos al inicio de la construcción de los prototipos, pero estos estudiantes no dominan los contenidos asociados al diseño de cada fase de ingeniería lo que haría difícil para ellos la propuesta de un prototipo desde la segunda etapa.
	Modelo incremental	Este paradigma cubre las mejores características de los	<ul style="list-style-type: none"> ● Complicado: consume muchos recursos.

	o en espiral	<p>dos anteriores añadiendo al mismo tiempo un nuevo elemento no presente en los anteriores: “EL ANÁLISIS DE RIESGO”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las etapas y sus entradas/salidas no están claramente definidas. <p>La autora considera que estas limitantes afectan directamente al estudiante de SIS al tener insuficientes conocimientos informáticos para la creación del software.</p>
	Modelo de desarrollo concurrente	<p>Se utiliza como paradigma de desarrollo de aplicaciones cliente/servidor. Un sistema cliente/servidor se compone de un conjunto de componentes funcionales. Cuando se aplica a cliente/servidor, el modelo de proceso concurrente define actividades en dos dimensiones: una división de sistemas y una división de componentes. Los aspectos del nivel de sistemas se afrontan mediante dos actividades:</p>	<p>Es el más idóneo para los estudiantes de la carrera ya que actualmente lo que se quiere en el sector de la Salud es lograr aplicaciones sencillas que puedan utilizarse a nivel de cliente-servidor para lograr un mejor aprovechamiento de los datos y componentes que se definen.</p>

		diseño y realización.	
--	--	-----------------------	--

Metodologías en el proceso de software.

Para desarrollar un proyecto de software es necesario establecer un enfoque disciplinado y sistemático. Las metodologías de desarrollo influyen directamente en el proceso de construcción y se elaboran a partir del marco definido por uno o más ciclos de vida. (Piattini, 1996)

Según Piattini (1996), no hay un consenso entre los autores sobre el concepto de metodología, y por lo tanto no existe una definición universalmente aceptada. Sí hay un acuerdo en considerar a la metodología como “un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para el desarrollo del software”.

Maddison (1983) define metodología como un conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas de información.

Por lo tanto, una metodología es un conjunto de componentes que especifican:

- Cómo se debe dividir un proyecto en etapas.
- Qué tareas se llevan a cabo en cada etapa.
- Qué salidas se producen y cuándo se deben producir.
- Qué restricciones se aplican.
- Qué herramientas se van a utilizar.
- Cómo se gestiona y controla un proyecto.

Estas metodologías definen los modelos del sistema que representan los procesos, los flujos y la estructura de datos de un modo descendente, pasando de la una visión general del problema a un nivel de abstracción más sencillo, pudiendo centrarse en las funciones o procesos del sistema, en la estructura de datos o en ambas, dando lugar a los tipos de metodologías indicados en la Tabla 2.

Tabla 2. Tipos de metodologías. Fuente: Piattini. 1996

Enfoque	Tipo de sistema	Formalidad
Estructuradas	Gestión	No formal
<ul style="list-style-type: none"> - Orientadas a procesos - Orientadas a datos <ul style="list-style-type: none"> - Jerárquicos - No jerárquicos - Mixtas 		
Orientadas a objetos	Tiempo real	Formal

La autora considera que, dentro de las metodologías mencionadas, la metodología orientada a objeto es la que más se asocia al modelo concurrente seleccionado anteriormente, aunque actualmente las más utilizadas son las metodologías ágiles, ya que:

- Están preparadas para cambios durante el proyecto: este aspecto es necesario ya que actualmente los recursos y necesidades de una institución varían de acuerdo al contexto en que se vive.
- Son impuestas internamente (por el equipo): el equipo de desarrollo tiene el conocimiento necesario de todas las especificidades del proyecto de ahí que sean ellos los más capaces de proponer cambios objetivos en función de los intereses, necesidades y recursos con que cuenta el cliente.
- Son bastante flexibles: permitir el cambio cuando sea necesario

- El cliente es parte del equipo de desarrollo: actualmente se hace muy trabajosa la comunicación permanente entre el cliente y los integrantes del proyecto ya que no siempre el cliente es conocedor de la terminología que este tipo de actividad se utiliza y para el diseñador es engorroso explicar sus detalles, perdiendo un valioso tiempo de trabajo, por lo que se hace necesario que este cliente esté pendiente de cada detalle que quiera llevar a cabo en su proyecto y así garantizar su satisfacción plena.
- Existe un contrato prefijado: todo proyecto debe estar avalado por la institución que lo necesita en correspondencia con su pertinencia, objetividad, necesidad, costo, entre otros y así no se realizan proyectos que quedan en el aire y sin aplicación.
- La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos: el estudiante de SIS no se forma como programador, de ahí que sea necesario en el diseño del software emplear los modelos que ya conoce.

Tecnologías de Proceso.

Craig L. en el 1999, en su escrito Introducción al análisis y diseño orientado a Objetos, refiere que, los modelos de proceso se deben adaptar para utilizarse por el equipo de proyecto de software. Para conseguirlo, se han desarrollado herramientas de tecnología de procesos para ayudar a organizaciones de software a analizar los procesos actuales, organizar áreas de trabajo, controlar y supervisar el proceso y gestionar la calidad técnica. (Ej. Genexus, Rational Rose). El análisis de estas herramientas se puede observar en la Tabla 3.

Tabla 3. Análisis de las herramientas para IGSW y su pertinencia para la carrera SIS.

Fuente: Craig L. 1999

Herramienta	Características	Deficiencias de
-------------	-----------------	-----------------

		implementación en la carrea SIS según criterio de la autora.
Proceso unificado de rational	<ul style="list-style-type: none"> • Está basado en componentes. • Utiliza el UML (Unified Modeling Language) como notación básica. • Dirigido por casos de uso. • Centrado en la arquitectura. • Ciclo de vida iterativo e incremental. • El proceso unificado consta de ciclos que puede repetir a lo largo del ciclo de vida de un sistema. Un ciclo consiste en cuatro fases: conceptualización, elaboración, construcción y transición. Un ciclo concluye con una liberación, también hay versiones dentro de un ciclo. 	<p>La autora considera que esta herramienta debe ser aplicada por los estudiantes de SIS ya que le permitiría tener más dominio de la informática para llevar a cabo todo el proceso de ingeniería de software, mejor organizado el trabajo y mejor diseño de cada etapa utilizando los estándares que se aplican actualmente en la provincia, el país y el mundo.</p>

Es importante abordar, a parte de los conocimientos que adquieren los estudiantes y los procedimientos a ejecutar para ponerlos en práctica, las habilidades que se forman a través del diseño de software.

Dentro del grupo de habilidades que se define en los objetivos generales instructivos de la asignatura, la habilidad que resalta como invariante a tratar en todos los elementos antes expuesto, es la de diseñar.

Con respecto a esta habilidad, Juan Pablo Barrios Rodríguez, en su tesis doctoral: Estrategia didáctica didáctica para el desarrollo de la habilidad diseño electrónico digital en estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en el año 2006, describe el grupo de acciones internas y procedimientos necesarios para lograr desarrollarla, lo cual se muestra en la figura 1.

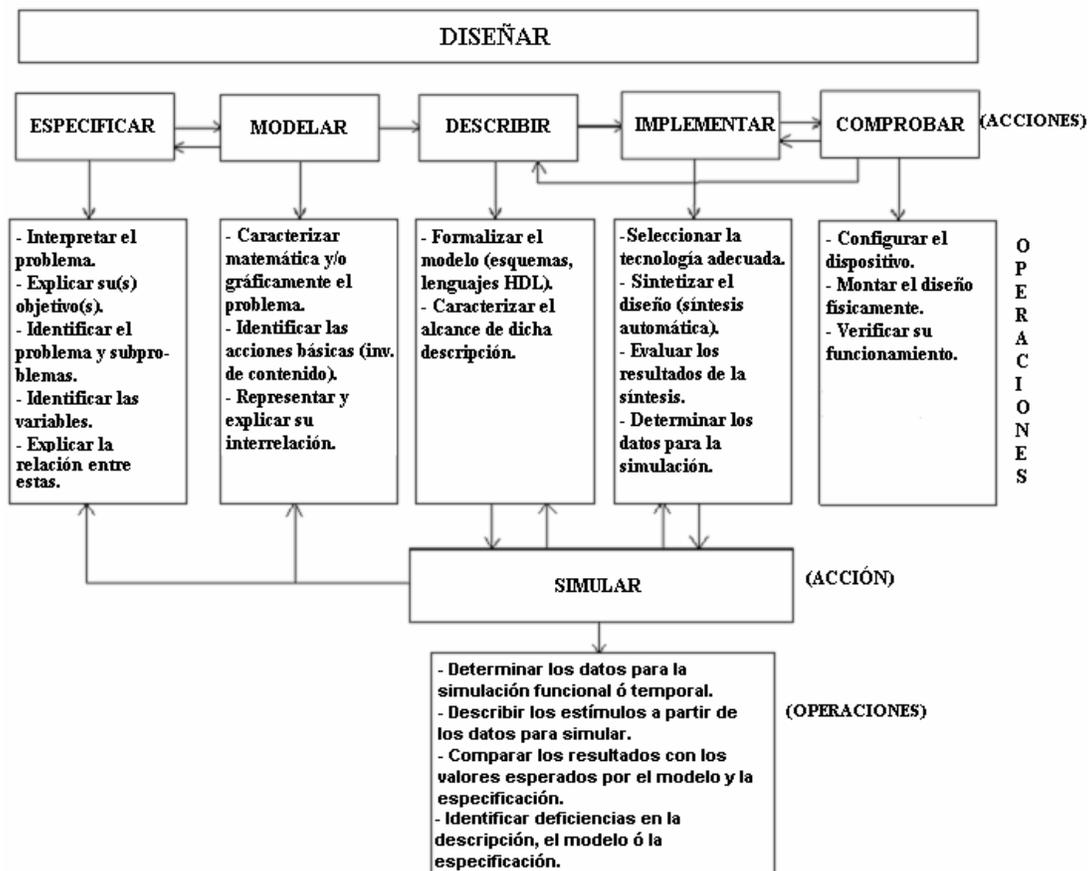


Figura 1. Relación de acciones internas y procedimiento de la habilidad Diseñar.

Fuente. Barrios JP. Estrategia didáctica didáctica para el desarrollo de la habilidad diseño electrónico digital en estudiantes de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. 2006

Zulma Cataldi, en su tesis de maestría: Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo en el año 2000, define un grupo de actividades y técnicas a utilizar para llevar a cabo el diseño de software, lo cual se refleja en la tabla 4.

Tabla 4. Actividades y técnicas a utilizar para llevar a cabo el diseño de software.

Fuente: Cataldi Z. Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. 2000. P 30.

Proceso de diseño	
Actividades a realizar	Realizar el diseño arquitectónico, analizar el flujo de información, diseñar la base de datos, diseñar las interfaces, desarrollar los algoritmos, realizar el diseño detallado.
Documentos de salida	Descripción del diseño del software de la arquitectura del software, del flujo de información, descripción de la base de datos, de las interfaces, de los algoritmos.
Técnicas a usar	Técnicas orientadas a los procesos: diseño estructurado, diálogo de las interfaces, diseño lógico, HIPO (Hierarchy Input Process Output). Técnicas orientadas a los datos. Modelo lógico y físico de datos. Jackson, etc. Técnicas orientada a los objetos: Modelo clase/objeto, diagrama de módulos. Técnicas de bajo nivel: Programación estructurada: diagramas de árbol Programación orientada a objetos: diagrama de procesos Técnicas de prototipación, Técnicas de refinamiento, Jackson, etc.

