

Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475
RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.
http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/
Año: X Número: 1. Artículo no.:19 Período: 1ro de septiembre al 31 de diciembre del 2022.

TÍTULO: La dimensión Construcción Lógica del contenido de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma.

AUTORES:

1. Ing. Grettel Susel Incencio Piñeiro.

2. Ing. Lisbet Milagros Guerra Cantero.

3. Dr. José Luis Lissabet Rivero.

RESUMEN: En el artículo se presenta un resultado científico obtenido por los autores en el Proyecto de I+D "El proceso enseñanza-aprendizaje en ambientes virtuales en la formación de profesores". El objetivo fue argumentar teóricamente la dimensión construcción lógica del contenido de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma. Fue una investigación teórica, desde un abordaje cualitativo de tipo: observacional, analítico y prospectivo, empleando como técnica de recolección de datos el estudio de documentos, y como métodos: análisis-síntesis, modelación y holístico-dialéctico. Los resultados obtenidos pueden ser aplicados en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I y posibilitar elevar la calidad de la formación del profesional de la carrera.

PALABRAS CLAVES: asignatura Ingeniería de Software I, construcción lógica, enseñanza-aprendizaje, dimensión.

TITLE: The Logical Construction dimension of the content of the Software Engineering I subject of the Computer Engineering career at the University of Granma.

AUTHORS:

1. Eng. Grettel Susel Incencio Piñeiro.

2. Eng. Lisbet Milagros Guerra Cantero.

3. PhD. José Luis Lissabet Rivero.

ABSTRACT: The article presents a scientific result obtained by the authors in the R&D Project "The teaching-learning process in virtual environments in teacher training". The objective was to theoretically argue the logical construction dimension of the content of the Software Engineering I subject of the Computer Engineering career at the University of Granma. It was theoretical research, from a qualitative approach of the type: observational, analytical and prospective, using the study of documents as a data collection technique, and as methods: analysis-synthesis, modeling and holistic-dialectical. The results obtained can be applied in the teaching-learning process of the Software Engineering I subject and make it possible to raise the quality of the training of the career professional.

KEY WORDS: subject Software Engineering I, logical construction, teaching-learning, dimension

INTRODUCCIÓN.

La enseñanza de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma tiene la tarea de contribuir a la preparación de los futuros ingenieros informáticos, de manera que dispongan de sólidos conocimientos, que les permitan interpretar los avances de la ciencia y la técnica, que sean capaces de operar con ellos con rapidez, rigor y

exactitud, de modo consciente, y de que puedan aplicarlos de manera creadora a la solución de los problemas en las diferentes esferas de la vida.

El proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I ha sido estudiado por diferentes autores entre los que se encuentran Ciudad y Soto (2006), Fergusson (2016), y Linares, Aleas, y Mena (2018), quienes definen un conjunto de principios para el desarrollo de los materiales didácticos de apoyo al proceso enseñanza–aprendizaje de la ISW, y han aportado valiosas contribuciones que enriquecen la pedagogía y la didáctica.

Los autores consideran, que en esta bibliografía que está al alcance de los docentes, se le orienta "qué hacer", pero no "cómo hacerlo"; es decir, no se ofrece una metodología de enseñanza a seguir en todo este proceso de estructuración del proceso enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma a través de la resolución de problemas de Lissabet (2018), ni se ofrecen procedimientos de actuación que el estudiante deba aprender y que sean aplicables, en general, para toda la vida.

El objetivo del artículo es presentar uno de los resultados científicos obtenidos por los autores en la investigación que desarrolló como parte de su tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias de la Educación, relacionado con la argumentación teórica de la aplicación del enfoque problémico de estructuración del contenido, el que aporta una lógica epistémica integradora en la estructuración del proceso enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma, desde la dimensión Construcción lógica del contenido, tomando como eje central de análisis y reflexión a la resolución de problemas.

Para la obtención de estos resultados teóricos fue ejecutada una investigación teórica, desde un abordaje cualitativo de tipo: observacional, analítico y prospectivo, empleando como técnica de

recolección de datos al estudio de documentos, y como métodos teóricos: análisis-síntesis, modelación teórica, y holístico-dialéctico.

DESARROLLO.

Materiales y métodos.

Para la realización y orientación del proceso investigativo, se asume como concepción general de la investigación el enfoque dialéctico-materialista, lo que permitió el enriquecimiento de los métodos y técnicas utilizados.

El método Analítico-sintético tiene presencia durante toda la investigación, con énfasis en la fundamentación teórica, en la determinación de los presupuestos teóricos para la solución del problema científico de la investigación y para la elaboración de las conclusiones parciales y generales. La modelación en el proceso de diseño y elaboración del modelo didáctico para dinamizar el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera Ingeniería Informática, y el Holístico-dialéctico posibilita establecer las relaciones dialécticas entre configuraciones y dimensiones que se sintetizan en las cualidades y regularidades para la conformación del modelo didáctico de dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Granma.

El sistema de clases es el eje central en la adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y la formación de sentimientos, actitudes y valores morales, y en ellos se debe propiciar la activa participación de los escolares mediante el empleo de procedimientos, métodos y técnicas que promuevan el dialogo, el debate, la reflexión, la valoración, la crítica frente a diferentes problemas, básicamente buscando situaciones que relacionen el contenido de la enseñanza que estudia con los principales problemas de carácter social, económico y ambiental del entorno en que se desarrolla.

Siguiendo a Rubinstein (1966), “el pensamiento surge de una situación problémica y se dirige a su solución” (p. 21). Aunque el pensamiento no se reduzca solo a un proceso exclusivo de solución de problemas, en un proceso de enseñanza y aprendizaje desarrollador (Castellano y otros, 2002), que aspire al