Anexo 2. Escala valorativa para evaluar los indicadores y la variable (procedimiento que se indica utilizar)

a) Criterios para evaluar cada sujeto

Indicadores	Criterios de medida
Dimensión 1. Actividad mediatizada del profesor	
<p>1.1. Nivel de preparación de las actividades docentes en función de la identificación de los problemas profesionales.</p>	<p>Si se garantiza en "</p> <p>MA: más del 90 % de las actividades</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de las actividades</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades</p> <p>I; menos del 60 % de las actividades</p>
<p>1.2. Nivel de orientación para el desarrollo de las actividades docentes.</p> <p>Si en la orientación se tienen en cuenta las diferencias individuales de los estudiantes, el nivel de complejidad de la tarea docente, el resultado del diagnóstico.</p> <p>Cada elemento representa un 33,3 %</p>	<p>Si se garantiza en el</p> <p>MA: más del 90 % de los elementos</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de los elementos</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de los elementos</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de los elementos</p> <p>I; menos del 60 % de los elementos</p>
<p>1.3. Nivel de correspondencia de los objetivos de la actividad docente con el programa en función del modelo del profesional</p>	<p>Si se garantiza en "</p> <p>MA: más del 90 % de las actividades</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de las actividades</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades</p> <p>I; menos del 60 % de las actividades</p>
<p>1.4. Nivel de correspondencia de los</p>	<p>Si se garantiza en "</p>

<p>contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados.</p>	<p>MA: más del 90 % de las actividades BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades A: entre el 70 y el 79 % de las actividades PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades I; menos del 60 % de las actividades</p>
<p>1.5. Nivel de efectividad de los métodos y procedimientos empleados.</p>	<p>Si existe correspondencia método-procedimiento-objetivo en la actividad en: MA: más del 90 % de las actividades BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades A: entre el 70 y el 79 % de las actividades PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades I; menos del 60 % de las actividades</p>
<p>1.6. Nivel de efectividad los medios empleados.</p>	<p>Si se emplea medios que corresponden a la actividad que se desarrolla en: MA: más del 90 % de las actividades BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades A: entre el 70 y el 79 % de las actividades PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades I; menos del 60 % de las actividades</p>
<p>1.7. Nivel de efectividad de la evaluación de los resultados de la actividad.</p>	<p>Si el profesor controla la actividad desde una visión retrospectiva y perspectiva en el: MA: más del 90 % de las actividades BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades</p>

	<p>A: entre el 70 y el 79 % de las actividades</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades</p> <p>I; menos del 60 % de las actividades</p>
2. Actividad de los estudiantes.	
Sub-dimensión 2.1. Cognitiva	
<p>2.1.1. Nivel de dominio de los fundamentos teóricos del diseño de software.</p> <p>Dominar conceptos como requisitos funcionales, datos, arquitectura del software, pantallas, procedimientos, flujo de información, modulo, proceso, interfaz.</p> <p>Cada elemento representa un 11,1 %</p>	<p>Si conoce el:</p> <p>MA: más del 90 % de los elementos</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de los elementos</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de los elementos</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de los elementos</p> <p>I; menos del 60 % de los elementos</p>
<p>2.1.2. Nivel de dominio de las etapas del diseño del software</p> <p>Dominar conceptos como objeto de datos, relaciones y su tipología, contenido de datos (diccionario), modelo de entidad relación, casos de uso, diagrama de colaboración, clases, proceso, escenarios de usuarios, formatos de pantallas, prototipos y flujo de datos</p> <p>Cada elemento representa un 8,3 %</p>	<p>Si conoce el:</p> <p>MA: más del 90 % de los elementos</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de los elementos</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de los elementos</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de los elementos</p> <p>I; menos del 60 % de los elementos</p>

<p>2.1.3. Nivel de Identificación del objetivo de aprendizaje que persigue en la actividad docente</p>	<p>Si el estudiante conoce por qué es necesario la solución del problema en el:</p> <p>MA: más del 90 % de las actividades</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de las actividades</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades</p> <p>I; menos del 60 % de las actividades</p>
<p>Sub-dimensión 2.2. Procedimental</p>	
<p>2.2.1. Nivel de ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar objetos 2. Determinar atributos de los objetos 3. Determinar relaciones entre objetos teniendo en cuenta su tipología 4. Determinar diccionario de datos 5. Determinar MER si existe una base de datos para almacenar la información. 6. Determinar los módulos 7. Determinar las relaciones entre módulos 8. Describir el flujo de datos 9. Determinar los escenarios de usuarios. 10. Determinar los formatos de pantallas para cada escenario de usuario 	<p>Si conoce el:</p> <p>MA: más del 90 % de los elementos</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de los elementos</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de los elementos</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de los elementos</p> <p>I; menos del 60 % de los elementos</p>

<p>11. Describir los objetos de cada pantalla.</p> <p>12. Modelar prototipos.</p> <p>13. Determinar los diferentes casos de uso según funcionalidades</p> <p>14. Determinar el diagrama de colaboración</p> <p>15. Determinar clases</p> <p>16. Determinar la interacción entre clases según funcionalidades</p> <p>17. Determinar el comportamiento del proceso con el uso de clases.</p> <p>Cada elemento representa un 5,9 %</p>	
<p>2.2.2.Nivel de control de las acciones realizadas desde el punto de vista retrospectivo.</p>	<p>Si se garantiza en "</p> <p>MA: más del 90 % de las actividades</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de las actividades</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades</p> <p>I; menos del 60 % de las actividades</p>
<p>2.2.3.Nivel de valoración desde el punto de vista perspectivo para de ejecución de las acciones en cada una de las etapas de diseño de software.</p>	<p>Si se garantiza en "</p> <p>MA: más del 90 % de las actividades</p> <p>BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades</p> <p>A: entre el 70 y el 79 % de las actividades</p> <p>PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades</p> <p>I; menos del 60 % de las actividades</p>

Sub-dimensión 2.3. Actitudinal

2.3.1. Nivel de motivación ante el aprendizaje de estos contenidos.	Si se garantiza en "
2.3.2. Nivel de desarrollo de los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo.	MA: más del 90 % de las actividades BA: entre el 80 y el 89 % de las actividades A: entre el 70 y el 79 % de las actividades PA: entre el 60 y el 69 % de las actividades
2.3.3. Nivel de creatividad en el diseño del software	I; menos del 60 % de las actividades
2.3.4. Nivel de independencia	
2.3.5. Nivel de autocontrol	

b) Criterios para evaluar el instrumento en cada indicador.

1. Determinar cantidad de sujetos evaluados MA, BA, A, PA y I
2. Agrupar las categorías en frecuencias + (MA+BA+A) y frecuencias - (PA+I)
3. Determinar el porcentaje de frecuencias + y -
4. Finalmente otorgar una categoría según criterio de ponderación establecido, es decir, teniendo en cuenta el intervalo a que pertenece el % de frecuencias +:

MA	[90 a 100]
BA	[80 a 90[
A	[70 a 80[
PA	[40 a 70[
I	[0 a 40[

c) Criterio para evaluar el indicador.

1. A partir de los resultados de los instrumentos que son evaluados en un mismo indicador, se determinan parámetros para evaluar el indicador, es decir, se determina cómo pasar de los instrumentos al indicador, que este caso se consideró hacer mediante el promedio de los porcentos de frecuencias positivas.
2. Otorgar categoría según criterio de ponderación (igual que se procede en la evaluación del instrumento en cada indicador)

d) Criterio para evaluar el término fundamental

1- Completar la siguiente tabla.

Indicadores (1)	% de frecuencias positivas (2)	Otorgar peso al indicador (3)	Producto (2) por (3) (4)	Evaluación del término fundamental (5)
1.1				Total de producto/ Total del Peso
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6				
1.7				
2.1.1				
2.1.2				
2.1.3				
2.2.1				

2.2.2				
2.2.3				
2.3.1				
2.3.2				
2.3.3				
2.3.4				
2.3.5				

Nota aclaratoria:

(a)- El valor del % de la frecuencia positiva del indicador determinado en el procedimiento

1c).

(b)-Es el peso que le otorga el investigador a cada indicador en un rango de 1 a 100, en este caso se consideraron 10 indicadores con un peso de 6 y los 8 restantes con un peso de 5

2- Otorgar categoría según criterio de ponderación (igual que se procede en la evaluación del instrumento en cada indicador)

Anexo 3. Relaciones entre los indicadores y las indagaciones empíricas efectuadas.

Variable	Dimen.	Sub dim.	Indicadores	Obs. clases	Entrev. Profes.	Enc. Estud.	Anál. Doc.	Prueb. Ped.
PEA del diseño de software relacionado con bases de datos	Actividad mediatizada del profesor		1.1. Nivel de preparación de las actividades docentes en función de la identificación de los problemas profesionales.	X	X		X	
			1.2. Nivel de orientación para el desarrollo de las actividades docentes.	X	X	X	X	
			1.3. Nivel de correspondencia de los objetivos de la actividad	X	X		X	

			docente con el programa en función del modelo del profesional.					
			1.4. Nivel de correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados.	X	X	X	X	
			1.5. Nivel de efectividad de los métodos y procedimientos empleados.	X	X		X	
			1.6. Nivel de efectividad	X	X		X	

			los medios empleados.					
			1.7. Nivel de efectividad de la evaluación de los resultados de la actividad.	X	X		X	
Actividad del estudiante	Cognitiva		2.1.1. Nivel de dominio de los fundamentos teóricos del diseño de software.	X	X	X	X	X
			2.1.2. Nivel de dominio de las etapas del diseño del software.	X	X	X	X	X
			2.1.3. Nivel de Identificación del objetivo de aprendizaje que	X	X	X	X	X

			persigue en la actividad docente.					
		Procedimental	2.2.1. Nivel de ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software.	X	X	X	X	X
			2.2.2. Nivel de control de las acciones realizadas desde el punto de vista retrospectivo.	X	X	X	X	
			2.2.3. Nivel de valoración desde el punto de vista perspectivo	X	X	X	X	

			para de ejecución de las acciones en cada una de las etapas de diseño de software.					
		Actitudinal	2.3.1. Nivel de motivación ante el aprendizaje de estos contenidos.	X	X	X		
			2.3.2. Nivel de desarrollo de los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo.	X	X	X		
			2.3.3. Nivel de creatividad en el diseño del software.	X	X	X		

			2.3.4. Nivel de independencia.	X	X	X		
			2.3.5. Nivel de autocontrol.	X	X	X		

Anexo 4. Guía de observación a clases

Objetivo: comprobar la calidad con que se desarrolla el PEA del diseño de software relacionados con bases de datos.

Indicadores	Categoría			
	MA	BA	A	I
1- Organización y planificación de las actividades				
1.1. Nivel de preparación de las actividades docentes en función de la identificación de los problemas profesionales.				
2- Ejecución de la actividades				
Actividad del profesor				
1.2. Nivel de orientación para el desarrollo de las actividades docentes.				
1.3. Nivel de correspondencia de los objetivos de la actividad docente con el programa en función del modelo del profesional.				
1.4. Nivel de correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados.				
1.5. Nivel de efectividad de los métodos y procedimientos empleados.				
1.6. Nivel de efectividad los medios empleados.				
Actividad del estudiante				
2.1.1. Nivel de dominio de los fundamentos teóricos del diseño de software.				
2.1.2. Nivel de dominio de las etapas del diseño del software.				
2.1.3. Nivel de Identificación del objetivo de aprendizaje que persigue en la actividad.				

2.2.1. Nivel de ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software.				
2.2.2. Nivel de control de las acciones realizadas desde el punto de vista retrospectivo.				
2.2.3. Nivel de valoración desde el punto de vista perspectivo para de ejecución de las acciones en cada una de las etapas de diseño de software.				
2.3.1. Nivel de motivación ante el aprendizaje de estos contenidos.				
2.3.2. Nivel de desarrollo de los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo.				
2.3.3. Nivel de creatividad en el diseño del software.				
2.3.4. Nivel de independencia.				
3- Control de la actividades				
Actividad del profesor				
1.7. Nivel de efectividad de la evaluación de los resultados de la actividad.				
Actividad del estudiante				
2.3.5. Nivel de autocontrol				

Anexo 5. Guía de entrevista a profesores

Objetivo: obtener información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del Diseño de software

Profesor:

Se está realizando un estudio relacionado con el proceso de aprendizaje del Diseño de software, que se imparte en la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, con el propósito de conocer sus

opiniones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje relativo a estos contenidos, por lo que solicitamos su ayuda y confiamos en la formalidad de sus criterios.

Desarrollo

1. La adecuada organización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, en particular del Diseño de software, requiere de un grupo de condiciones que favorezcan la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores en los estudiantes de la carrera Sistemas de Información en Salud (1.1)
 - a) ¿Qué condiciones consideras que deben crearse para el desarrollo del proceso de enseñanza? (1.2)
 - b) ¿Las condiciones que estableces para las clases, están en correspondencia con las exigencias planteadas? (1.3)
 - c) ¿Qué condiciones de las que tienes creadas favorecen la formación del profesional de los estudiantes? Y ¿cuáles de las que no tienes la entorpecen esta? (1.4, 1.5)
 - d) ¿Qué acciones didáctico-metodológicas se han llevado en el colectivo de disciplina para favorecer el aprendizaje de dichos contenidos? (1.1, 1.3)
 - e) ¿Cómo valoras la bibliografía y otros medios de se disponen para el aprendizaje de dichos contenidos?(1.1)
 - f) ¿Qué factores favorecen o entorpecen la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje del Diseño de software? (1.2)
2. A partir de la experiencia que ha adquirido en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, exprese sus consideraciones en cuanto a:
 - a) Cómo orientar adecuadamente a los estudiantes durante el desarrollo de las actividades(1.3)

- b) La efectividad de los métodos, medios y procedimientos que emplea. (1.6, 1.7)
 - c) El control de la actividad de los alumnos y la atención diferenciada durante el desarrollo de actividades. (2.3.6)
3. A partir de diagnóstico que posee de sus estudiantes: (1.1)
- a) ¿En qué elementos teóricos se presentan las dificultades? (2.1.2)
 - b) ¿En qué procedimientos informáticos presentan las dificultades? (2.2.1)
 - c) ¿Qué actitud asumen sus estudiantes ante el aprendizaje de los contenidos asociados al diseño de software? (2.3.1-2.3.5)
4. Sobre la preparación que se debe poseer del contenido relativo al Diseño de software para su enseñanza (1.2)
- a) ¿Qué conocimientos teóricos se deben poseer?
 - b) ¿En cuáles de ellos necesitas profundizar?
 - c) ¿Qué carencias presentas en el orden teórico-práctico?
 - d) ¿Qué necesidades tienes en el orden didáctico-metodológico para el tratamiento al contenido?

Indicaciones generales para la evaluación del instrumento

1- Correspondencia entre la pregunta de la entrevista y el indicador que es medido

Pregunta 1							Pgt 2	Pregunta 3		
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.2	1.3	1.7	2.3.6
Pregunta 4										
2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2.1	2.2.2.	2.2.3	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5
Pregunta 5										

Anexo 6. Encuesta a estudiantes

Objetivo: obtener información sobre las principales dificultades que presentan los estudiantes del tercer año de la de la Carrera Licenciatura en Tecnología de la Salud, especialidad Sistemas de Información en Salud en el aprendizaje del Diseño de software.

Estimado estudiante del tercer año de la de la Carrera Licenciatura en Tecnología de la Salud, especialidad Sistemas de Información en Salud, se está realizando una investigación con el propósito de facilitar el aprendizaje del Diseño de software, en la asignatura Ingeniería y Gestión de Software, por lo que solicitamos su colaboración en darle respuesta al siguiente cuestionario.

Encuesta

No.	Proposiciones	MA	BA	A	I
1.	La orientación para el desarrollo de las actividades docentes: (1.2)				
2.	La correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados es:(1.4)				
3.	Valoro el dominio de los siguientes elementos teóricos estudiados del Diseño de software como (2.1.1):				
	objetos Atributos de los objetos Relaciones entre objetos teniendo en cuenta su tipología Diccionario de datos				

	<p>MER</p> <p>Módulos</p> <p>Flujo de datos</p> <p>Escenarios de usuarios.</p> <p>Formatos de</p> <p>Prototipos.</p> <p>Casos de uso</p> <p>Diagrama de colaboración</p> <p>Clases</p>				
	Identifico las etapas del diseño del software (2.1.2)				
	Identifico del objetivo de aprendizaje que persigue en la actividad docente (2.1.3)				
4.	Valoro la ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software como: (2.2.1)				
	Descripción del proceso para el Diseño de datos				
	Descripción del proceso para el Diseño arquitectónico				
	Identificación de los elementos del Diseño de interfaz:				
	Descripción del proceso para el Diseño de componentes:				
4	Identifico los errores que cometo y los tengo en cuenta durante el desarrollo del ejercicio de manera. (2.2.2)				
	Identifico los errores que cometo y los tengo en cuenta durante el desarrollo de otros ejercicios de manera: (2.2.3)				

5	La motivación que tengo ante el aprendizaje de los contenidos asociados al diseño es: (2.3.1)				
	La comunicación y cooperación que tengo con el resto de los integrantes del grupo es: (2.3.2)				
	Mi creatividad en el diseño del software es: (2.3.3)				
	Mi independencia para la solución de los ejercicios es: (2.3.4)				
	Cuando cometo errores los puedo auto corregir de forma: (2.3.5)				

Conclusiones

Quisiéramos conocer alguna opinión adicional relacionada con la temática que se investiga, que considere oportuno ofrecer.

Le ofrecemos nuestro más sincero agradecimiento por su participación en la encuesta y los criterios tan valiosos que nos ha brindado.

¡Gracias por su colaboración!

Indicaciones generales para la evaluación del instrumento.

1- Correspondencia entre cada el ítem de la encuesta y el indicador que es medido

	Ítem				
	1	2	3	4	5
Indicador	1.2	1.4	2.1.1, 2.1.2 2.1.3	2.2.1, 2.2.2 2.2.3	2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4 2.3.5

Anexo 7. Guía para el análisis documental del diagnóstico del estado actual.

4a) Programa de la disciplina: (1.1, 1,2)

Objetivo: valorar cómo el programa de la disciplina principal integradora contribuye a la formación del profesional de la Carrera Licenciatura en Tecnología de la Salud, especialidad Sistemas de Información en Salud

Indicadores:

- Objeto de estudio de la disciplina y su relación con la esfera de actuación y el campo de acción.
- Objetivos de la disciplina.
- Habilidades profesionales.
- Contenidos, desde el punto de vista cognitivo, procedimental y actitudinal.
- Orientaciones dirigidas al contenido, métodos, medios, forma de docencia y sistema de evaluación.
- Orientaciones dirigidas a la preparación del profesor y el tutor.
- Bibliografía.

4b) CD de la carrera (1.1)

Objetivo:

Valorar la utilidad de la bibliografía y de otros medios para el aprendizaje de los contenidos relativos al Diseño de software, en los estudiantes del tercer año, de la Carrera Licenciatura en Tecnología de la Salud, especialidad Sistemas de Información en Salud.

Aspectos a tener en cuenta en el análisis.

- Textos u otros materiales digitalizados relativos a la temática.
- Software educativos que dan tratamiento a la temática.

- Videos tutoriales para facilitar el aprendizaje de la temática.

4c) Programa de la asignatura Ingeniería y Gestión de software. (1.1)

Objetivo:

Caracterizar el programa de la asignatura Ingeniería y Gestión de software, profundizando en las orientaciones metodológicas que ofrecen para el tratamiento del Diseño de software. . (1.2-1.7)

Indicadores:

- Fundamentación.
- Correspondencia de los objetivos del programa de la asignatura con el de la disciplina
- Estructuración de los contenidos.
- Habilidades a desarrollar.
- Sistema de medios didácticos.
- Sistema de evaluación.
- Orientaciones metodológicas.
- Bibliografía.

4d) Evaluaciones sistemáticas, parciales y encuentros comprobatorios (2.3.6)

Objetivo: valorar los resultados de los conocimientos adquiridos en la asignatura IGSW.

Indicadores

- Elementos del conocimiento evaluados (2.1.1-2.2.3)
- Elementos del conocimiento en se presentan las dificultades

4e) Preparación de la asignatura

Objetivo:

Valorar desde la preparación de la asignatura Ingeniería y Gestión de software la calidad de la planificación del proceso de aprendizaje del Diseño de software.

Indicadores:

- Constatación en el Análisis metodológico del tema:
- (Derivación gradual de los objetivos, dosificación, determinación de conceptos, habilidades y valores, los métodos, medios y sistema de evaluación) (1.1, 1.3).
- Constatación en la preparación de clase de:
 - Las condiciones de partida (conocimientos antecedentes, guías previas de clase práctica, seminarios o taller, selección de medios y bibliografía, (1.1)
 - Las actividades planificadas se corresponden con el diagnóstico y las exigencias del modelo del profesional, en particular si promueve la reflexión, la valoración, el vínculo con la profesión (1.1-1.5)
 - Cómo se propone la utilización de los métodos y procedimientos, así como de los medios. (1.6, 1.7)
 - Forma de control y evaluación que se propone (2.3.6)
 - Preparación del profesor y el tutor con respecto a los contenidos de la clase (1.2)

Indicaciones generales para la evaluación del instrumento

1- Correspondencia entre cada pregunta de la entrevista y el indicador que es medido

Documento	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3
4a)	X	X												
4b)	X													
4c)		X	X	X	X	X	X							
4d)								X	X	X	X	X	X	X

4e)	X	X	X	X	X	X	X							
-----	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Anexo 8. Integración de los resultados por indicadores, dimensiones y variable.

Tabla 1. Porcientos de indicadores según categorías agrupadas. Dimensión 1.

Frecuencia	Indicadores							EvalDim
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1
% f + (MA, BA y A)	24,47	95,24	28,57	17,59	14,29	76,19	100,00	50,91
f - (PPA y I)	75,53	4,76	71,43	82,41	85,71	47,62	0,00	52,49
Eval Indic	PA	MA	MA	I	I	MA	MA	PA

Tabla 2. Porcientos de indicadores según categorías agrupadas. Dimensión 2.

a	Indicadores			EV SBD				EV SBD					
				2.1				2.2	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5
y A)	23,68	14,42	93,52	43,87	5,09	89,02	11,57	35,23	90,12	93,21	49,63	36,55	62,45
	76,32	85,58	6,48	56,13	94,91	10,98	88,43	64,77	9,88	6,79	50,37	63,45	37,55
	I	I	MA	PA	I	BA	I	I	MA	MA	PA	I	PA

Tabla 3. Porcientos de indicadores según categorías agrupadas por sub dimensiones y dimensiones.

Frecuencia	EV SBD 2.1	EV SBD 2.2	EV SBD 2.3	EvalDim 2
% f + (MA, BA y A)	43,87	35,23	66,39	48,50
f - (PPA y I)	56,13	64,77	33,61	51,50
Eval	PA	I	PA	PA

Tabla 4. Porcientos de indicadores según categorías agrupadas por dimensiones y variable

Frecuencia	Eval Dim 1	Eval Dim 2	Eval Variable
% f + (MA, BA y A)	50,91	48,50	49,70
f - (PPA y I)	52,49	51,50	52,00
Eval	PA	PA	PA

Anexo 9. Descripción de los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados en el diagnóstico inicial.

Dimensión 1. Actividad mediatizada del profesor

- 1.1. Nivel de preparación de las actividades docentes en función de la identificación de los problemas profesionales.

- Las condiciones para la enseñanza del diseño de software son creadas sobre la base de una guía de actividades que el profesor crea y le entrega al tutor, pero no existe un consenso entre los profesores de Informática y otras disciplinas para lograr desarrollar los proyectos con la calidad requerida.
- Se utiliza el diagnóstico como vía para mejorar la enseñanza y la atención diferenciada de los estudiantes, pero las actividades que se desarrollan no logran corresponder al modelo del profesional ya que el diseño de software no se elabora teniendo en cuenta todas sus etapas

1.2. Nivel de orientación para el desarrollo de las actividades docentes.

Los alumnos son bien orientados, en función de sus diferencias individuales, los resultados del diagnóstico y la tarea orientada

1.3. Nivel de correspondencia de los objetivos de la actividad docente con el programa en función del modelo del profesional

- Este indicador pudimos apreciar que no siempre existe una correspondencia entre los objetivos, ya que en los del programa, las habilidades se quedan en un nivel I y II del conocimiento y las actividades se llevan a cabo con mayor rigor, sobre todo en las áreas de la educación en el trabajo. (Ver en Anexo 13 la relación de verbos por niveles del conocimiento)
- En este indicador se observó que en clases no se trabajan todos los objetivos necesarios para el logro del modelo del profesional que se propone en el plan de estudio ya que el objetivo diseñar software, no incluye el objetivo diseñar los componentes de un sistema y esto hace que no se puedan cumplir a cabalidad. El resultado de estos dos indicadores puede verse con mejor claridad en el anexo 10.

1.4. Nivel de correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados.

En la medición de este indicador se pudo apreciar que no siempre se tratan en el aula los contenidos asociados al modelo del profesional ya que se utilizan como medios de enseñanza, proyectos ya elaborados por estudiantes de otras instituciones y que no se asocian al proceso de informatización del sector, además no se tienen en cuenta los contenidos asociados al diseño de componentes, como elemento dentro del diseño de software por lo que la habilidad no se desarrolla como debe ser y el modelo del profesional se compromete.

1.5. Nivel de correspondencia de los contenidos que se abordan en clases con los problemas profesionales identificados.

Los métodos están en correspondencia con los objetivos que se plantean pero no siempre se emplean con la calidad requerida ya que existe una necesidad de superación en la didáctica de esta asignatura.

1.6. Nivel de efectividad los medios empleados.

Este indicador es muy mal evaluado ya que los profesores, para impartir sus clases, solo se apoyan en los ficheros de Power Point que llevan con el contenido de las clases, existe una multimedia de la asignatura que no se explota, también como resultado de una tesis de maestría de la profesora principal de la asignatura se crea una multimedia con instrucciones metodológicas para el tratamiento del contenido y guías d evaluación para los estudiantes, medio este que aún no se generaliza. Ambos medios contienen los mismos errores de contenidos que tiene el programa de estudio de la asignatura.

1.7. Nivel de efectividad de la evaluación de los resultados de la actividad.

No presenta grandes problemas pues los profesores poseen conocimientos didácticos suficientes en estos aspectos.

Dimensión 2. Actividad de los estudiantes

Subdimensión cognitiva

Indicadores:

2.1.1. Nivel de dominio de los fundamentos teóricos del diseño de software.

No siempre se dominan todos los conceptos, ya que son numerosos y complejos, cada asignatura asociada a la Informática, a pesar de tratar contenidos comunes, lo imparten divorciadamente, entonces el estudiantes a veces se encuentra con varias definiciones de un mismo concepto.

2.1.2. Nivel de dominio de las etapas del diseño del software

En el indicador asociado al diseño de datos y de interfaz los estudiantes dominan más sus componentes, no así el arquitectónico que exige de mayor precisión en el diseño, aspecto este en el que no se prepara al estudiante durante la carrera. El dominio de los elementos para el Diseño de componentes, no aparece en los programas de estudio y de aparecer, los estudiante no cuentan con una base cognitiva relacionada con la algoritmización y la programación orientada a objetos.

1. Identificación del objetivo de aprendizaje que persigue al solucionar el problema.

El estudiante sabe lo que tiene que hacer pero no como.

Sudimensión procedimental

Indicadores:

2.2.1. Nivel de ejecución de las acciones en cada una de las etapas del diseño de software.

Este indicador mantiene el mismo comportamiento que los descritos en la sub dimensión cognitiva. Para el estudiante, en ocasiones, es más fácil describir los elementos que hablar de conceptos pero no siempre cuenta con las herramientas para lograrlo ya que los programas de estudio vienen cargadas de muchas horas clases para el tratamiento de contenidos teóricos, pero se cuenta con muy pocas horas para su práctica, no aparecen los contenidos asociados al diseño arquitectónico y de componentes y en el diseño curricular no aparecen asignaturas que den tratamiento al diseño y a la algoritmización como bases cognitivas necesarias para el correcto diseño de software.

2.2.2. Nivel de control de las acciones realizadas desde el punto de vista retrospectivo.

2.2.3. Nivel de valoración desde el punto de vista perspectivo para de ejecución de las acciones en cada una de las etapas de diseño de software.

El estudiante corrige sus errores y sabe cómo aplicarlos a la solución del ejercicio pero no siempre puede implementarlo en otro tipo de ejercicio.

Subdimensión actitudinal

Indicadores:

2.3.1. Motivación ante el aprendizaje de estos contenidos.

Al inicio los estudiantes están muy motivados, pero se desmotivan cuando ven que no logran llegar a confeccionar el proyecto final con la calidad que se requiere y como consecuencia los implicados (clientes y/o usuarios) pierden el interés en el mismo.

2.3.2. Nivel de desarrollo de los procesos de comunicación y cooperación que tienen lugar en el grupo.

Existe buena comunicación grupal en el trabajo en el equipo e intergrupal en el trabajo por equipos

2.3.3. Nivel de creatividad en el diseño del software

Al no tener nociones de diseño, ni de sus principios para lograrlo, la creatividad es pobre

2.3.4. Nivel de independencia

Debido a la carencia de algunos conocimientos, se apoyan mucho en profesores o informáticos de otras áreas de Salud.

2.3.5. Nivel de autocontrol

El estudiante, en cada actividad, se autoevalúa y compara sus resultados con los de otros y así conoce el estado actual en que se encuentra.

Anexo 10. Ejemplos de cómo se ponen de manifiesto estas categorías en cada una de las etapas definidas para el diseño de software.

Etapas 1. Definir el problema.

Problema: necesidad de estructurar aquellos problemas que han sido seleccionados para los proyectos.

Objeto: problema

Objetivo: definir los problemas que han sido seleccionados para los proyectos, a través de la elaboración conjunta, elevando la cultura informática de los estudiantes.

FOE: practica laboral.

Contenidos: elementos a tener en cuenta para la definición del problema, especificados en la guía de ejercicios.

Métodos: elaboración conjunta

Medios: SIS, Banco de problemas, guía de ejercicios, PC, Pizarra.

Resultados: definición de los problemas que se resolverán por la vía del proyecto.

Evaluación: pueden realizarse evaluaciones individuales, ya sean espontaneas o dirigidas, en las que esté presente la autoevaluación, co-evaluación y hetero- evaluación.

Orientaciones metodológicas: el profesor en esta etapa debe:

1. El profesor debe presentar una guía de ejercicios a los estudiantes en la clase que le antecede, en la que se explique que el estudiante debe hacer una selección de aquellos problemas que pueden resolverse por la vía informática, teniendo en cuenta las asignaturas precedentes y que en semestres posteriores solo podrán implementar aquellos proyectos que estén en función de la elaboración de una base de datos o una página web. Además debe contener el banco de problemas de cada institución o Área de Salud.
2. Establecer los programas, metas parciales y métodos de evaluación.
3. Identificar recursos.
4. Identificar requisitos previos. Programe una clase para discutir:
 - ¿Cómo definir y desarrollar un proyecto complejo?
 - ¿Cómo se va a obtener, para poder realizar el proyecto, el conocimiento nuevo que sobre la materia van a necesitar los estudiantes?
 - ¿Cómo se van a adquirir los conocimientos o habilidades nuevas y necesarias en las TIC?
5. Establecer los objetivos del proyecto.
6. Conformar los equipos. Discutir la frecuencia y el sitio de las reuniones.

Etapas 2. Planificación.

Problema: La necesidad de organizar el trabajo en equipo

Objeto:

Objetivo: Elaborar la planificación del proyecto, a través del estudio independiente, propiciando la organización de los miembros del equipo, la colaboración y la toma de decisiones.

Objetivos específicos:

- Elaborar el grupo de tareas a desarrollar.
- Asignar los roles a los miembros del equipo.
- Delimitar el grupo de tareas a desarrollar por cada miembro del equipo.

FOE: Clase práctica.

Contenidos: Etapas del diseño de software, roles de los miembros de un equipo en el proyecto, formas de planificación de una actividad en el proyecto.

Métodos: trabajo independiente

Medios: pizarra, guía de ejercicios, otros proyectos realizados

Resultados: en esta etapa se debe lograr que los alumnos sean capaces de planificar cada una de las acciones a realizar para el diseño de software, teniendo en cuenta los roles asumidos por los miembros del equipo.

Evaluación: pueden realizarse evaluaciones individuales y grupales, ya sean espontáneas o dirigidas, en las que esté presente la autoevaluación, co-evaluación y hetero-evaluación.

Orientaciones metodológicas: el profesor en esta etapa debe:

Antes de realizar una clase práctica como la que se describe, el estudiante debe haber estudiado las etapas a tener en cuenta para el diseño de software y cada una de las acciones a desarrollar en ellas. Se entregará con anterioridad una guía de ejercicios que contenga las tareas a realizar, elementos a tener en cuenta para su realización y en que bibliografía pueden encontrar la misma. A pesar de que esta guía debe contener el sistema de

contenidos necesarios para su elaboración, estos no serán dados, ya que se tiene como propósito que sea el alumno el que indague, reflexione y llegue a conclusiones.

Se deben especificar cuáles son los roles de los miembros del equipo y el tipo de tareas a desarrollar por cada uno de ellos. Los miembros del equipo deben decidir, por sí solos estos roles aunque el profesor puede emitir criterios valorativos, basados en el diagnóstico del estudiante y las individualidades de cada uno de ellos para lograr el desarrollo de la tarea asignada, el estudiante no debe ser subvalorado, se le debe dar la oportunidad de desempeñar su rol con la orientación sistemática de los docentes.

Es importante que sea el profesor el que determine, el tiempo que debe emplear cada estudiante en el desarrollo del grupo de acciones definidas.

El cumplimiento de cada una de estas especificaciones, contribuirá a la toma de decisiones por parte de los estudiantes, que aprendan a trabajar en equipo, logrando su independencia y la mejora de las relaciones sociales dentro y fuera del grupo.

Etapas 3. Gestión de información.

Problema: necesidad de que los estudiantes logren conocer con profundidad el SI a informatizar.

Objeto: SIS

Objetivo 1. Caracterizar el proceso de gestión de la información que se genera en ____, a través del trabajo independiente, elevando los conocimientos sobre los SIS.

FOE: Clase Práctica o Práctica Laboral

Contenidos: las fuentes de información, tipos de bases de datos de búsqueda de información científica, elementos a tener en cuenta para el estudio de los SIS a informatizar.

Métodos: trabajo independiente

Medios: pizarra, guía de ejercicios, PC.

Resultados: en esta etapa el estudiante tiene que llegar a conocer a fondo el SIS que debe informatizar, teniendo en cuenta: información que recoge, estructura del documentos, formas de procesar la información, flujo de información, informes a emitir, periodicidad de los informes a emitir, personas involucradas en el proceso, institución en la que se realizan los procesos, como se realizan estos procesos de forma general y quienes van a trabajar con el sistema que se pretende informatizar.

Evaluación: en esta etapa se debe evaluar el ejercicio práctico que realizan los estudiantes para la búsqueda de información en la educación en el trabajo pues estas habilidades ya fueron desarrolladas por la disciplina de Bibliotecología Medica. El resultado final debe ser evaluado a través de un trabajo práctico expositivo, donde el estudiante debe exponer con ayuda de los medios informáticos, los logros alcanzados en la misma. El tribunal debe estar conformado por el grupo de docentes descrito anteriormente.

Orientaciones metodológicas.

Es importante en esta etapa la correcta orientación de los estudiantes para realizar cada una de las tareas que se le asignen al equipo, así como la comunicación sistemática entre los docentes de la escuela y los del área de Salud, para el logro de los resultados propuestos.

Se deben garantizar las condiciones tecnológicas en cada contexto de formación y su disponibilidad así como la flexibilidad de los horarios para el uso de estos medios, con el fin de lograr el cumplimiento de las tareas en el tiempo establecido.

Etapa 4. Diseño o ejecución.

Problema: necesidad de diseñar cada componente que conformara el software y como estarán relacionados.

Objeto: SIS

Objetivos:

- Diseñar del modelo en que se sustenta el proceso de gestión de la información que se ejecuta en el almacén de la farmacia en instituciones hospitalarias.
- Determinar las reglas del negocio.
- Identificar los casos de uso del negocio.
- Determinar los actores y trabajadores del negocio.
- Determinar los requisitos funcionales y no funcionales.
- Elaborar el diagrama de funcionalidades.
- Determinar las tareas de programación para cada requisito funcional.
- Elaborar el plan de entrega e iteración teniendo en cuenta los requisitos funcionales del negocio que se propone.
- Determinar los elementos estructurales y funcionales contenidos en el prototipo de aplicación informática que permita diseñar el modelo de gestión de la información que se genera en el almacén de la farmacia en instituciones hospitalarias.
- Diseñar las interfaces que se presentarán al cliente para la gestión de la información que se genera de los procesos que se realizan en el almacén de la farmacia hospitalaria.
- Determinar el modelo conceptual y físico de los datos que se generan en el proceso de gestión de la información en el almacén de la farmacia hospitalaria para diseñar la base de datos donde se almacenará la información.
- Diseñar la base de datos si así se requiere.
- Describir la aplicación y cómo se trabaja usando sus bondades.
- Determinar las pruebas definidas con el cliente para evaluar la ejecución correcta de cada funcionalidad de la aplicación.

FOE: conferencia, clases prácticas, teórico práctica.

Contenidos:

- Elaborar el modelo del negocio: diagrama de CU negocio, descripción de los CU, diagrama de actividades de CU negocio, diagrama de objetos del negocio
- Elaborar el modelo de casos de uso del sistema: diagrama de CU sistema, descripción de los CU, prototipo, requisitos adicionales
- Definir requerimientos: requisitos funcionales y no funcionales
- Realizar el análisis y diseño según lo planificado: definir la relación entre los elementos estructurales principales del software, Transformar el modelo del dominio de información creado en el análisis en las estructuras de datos necesarias para la implementación del software, transformar los elementos estructurales de la arquitectura del software en una descripción procedimental de los componentes del software, diseñar algoritmos, diseñar las interfaces hombre-máquina para facilitar al usuario la utilización del sistema

Métodos: trabajo independiente, elaboración conjunta.

Medios: pizarra, libros, guía de ejercicios, PC, aplicaciones para el modelado.

Resultados: en esta etapa se logra diseñar en su totalidad el software asignado a cada equipo.

Evaluación: se realizaran evaluaciones sistemáticas en cada tipo de clase, trabajos prácticos que permitan evaluar el proyecto atendiendo a los cortes establecidos por el colectivo.

Orientaciones metodológicas.

Esta es la etapa más compleja del diseño de software, por el cumulo de actividades a realizar, sus complejidades y los elementos a tener en cuenta en su realización, por lo que es muy importante el constante monitoreo o supervisión de los equipos, la aclaración de

dudas, las tutorías que se realizan, las consultas docentes y la atención a las diferencias individuales de los estudiantes.

Para poder modelar se propone hacerlo siguiendo las metodologías ágiles y empleando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y Enterprise Architect como herramienta CASE, por ser una de las más fáciles a emplear por estos estudiantes y para el diseño de prototipo, el Axure Se debe dedicar una clase teórico práctica, al estudio de estas herramienta en la cual se demostrara por parte del profesor las formas en que se modelan los componentes, además de especificar los requisitos de diseño a tener en cuenta en el diseño del prototipo.

Se recomienda realizar un trabajo práctico en el que los estudiantes muestren los resultados obtenidos en la fase de modelado y otro en la fase de diseño de prototipo, teniendo en cuenta los elementos descritos con anterioridad para este tipo de evaluación.

Etapa 5. Presentación y evaluación del diseño.

Problema: necesidad de mostrar los resultados obtenidos.

Objeto: diseño realizado.

FOE: clase práctica o taller

Orientaciones metodológicas.

Cada equipo presenta el trabajo terminado en la forma acordada, para ser valorado por el colectivo e intercambiar ideas para el logro de los objetivos propuestos.

Se realizan críticas constructivas, con el fin de mejorar el diseño que se propone, realizando sugerencias para presentar un trabajo de mayor calidad ante el tribunal de evaluación al final de la asignatura. Es importante que al presentar los trabajos el estudiante logre defender los resultados que aporta con criterios propios asumidos a través de la toma de decisiones en el equipo y el grupo y con seguridad.

Al final el profesor debe hacer valoraciones particulares en las que no imponga su modo de ver el diseño sino que tenga una mente abierta a las propuestas presentadas.

Anexo 11. Acciones a desarrollar en cada contexto de formación por categorías didácticas.

Categorías didácticas	Escuela	Educación
Problema	Derivación Modelo del profesional-perfil-disciplina-asignatura-clase	Identificar en el área de solución x la vía inform
Objetivo	Derivación gradual En correspondencia con los objetivos del programa Tener en cuenta los niveles de asimilación según las diferencias individuales de los estudiantes	Durante su preparación unido a los profesores
Contenido	Determinados por las etapas del diseño de software con la utilización del método de proyecto (integración) y sus acciones De lo simple a lo complejo General- particular-singular	* Aquí el estudiante prof que desarrolla de mane asignadas x el profesor El tutor los guía, orienta El colectivo de trabajad consultas
Métodos	Proyecto Métodos problémicos (búsqueda parcial, conversación heurística e investigación) Trabajo independiente	Proyecto Métodos problémicos (conversación heurística Trabajo independiente

Medios de enseñanza y/o recursos para el aprendizaje	<p>Aplicaciones para el diseño</p> <p>Aplicaciones para la búsqueda de información científica.</p> <p>Multimedias</p> <p>Modelo de los SI a informatizar</p> <p>Instructivos</p> <p>Guías de preguntas</p> <p>Otros proyectos realizados</p>	<p>Aplicaciones para el di</p> <p>Aplicaciones para la bu</p> <p>científica.</p> <p>Multimedias</p> <p>Modelo de los SI a info</p> <p>Instructivos</p> <p>Guías de preguntas</p> <p>Otros proyectos realiza</p>
FOE	<p>Clase (C, CP, Taller, Eval)</p> <p>Consulta docente, tutoría, asesoramiento</p>	<p>Educación en el trabajo</p> <p>Consulta docente, tutor</p>
Evaluación	<p>Evaluación sistemáticas, parciales y finales a través de</p> <p>Evaluaciones orales, preguntas escritas, exposición de proyectos según los cortes establecidos x el colectivo docente</p> <p>Intercambio de ideas, talleres, seminarios</p>	<p>Evaluación sistemáticas</p> <p>de</p> <p>Evaluaciones orales, pr</p> <p>de proyectos según los</p> <p>colectivo docente</p> <p>Intercambio de ideas, t</p>
Participantes	<p>Profesor</p> <p>Colectivo inter e intradisciplinar</p>	<p>Tutor</p> <p>Colectivo de trabajador</p>
Resultados	Informe del proyecto final del diseño de software y de la investigación	

Anexo 12. Acciones a desarrollar por cada participante del PEA en cada una de las etapas del diseño de software relacionado con bases de datos con el empleo del método de proyecto.

	Profesor	Estudiante	Tutor	Colectivo inter e intradisciplinar	Colectivo de trabajo
tema	<p>1-Tenerlos identificados, saber su nivel de complejidad y el tiempo para su solución</p> <p>2-orienta a los estudiantes su identificación en el AS</p> <p>4-intercambio de opiniones teniendo en cuenta 1 respetando opiniones</p> <p>5- Asigna a cada equipo el problema a resolver</p>	<p>3-Los identifica y lleva al aula para socializar su pertinencia de solución</p>	<p>Realiza junto al profesor el paso 1</p> <p>Orienta a los estudiantes en la identificación de los problema, los dirige a los diferentes dptos para su comprensión</p> <p>Participa en 4</p>	<p>Realiza junto al profesor el 1</p>	<p>Facilita el b problemas</p> <p>Explica a lo estudiantes complejidad</p>
	<p>6-Enseña al estudiante el conjunto de acciones a desarrollar en c/u de las etapas, su orden lógico y especificidades</p> <p>8-orienta al equipo sin</p>	<p>7- resume lo de 6</p> <p>10- planifican las acciones teniendo en cuenta 8 y 9.</p>	<p>Profundiza en cada una de las acciones (6)</p>	<p>Participan junto al profesor y el tutor en el estudio de las complejidades del problema, su estimación de tiempo</p>	<p>Participan j profesor y e estudio de la complejidad problema, s estimación</p>

<p>tener en cuenta el juego de roles solo un j' de equipo</p> <p>9- Asigna un tiempo estimado para cada acción a realizar que en su totalidad coincide con el total de h/c de la asignatura y los temas</p>				
<p>11-Retoma contenidos de búsqueda de información</p> <p>Orienta cuál es la información necesaria a buscar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características del SI - Otras aplicaciones desarrolladas entorno al SI - Pertinencias de otros sistemas y su aplicabilidad al país, provincia e institución - Cómo organizar el 	<p>12- Recuerda lo de 11 y lo ejercita en la educación e el trabajo</p> <p>Realiza las tareas asignadas en ambos contextos</p>	<p>-Retoma contenidos de búsqueda de información</p> <p>Orienta cuál es la información necesaria a buscar</p> <p>Planifica el uso de tecnología, disponibilidad y tiempo de empleo</p>	<p>Asesora</p> <p>Tutora</p> <p>Consultas docentes x especialistas</p>	<p>Asesora</p> <p>Tutora</p> <p>Consultas d especialistas</p>

	<p>trabajo y su escritura en el informe</p> <p>Planifica el uso de tecnología, disponibilidad y tiempo de empleo</p>				
	<p>En conferencia, imparte los contenidos de cada etapa</p> <p>En CP demuestra cómo se realiza</p> <p>Orienta al estudiante las actividades a desarrollar de forma independiente</p> <p>Evalúa el aprendizaje de los estudiantes según los cortes que planifica para reorientar a los estudiantes en caso de ser necesario</p> <p>Da consultas docentes, asesora tutora</p>	<p>Resumen contenidos</p> <p>Desarrolla las tareas asignadas</p> <p>Aplica lo aprendido al proyecto</p> <p>Presenta resultados y debate vías de solución</p>	<p>Recuerda los contenidos tratados en clases y ayuda a los estudiantes a desarrollar las actividades asignadas en la escuela</p> <p>Supervisa el desarrollo de c/u</p>	<p>Da consultas docentes, asesora tutora, aclaran dudas y aportan criterios desde su especialidad</p>	<p>Da consultas asesora tutora dudas y aportan criterios desde su especialidad</p>
y	Determina los indicadores	Elabora informes	Determina los	Determina los	Determina los

<p>a medir y evaluar en el proyecto (qué evaluar)</p> <p>Dan a conocer a los estudiantes desde el inicio de las clases</p> <p>Planifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tribunales integrales (1 miembro de cada participante) - Clave de calificación - Dónde evaluar - Cómo se organizan los estudiantes para su evaluación - Se evalúa teniendo en cuenta todo el proceso identificando errores y aclarándolos - Revisar antes de evaluar los proyectos (como tutores o asesores de sus equipos) 	<p>en Microsoft Word</p> <p>Monta diapositivas</p> <p>Presenta la información</p>	<p>indicadores a medir y evaluar en el proyecto (qué evaluar)</p> <p>Dan a conocer a los estudiantes desde el inicio de las clases</p> <p>Planifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tribunales integrales (1 miembro de cada participante) - Clave de calificación - Dónde evaluar - Cómo se organizan los estudiantes para su evaluación - Se evalúa teniendo en cuenta todo el proceso identificando errores y aclarándolos - Revisar antes de evaluar los proyectos (como tutores o 	<p>indicadores a medir y evaluar en el proyecto (qué evaluar)</p> <p>Dan a conocer a los estudiantes desde el inicio de las clases</p> <p>Planifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tribunales integrales (1 miembro de cada participante) - Clave de calificación - Dónde evaluar - Cómo se organizan los estudiantes para su evaluación - Se evalúa teniendo en cuenta todo el proceso identificando errores y aclarándolos - Revisar antes de evaluar los proyectos (como tutores o 	<p>indicadores a medir y evaluar en el proyecto (qué evaluar)</p> <p>Dan a conocer a los estudiantes desde el inicio de las clases</p> <p>Planifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tribunales integrales (1 miembro de cada participante) - Clave de calificación - Dónde evaluar - Cómo se organizan los estudiantes para su evaluación - Se evalúa teniendo en cuenta todo el proceso identificando errores y aclarándolos - Revisar antes de evaluar los proyectos (como tutores o
--	---	---	---	---

			asesores de sus equipos)	asesores de sus equipos)	(como tut asesores c equipos)
--	--	--	-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------------

Anexo 13. Relación de temas abordados en los talleres metodológicos y en los programas de superación para el colectivo docente.

Talleres Metodológicos Integradores e Interdisciplinarios

Tema #1: Fundamentos del proceso de formación IGSW en la carrera de SIS

Temáticas a debatir:

1. Tendencias actuales de la educación médica y de la formación de la IGSW.
2. Prioridades del Sistema Nacional de Salud en cuanto a la educación médica.
3. Objetivos estratégicos del SNS en la esfera investigativa y la Informática
4. Programas priorizados del SNS.
5. Principales líneas y temas de investigación de Salud.
6. Estudio del Modelo del Profesional (Objeto de la Profesión, Esfera de actuación, Campos de actuación, Objeto de Trabajo, Modo de actuación (Relaciones entre estos componentes), Objetivos terminales de la formación, contenidos de la formación en general y por etapa del diseño,
7. Problemas Profesionales a resolver por el profesional de SIS,
8. Recursos tecnológicos con los que se cuenta para su desarrollo y disponibilidad, para el cumplimiento de cada una de las etapas en el tiempo indicado.

Tema #2. Caracterización didáctica del PEA del diseño de software en la carrera SIS

Temáticas a debatir:

1. Análisis y discusión del programa de formación de IGSW Problema-Objeto- Objetivo
2. Análisis y discusión del contenido de la formación (conoc-hab-valores), Métodos, Medios, Formas, Evaluación

3. Presentar de manera general el espacio o sistema de recursos de gestión (consulta y generación) del conocimiento del diseño de software y de carácter metodológico

Tema#3.Perspectiva interdisciplinar e intradisciplinar del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos para la solución de problemas profesionales. en la carrera SIS .

Temas a discutir:

1. Investigación de los SIS, mediante el análisis de su estructura, requisitos para su llenado, forma de procesar los datos, informes a emitir, flujo de información y su relación de dependencia con otros sistemas.
2. Papel de la disciplina principal integradora y la asignatura IGSW en el Proceso de formación Informático con el resto de las disciplinas por etapas a la formación Informática y viceversa.
3. La utilidad teórica y práctica del diseño de software para la gestión de la información y toma de decisiones en Salud. Etapas y características
4. Precisar lineamientos del trabajo científico-estudiantil mediante la discusión, análisis y delimitación de:
 - Tipología de los posibles problemas a resolver y el alcance de su solución, por los estudiantes, según el arsenal metodológico disponible. (Bases de datos)
 - Importancia social para las personas involucrada
 - Correspondencia con los programas priorizados de Salud
 - Novedad investigativa.
 - Creatividad en el planteamiento y del proceso de informatización.
 - Nivel de actualidad de la problemática y de los elementos del proceso de informatización.

- Independencia cognoscitiva en los conceptos empleados, las operaciones del proceso investigativo y los procedimientos empleados para el diseño de software.
- Nivel de perseverancia, disposición ante las tareas, actitud ante los errores.
- Dominio del lenguaje informático y científico y de la metodología empleada para el diseño de software, mostrado en los documentos y en la defensa de los trabajos, tanto de los autores como coautores.
- Nivel de argumentación en la defensa.
- Nivel de ajuste a los requisitos normativos de la estructura y el contenido del documento del proyecto final.

Talleres metodológicos según etapas del proceso de formación del diseño de software.

Taller#1.Líneas de trabajo del colectivo de año para la primera y segunda etapa del proceso de formación del diseño de software

Temáticas a debatir:

- Mostrar el empleo del espacio o sistema de recursos de gestión (consulta y generación) del conocimiento del diseño de software y de carácter metodológico.
- Identificación, análisis, discusión y delimitación de las problemáticas a resolver provenientes del banco de problemas de las instituciones donde se realiza la educación en el trabajo,

asociadas al proceso de informatización y su relación con los problemas profesionales para el año.

- Análisis de la utilidad de los problemas a resolver respecto a su contribución al PEA del diseño de software para seleccionar los más idóneos, teniendo en cuenta los contenidos que estudiarán en los próximos semestres de la carrera y que le permitirán implementar el proyecto que realicen.
- Contribuciones del resto de las disciplinas a la solución de las problemáticas.
- Precisiones de las exigencias que establecerán cada una de las disciplinas para el resultado de la solución de cada uno de los problemas propuestos, en las que se incluye estructura metodológica del informe final del proyecto, nivel de profundidad del estudio de los sistemas a informatizar, cantidad de estudiantes por equipos, tiempo de desarrollo de cada etapa del proyecto e indicadores a medir en su evaluación.
- Recursos tecnológicos con los que se cuenta para su desarrollo y disponibilidad, para el cumplimiento de cada una de las etapas en el tiempo indicado.

Taller#2.Líneas de trabajo del colectivo de año para la tercera y cuarta etapa del proceso de formación del diseño de software

Temáticas a debatir.

- Mostrar el empleo del espacio o sistema de recursos de gestión (consulta y generación) del conocimiento del diseño de software y de carácter metodológico de esta etapa.
- Análisis y discusión de los resultados alcanzados por los estudiantes en relación a la adquisición de los conocimientos logrados hasta la segunda etapa del PEA del diseño de software.

- Análisis y discusión del estado de la solución de las problemáticas propuestas en la segunda etapa.
- Análisis de los posibles avances a alcanzar en la solución de las problemáticas empleando los conocimientos de la formación del diseño de software en la tercera y cuarta etapa, teniendo en cuenta cada una de las tareas a realizar, especificaciones para su desarrollo y aplicaciones informáticas a utilizar para esto.
- Exploración de las aplicaciones a utilizar para el desarrollo de cada tarea. Principales objetos, utilidad y sus propiedades.
- Presentación de los temas orientados para el diseño de software, relacionados con los objetivos y contenidos de las disciplinas del año y precisión del nivel de profundidad adecuado para esta etapa.
- Contribuciones del resto de las disciplinas a la solución de las problemáticas.
- Precisiones de las exigencias que establecerán cada una de las disciplinas en el resultado de la solución de cada uno de los problemas propuestos.

Taller#3.Líneas de trabajo del colectivo de año para la quinta etapa del proceso de formación del diseño de software.

Temáticas a debatir

- Mostrar el empleo del espacio o sistemas a utilizar para la presentación y evaluación de los proyectos.
- Definir el grupo de indicadores que se tendrán en cuenta para la retroalimentación necesaria en la corrección de errores.
- Precisiones de las exigencias que establecerán por las disciplinas en el resultado de la solución de cada uno de los problemas propuestos, en las que se incluye estructura metodológica del

informe final del proyecto, nivel de profundidad del estudio de los sistemas a informatizar, cantidad de estudiantes por equipos, tiempo de desarrollo de cada etapa del proyecto, aplicaciones utilizadas para su desarrollo, precisiones sobre los requisitos de diseño a tener en cuenta en las presentaciones digitales y en los objetos diseñados en el proyecto e indicadores a medir en su evaluación, así como el aspecto volitivo de la enseñanza (disposición, interés, perseverancia, independencia, entre otros)

- Precisiones sobre las formas de evaluación a emplear, teniendo en cuenta en qué etapa utilizar la autoevaluación, la co-evaluación y la hetero-evaluación.
- Precisiones sobre donde evaluar, como y quienes integrarán cada uno de los tribunales a formar, teniendo en cuenta que deben ser conformados por tutores, colectivos de trabajadores (Especialistas en los sistemas que se proponen informatizar), profesores de otras disciplinas y uno de la disciplina Informática)
- Determinación de la clave de evaluación a emplear, para la evaluación integral de los resultados (Instrucción 3 octubre 2015)
- Planificación del trabajo científico estudiantil desde una perspectiva más interdisciplinar a partir de la realización de proyectos de investigación como respuesta a los principales problemas de investigación en Salud de las instituciones de Salud donde realizan la educación en el trabajo.

Programa para la formación de los profesores de la disciplina Informática

Sistema de conocimientos.

- La utilidad del diseño de software para la informatización del sector de la Salud y la toma de decisiones en la atención médica integral.

- Diagnósticos básicos para el proceso de formación del diseño de software, para la solución de problemas profesionales. Importancia didáctica. Utilización.
- Enseñanza basada en problemas, teniendo como base el desarrollo de un proyecto. Fundamento y aplicación de estos, a la formación informática y del diseño de software, para la solución de problemas profesionales
- La tarea de aprendizaje como célula del proceso de formación informática y dentro de ella la del diseño de software, para la solución de problemas profesionales
- Planificación, organización y ejecución de las formas de docencia claves para la enseñanza del diseño de software por proyecto.

Curso de postgrado para profesores del claustro de la carrera Sistemas de Información en Salud.

Sistema de conocimientos.

- La utilidad del diseño de software para la gestión de la información y toma de decisiones en Salud. Etapas y características.
- Análisis de la situación de la informatización del sector de la Salud. Identificación, Priorización y requisitos para su desarrollo.
- Explicación de las funcionalidades de los SIS, relaciones e interdependencias
- Flujo de información en Salud
- Requisitos para la calidad de la información en Salud
- El proceso de investigación informática como un todo
- Utilización de las tecnologías de la informática y las comunicaciones para la investigación.
- Diferentes aplicaciones que se desarrollan en la actualidad para informatizar los servicios de Salud.

- Edición de informes para el diseño de software.
- Elaboración de presentaciones con diapositivas.
- Gestión de información científica, herramientas informáticas para la búsqueda y organización de la información científica.
- Capturar apropiadamente los datos referidos a situaciones reales y el uso de representaciones para conseguir extraer información de ellos.
- El informe final del proyecto final

Anexo 14. Guía de entrevista grupal a profesores y directivos para la implementación de la estrategia didáctica.

Objetivo: determinar la factibilidad de la estrategia didáctica para la implementación del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto en la carrera SIS, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Estimado Profesor: con el fin de perfeccionar el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto en la carrera de SIS, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río donde Ud. trabaja, se considera de gran utilidad los criterios que usted con su experiencia, nos pueda aportar para la estructuración de la estrategia didáctica, atendiendo a los fundamentos propuestos.

Para ello este taller se desarrollará en torno a los siguientes aspectos:

1.-Análisis de la estrategia didáctica y de su estructuración en acciones estratégicas específicas para la implementación del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto en la carrera SIS en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

- 2.- Valoraciones acerca de las acciones estratégicas específicas, atendiendo a las estructuras curriculares fundamentadas en la relación dialéctica entre el modo de actuación informático y el modo de actuación profesional.
- 3.- Consideraciones sobre la pertinencia de las unidades didácticas según etapas identificadas y fundamentadas para el modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto en la carrera SIS en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río basadas en el aprendizaje por proyecto y atendiendo al enfoque inter e intradisciplinar.
- 4.- Valoraciones acerca de la factibilidad y necesidades para la aplicación de la estrategia didáctica que se propone.
- 6.- Aporte a la formación y desempeño profesional del estudiante.

Anexo 15. Cuestionario para la evaluación de expertos.

Objetivo: conocer los coeficientes de conocimiento y argumentación de los expertos, relacionados con los aspectos teóricos y prácticos del tratamiento didáctico del diseño de software, en el proceso de formación del profesional de la carrera SIS

Estimado profesor(a):

Con el propósito de obtener información sobre la propuesta de un modelo didáctico para el tratamiento didáctico del diseño de software, en el proceso de formación del profesional de la carrera SIS, necesitamos sus opiniones expresadas en la respuesta a cada una de las interrogantes que le proponemos. Resulta imprescindible y de gran valor, todo su empeño y veracidad en cada respuesta que emita.

Gracias por su colaboración.

Datos personales:

Nombre (s) y apellidos: _____

Grado científico: _____

Categoría docente: _____

Título académico: _____

Años de experiencia en educación: _____

Asignatura o disciplina _____

Institución a que pertenece: _____

9. Marque con una cruz (x), en la casilla que le corresponde el grado de conocimiento que usted posee sobre el tratamiento didáctico del diseño de software en la formación inicial de profesionales. Hágalo en una escala del 1 al 10. Recuerde que los números en dicha escala evalúan ascendentemente su conocimiento.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- e) Reconozca aquellas fuentes que han contribuido con el dominio de la temática del tratamiento didáctico del diseño de software en la formación del profesional de SIS

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teórico que usted ha realizado.			

Su propia experiencia como profesional.			
Trabajos de autores nacionales.			
Trabajos de autores extranjeros.			
Su propia intuición.			

Anexo 16. Cuestionario utilizado por los expertos para evaluar el modelo didáctico.

Objetivo: constatar la validez del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto y la estrategia didáctica propuesta para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Nombre(s) y apellidos: _____

Estimado profesor(a):

Con el objetivo de complementar la utilización del método de consulta a expertos, necesitamos su colaboración, pues sus opiniones resultarán de gran valor para el proceso de constatación de la validez de la propuesta.

1. A continuación se solicita su valoración respecto al grado de importancia que le concede a cada uno de los indicadores relativos a la propuesta de un modelo didáctico para el tratamiento del diseño de software, en el proceso de formación del profesional de la carrera SIS y la estrategia didáctica propuesta para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

2. Atendiendo a su valoración a partir del resumen que se le ha presentado sobre el modelo didáctico y la estrategia didáctica, debe marcar en la siguiente tabla, las celdas correspondientes a su valoración sobre cada uno de los indicadores, de acuerdo a la escala

siguiente:

C1--- No imprescindible para perfeccionar el proceso (NI)

C2--- Poco imprescindible para perfeccionar el proceso (PI)

C3--- Imprescindible para perfeccionar el proceso (I)

C4--- Bastante imprescindible para perfeccionar el proceso (BI)

C5--- Muy imprescindible para perfeccionar el proceso (MI)

No	Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5
SOBRE EL MODELO DIDÁCTICO						
1	La consideración de las exigencias sociales para la transformación educativa del diseño de software de los estudiantes.					
2	El proceso de formación del diseño de software de los estudiantes de SIS, sustentado en el modo de actuación del profesional					
3	Revelación del tratamiento didáctico asociado al diseño de software, como un problema de tipo profesional.					
4	La estructura didáctica del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto a nivel disciplinar y transversal según etapas de este proceso, a partir del papel del método proyecto para la sistematización e integración de las habilidades inherentes a la formación del estudiante de SIS.					

5	Concepción de los principios que dinamizan el modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto.					
6	Consideración de los contextos y espacios de formación correspondiente en el tratamiento didáctico del diseño de software.					
7	Las relaciones que se establecen entre los componentes del modelo didáctico para el PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto de los estudiantes a partir de las exigencias socio – laborales, los factores que influyen en el proceso y la estructura del PEA del diseño de software.					
8	Consideración del colectivo inter e intradisciplinar así como el colectivo de trabajadores dentro del grupo de docentes a tener en cuenta para la enseñanza del diseño de software.					
9	Concepción de las categorías didácticas asumidas.					
SOBRE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DIDÁCTICA						
1	La consideración de una didáctica del diseño de software, basada en una estructuración del contenido por clases de problemas, una utilización del lenguaje propio de la asignatura y una organización grupal para la realización de un trabajo cooperado.					

2	Concepción de un tratamiento interdisciplinario en el currículo, que se configura con la realización de un proyecto interdisciplinar e intradisciplinar como forma de aprendizaje.					
3	Consideración como contextos de formación, a la FTS y al áreas de Salud y como espacios de formación la clase, el encuentro presencial, la reunión de preparación metodológica y al contexto escolar.					
4	Consideración colectivo docente como sujetos que implementan la estrategia didáctica correspondiente y sus relaciones.					
5	Los objetivos de cada una de las etapas.					
6	Las acciones de cada una de las etapa.					
7	Confección de los programas de Talleres metodológicos integradores de carácter interdisciplinario a nivel de año y carrera.					
8	Concepción de los talleres metodológicos en función de la gestión didáctica del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto para la solución de problemas profesionales					
9	Confección del Programa de superación para el claustro de la disciplina Informática.					
10	Concepción de los cursos de superación en función de					

	necesidades de aprendizaje de los profesores para desarrollar del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto para la solución de problemas profesionales.					
11	Confeción del programa de superación para el claustro de la asignatura IGSW.					
12	Relación entre el modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto y las acciones estratégicas específicas de la estrategia didáctica, para su implementación.					

3. Incluya por favor en la siguiente tabla, otros indicadores que considere necesarios para validar el modelo didáctico y la estrategia didáctica propuesta, procediendo a su valoración de manera similar a la tabla anterior.

No	Indicador	C1	C2	C3	C4	C5
1						
2						
3						

4. Refleje sus consideraciones acerca de la factibilidad de aplicación del modelo didáctico del tratamiento didáctico del diseño de software, en el proceso de formación del profesional de la carrera SIS y de la estrategia didáctica propuesta para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

5. Agradeceríamos finalmente cualquier reflexión o criterio que desee agregar, relacionados con el modelo didáctico y la estrategia didáctica propuestas en la presente investigación.

Anexo 17. Resultados de la evaluación por los expertos seleccionados sobre la validez del modelo didáctico del PEA del diseño de software relacionado con bases de datos, utilizando el método de proyecto para la solución de problemas profesionales y la estrategia didáctica para su implementación, según el Método Delphi

Tabla 1. Frecuencias relativas de los resultados de la evaluación de los expertos a los talleres metodológicos.

Indicadores	NI	PI	I	BI	MI	Total
1	0,00	0,00	0,00	0,19	0,81	1
2	0,00	0,00	0,04	0,19	0,77	1
3	0,00	0,00	0,04	0,27	0,69	1
4	0,00	0,00	0,27	0,38	0,35	1
5	0,00	0,00	0,38	0,46	0,15	1
6	0,00	0,00	0,08	0,50	0,42	1
7	0,00	0,00	0,12	0,23	0,65	1

Tabla 2. Frecuencias relativas de los resultados de la evaluación de los expertos a los cursos de superación del colectivo pedagógico.

Indicadores	NI	PI	I	BI	MI	Total
1	0,00	0,00	0,00	0,23	0,77	1
2	0,00	0,00	0,19	0,46	0,35	1
3	0,00	0,00	0,15	0,54	0,31	1
4	0,00	0,00	0,27	0,38	0,35	1
5	0,00	0,00	0,15	0,38	0,46	1
6	0,00	0,00	0,08	0,42	0,50	1
7	0,00	0,00	0,04	0,27	0,58	1
8	0,00	0,00	0,04	0,31	0,65	1

Tabla 3. Frecuencias relativas de la evaluación del modelo didáctico.

Indicadores	NI	PI	I	BI	MI	Total
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1
2	0,00	0,00	0,04	0,19	0,77	1
3	0,00	0,00	0,08	0,27	0,65	1
4	0,00	0,00	0,27	0,35	0,38	1
5	0,00	0,08	0,35	0,46	0,12	1
6	0,00	0,00	0,08	0,50	0,42	1
7	0,00	0,04	0,38	0,27	0,31	1
8	0,00	0,00	0,27	0,31	0,42	1
9	0,00	0,08	0,31	0,35	0,27	1

Tabla 4. Frecuencias relativas de la evaluación de la estrategia didáctica

Indicadores	NI	PI	I	BI	MI	Total
1	0,00	0,00	0,04	0,19	0,77	1
2	0,00	0,00	0,08	0,12	0,81	1
3	0,00	0,00	0,08	0,54	0,38	1
4	0,00	0,15	0,50	0,15	0,19	1
5	0,00	0,04	0,15	0,54	0,27	1
6	0,00	0,00	0,27	0,50	0,23	1
7	0,00	0,12	0,15	0,46	0,27	1
8	0,00	0,04	0,15	0,58	0,23	1
9	0,00	0,04	0,04	0,38	0,54	1
10	0,00	0,04	0,08	0,31	0,58	1
11	0,00	0,00	0,04	0,19	0,77	1

Anexo 17. Diseño del pre-experimento

Hipótesis: el uso del modelo didáctico en el PEA del diseño de software en la asignatura IGSW, de la carrera SIS, posibilitará en los estudiantes logren la creación de herramientas y aplicaciones que contribuyan al proceso de informatización del sector de la Salud.

Variable independiente: modelo didáctico en el PEA del diseño de software en la asignatura IGSW, de la carrera SIS

Variable dependiente: la creación de herramientas y aplicaciones que contribuyan al proceso de informatización del sector de la Salud.

Variables ajenas: recursos tecnológicos: (la red informática y la proporción alumno máquina) y Especialistas en los Sistemas de información (Experiencia en el manejo de los SI y preparación)

Descripción del pre-experimento:

El pre-experimento, como finalidad, medir el efecto que tiene en los estudiantes que se inician en la resolución de problemas profesionales asociados al diseño de software, la implementación del modelo didáctico

Se trabajarán con una muestra de 37 estudiantes que cursan el tercer año de la carrera al inicio del curso escolar 20016.2017

Se aplicaron las pruebas la prueba de Mann - Whitney, para probar la significatividad de los cambios en las frecuencias absolutas de los resultados del aprendizaje de los estudiantes, entre la medición inicial y la final.

Indicadores para la evaluación de la instrumentación del modelo didáctico:

Se tendrán en cuentas los indicadores definidos para medir las acciones que realiza el profesor en el PEA del diseño de software (1.1-1,15) y para las del estudiante (2.1.1-1.2.6), definidos en el epígrafe 1.4 de la investigación.

Indicadores para evaluar la adquisición de conocimientos..

En la evaluación, se tendrán en cuenta los indicadores declarados el epígrafe 1.4 para evaluar la adquisición de conocimientos asociados al diseño de software se utilizará la prueba pedagógica , en la que se evalúan los indicadores (2.1.1-2.2.4).

Acciones para la implementación práctica del modelo didáctico.

- Identificación de las muestras.
- Preparación de los directivos, profesores de la disciplina informática, profesores de otras disciplinas de la carrera y tutores.

- Aplicación de una medición inicial.
- Monitoreo de la puesta práctica.
- Implementación de los procedimientos.
- Medición intermedia para el seguimiento.
- Medición final y procesamiento de resultados.

Acciones para el procesamiento de la información, proveniente de las mediciones inicial y final.

- Evaluación de los indicadores según clave de calificación definida en el anexo de la prueba pedagógica.
- Evaluación de cada indicador en: muy adecuado (5), bastante adecuado (4), adecuado (3), poco adecuado (2) e inadecuado (1), según anexo 7.
- Tabulación de los resultados en tabla de frecuencias absolutas, promedio de relativas, escalonamiento de Likert.
- Cálculo de los valores ponderados por indicadores, subdimensiones y dimensiones:

Acciones para la comparación de los resultados de ambas mediciones

- Elaborar tablas de frecuencias absolutas, promedio de relativas, escalonamiento de Likert, con la integración de los resultados.
- Determinar la calidad de los cambios de categorías (clasificación de la muestra en alumnos que avanzan, se mantiene y retroceden con relación al valor del índice en la medición inicial).
- Aplicación de la prueba no paramétrica de Mann - Whitney, para probar la significatividad de los cambios en las frecuencias absolutas de los resultados del aprendizaje de los estudiantes, entre la medición inicial y la final.

Hipótesis estadísticas

H0: Los resultados no reflejan avances en la adquisición de conocimientos asociados al diseño de software.

Se interpretará como el hecho de que con la aplicación del modelo didáctico, no se logran avances significativos en adquisición de los contenidos asociados al diseño de software.

H1: Los resultados reflejan que existe una diferencia, lo suficientemente significativa como para emitir un criterio, de que con la puesta en práctica del modelo didáctico, se logran avances significativos en adquisición de los contenidos asociados al diseño de software.

Instrumentos para la evaluación

1. Se utilizarán como pre-test las mismas pruebas aplicadas a los estudiantes de tercer año y profesores, en la constatación del problema y la prueba pedagógica.
2. Se utilizarán como evidencia los resultados de las evaluaciones parciales realizadas en la asignatura durante la implementación del modelo didáctico, con el objetivo de monitorear la implementación del mismo.
3. En el post-test se aplicará, la prueba pedagógica y la encuesta a estudiantes y la observación a clases y entrevista a profesores.
4. En la evaluación de las pruebas pedagógicas que se apliquen se tendrá en cuenta, las indicaciones que se ofrecen en el anexo 7.

Medidas para atenuar el efecto de las variables ajenas:

- Disponer de CD con los cursos en plataforma de educación a distancia.
- Envío de tareas mediante la red de Infomed.
- Seleccionar laboratorios de informática para desarrollar las clases en correspondencia con la matrícula de los grupos.

- Distribuir los grupos que visitan las áreas de Salud de forma homogénea para garantizar la similitud en la relación tutor alumno.

Anexo 31. Prueba pedagógica inicial y final.

Prueba pedagógica inicial.

Objetivo: comprobar el dominio que poseen los estudiantes de los conocimientos teóricos y prácticos sobre el Diseño de Software.

Cuestionario

1. Defina el concepto de base de datos
 - a) Mencione que diferencia existe entre una base de datos y un sistema gestor de base de datos
 - b) Mencione 3 de los objetos que pueden crearse en un sistema gestor de bases de datos
 - c) Determine qué es una identidad en la base de datos
2. Suponga usted que se encuentra trabajando como directivo de un grupo básico de Salud y el director de su policlínico le solicita información de los pacientes atendidos en cada uno de los consultorios médicos.

De los pacientes necesita conocer:

- No. de Historia Clínica
- Nombre
- Apellidos
- Sexo
- Edad
- Peso

- Talla
- Fecha de Nacimiento
- No. de Consultorio Médico

a) Diseñe el modelo didáctico de entidad relación de una base de datos que satisfaga a las necesidades de mantener almacenada dicha información

3. Diseñe el diagrama de entidad relación para la base de datos descrita en la pregunta anterior.

a) Describa 3 de las consultas que usted realizaría para filtrar la información que en la base de datos se encuentra

Indicaciones generales para la evaluación del instrumento

	Pregunta		
Indicador	1	2	3
	2.1.1	2.2.1	2.2.2.

Posibles respuestas

Pregunta 1.

Base de Datos: Conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en una computadora. O sea una colección de datos variables en el tiempo

El **SGBD** permite informatizar base de datos que se crea y gestionar la información que contiene.

ENTIDAD: Una cosa o un objeto del mundo real que existe, que puede distinguirse de otros y del cual se desea almacenar información

Objetos: tabla, formularios y consultas

Clave de calificación

Pregunta 1. (7 ptos en total)

Por concepto de base de datos_____ 2 pto

Por concepto de sistema gestor de bases base de datos_____ 1 pto

Por mencionar los 3 objetos____ 3 ptos

Por concepto de entidad_____ 1 pto

Pregunta 2. (7 ptos en total)

Por crear entidades_____ 3 pto

Por definir campos en las entidades_____ 2 pto

Por identificar llave de la entidad____ 1 ptos

Por establecer relaciones _____ 2 pto

Pregunta 3. (7 ptos en total)

Por crear entidades_____ 2 pto

Por definir campos en las entidades_____ 1 pto

Por identificar llave de la entidad____ 1 ptos

Por describir las consultas _____ 3 pto

Clave de calificación

Pregunta 1.

7-5

6-5-4

4-3

-4-2

Pregunta 2.

7-5

6-5-4

4-3

-4-2

Pregunta 3.

7-5

6-5-4

4-3

-4-2

Regla de decisiones según instrucción 3 del 2010.

Prueba pedagógica final

Objetivo: comprobar el dominio que poseen los estudiantes de los conocimientos teóricos y prácticos sobre el diseño de Software.

Cuestionario

1. Enlace los elementos de la columna A con los de la B, teniendo en cuenta que en la columna A aparece un listado de las etapas por las que tiene que transitar para el correcto diseño de software y en la columna B los procesos que tiene que describir en cada etapa. (2.1).

a) Determine el orden lógico en que se realiza cada etapa. (2.1.1).

- | | |
|---|--|
| 1. Diseño de datos. | ___ Transforma el modelo del dominio de información creado en el análisis en las estructuras de datos necesarias para la implementación del software ¹² |
| 1. Diseño de la interfaz | ___ Diseño de la forma de interacción hombre-máquina para facilitar al usuario la utilización del sistema |
| 2. Diseño arquitectónico. | ___ Transforma los elementos estructurales de la arquitectura del software en una descripción procedimental de los componentes del software. Diseño de algoritmos |
| 3. Diseño a nivel de componentes (Diseño procedimental) | ___ Define la relación entre los elementos estructurales principales del software, los patrones de diseño que se pueden utilizar para lograr los requisitos que se han definido para el sistema, y las restricciones que afectan a la manera en que se pueden aplicar los patrones de diseño |

arquitectónicos

2. Mencione 5 elementos que debe tener en cuenta a la hora de desarrollar el diseño de interfaz.

(2.1.2)

3. Determine los requisitos funcionales a cumplir por una base de datos teniendo en cuenta las reglas del negocio que se definen a continuación (2.2.2)

Reglas del negocio a considerar

Las reglas del negocio son declaraciones que rigen el funcionamiento de algún aspecto del negocio, las mismas son de obligatorio cumplimiento, por lo que deben ser tenidas en cuenta en el diseño del sistema.

- ✓ Se debe realizar la solicitud a los almacenes suministradores cada 15 días para abastecer 45 días.
- ✓ Deben existir los máximos y mínimos de los medicamentos para realizar pedido a los suministradores.
- ✓ Deben existir los contratos actualizados con los almacenes suministradores para poder realizar la solicitud de medicamentos.

Indicaciones generales para la evaluación del instrumento

	Pregunta		
Indicador	1	2	3
	2.1.1	2.2.1	2.2.2.

Posibles respuestas

Pregunta 1.

La secuencia de respuesta es 3, 2, 4,1

a) Orden correcto de las etapas.

1, 3, 4, 2

Pregunta 2.

Elementos a tener en cuenta en el diseño de interfaz.

1. Con qué tipo de aplicaciones está adaptado a trabajar el usuario.
2. Gustos o preferencias
3. Ergonomía. (disposición de los objetos en la interfaz)
4. Colores a utilizar
5. Correspondencia de los objetos con el diseño propuesto en componentes (tanto en cantidad como en la organización)
6. Uniformidad en el diseño.
7. Ajuste del diseño a los requisitos

Pregunta 3. (7 ptos en total)

1 pto por identificar cada requisito

Requisitos funcionales

RF1. Autenticar usuario

RF2. Crear pedido a los proveedores

RF2.1: Insertar medicamento al pedido

RF2.2: Modificar medicamento al pedido

RF2.3: Eliminar medicamento del pedido

RF2.4: Generar el reporte del pedido

RF3. Gestionar recepción detallada

Clave de calificación

Pregunta 1.

8-5

7-6-4

5-3

-5-2

Pregunta 2.

7-5

6-5-4

4-3

-4-2

Pregunta 3.

7-5

6-5-4

4-3

-4-2

Regla de decisiones según instrucción 3 del 2010.

Anexo 20. Resultados de la prueba pedagógica inicial y final.

Tabla 1. Tabla de porcentos de frecuencias relativas

Indicadores	prueba pedagógica inicial						prueba pedagógica final					
	I	PA	A	BA	MA	Total	I	PA	A	BA	MA	Total
2.1.1	5,41	54,05	37,84	2,70	0,00	100,00	0,00	10,81	13,51	51,35	24,32	100,00
2.1.2	64,86	35,14	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	10,81	18,92	54,05	16,22	100,00
2.1.3	5,41	18,92	59,46	16,22	0,00	100,00	0,00	8,11	18,92	54,05	18,92	100,00
2.2.1	75,68	24,32	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	10,81	16,22	59,46	13,51	100,00

Tabla 2. Evaluación del término fundamental.

Frecuencias	prueba pedagógica inicial				prueba pedagógica final			
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2.1	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.2.1
% f + (MA, BA y A)	40,54	0,00	75,68	0,00	89,19	89,19	91,89	89,19
Peso del ind	5	6	5	6	5	6	5	6
Producto	203	0	378	0	446	535	459	535
Evaluación x dimensiones	20,75				70,56			
	I				MA			

Tabla 3. Comparación entre pruebas parcial inicial y final.

Indicadores	Medición inicial		Medición final	
	% F+ (MA, BA y A)	Eval.	% F+ (MA, BA y A)	Eval.
2.1.1	40,54	PA	89,19	BA
2.1.2	0,00	I	89,19	BA
2.1.3	75,68	A	91,89	MA
2.2.1	0,00	I	89,19	BA
2.2.2	78,38	A	97,30	MA
Eval TF	38,92	I	91,35	MA

Anexo 21. Integración de los resultados por indicadores, dimensiones y variable.

Tabla 1. Frecuencias positivas y negativas por categorías agrupadas indicadores. (Ponderación). Dimensión 1.

Frecuencia	Indicadores							EvalDim
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1
f + (MA, BA y A)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
f - (PPA y I)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Evalaac	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA

Tabla 2 Frecuencias positivas y negativas por categorías agrupadas indicadores. Dimensión 2.

ncia	Indicadores	EV SBD	Indicadores	EV SBD	Indicadores
------	-------------	--------	-------------	--------	-------------

	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5
A y A)	85,97	85,07	94,59	88,55	77,86	95,50	85,97	87,36	100,00	100,00	92,86	91,07	93,04
I)	14,03	14,93	5,41	11,45	22,14	4,50	14,03	12,64	0,00	0,00	7,14	8,93	6,96
	MA	MA	MA	MA	A	MA	MA	BA	MA	MA	MA	MA	MA

Tabla 3. Frecuencias positivas y negativas por categorías agrupadas de las dimensiones y variable.

Frecuencia	Eval Dim 1	Eval Dim 2	Eval Variable
f + (MA, BA y A)	100,00	94,03	97,02
f - (PPA y I)	0,00	5,97	2,98
Eval	MA	MA	MA

Anexo 22. Comparación por dimensiones y variable entre la Medición inicial y la final

Tabla 1. Comparación de frecuencias positivas y negativas por dimensiones y variable

Frecuencia	Medición inicial			Medición final		
	Eval Dim 1	Eval Dim 2	Eval Variable	Eval Dim 1	Eval Dim	Eval Variable

					2	
f + (MA, BA y A)	50,91	48,50	49,70	100,00	94,03	97,02
f - (PPA y I)	52,49	51,50	52,00	0,00	5,97	2,98
Eval	PA	PA	PA	MA	MA	MA

Tabla 2. Comparación de frecuencias positivas y negativas por categorías agrupadas por indicadores y variable.

Indicadores	Medición inicial		Medición final	
	% F+ (MA, BA y A)	Eval.	% F+ (MA, BA y A)	Eval.
1,1	24,47	PA	100,00	MA
1,2	95,24	MA	100,00	MA
1,3	28,57	MA	100,00	MA
1,4	17,59	I	100,00	MA
1,5	14,29	I	100,00	MA
1,6	76,19	MA	100,00	MA
1,7	100,00	MA	100,00	MA
2.1.1	23,68	I	85,97	MA
2.1.2	14,42	I	85,07	MA
2.1.3	93,52	MA	94,59	MA
2.2.1	5,09	I	95,37	MA

2.2.2	89,02	BA	88,36	BA
2.2.3	11,57	I	98,36	MA
2.3.1	90,12	MA	100,00	MA
2.3.2	93,21	MA	100,00	MA
2.3.3	49,63	PA	92,86	MA
2.3.4	36,55	I	91,07	MA
2.3.5	62,44	PA	93,04	MA
Eval final	51,42	PA	95,82	MA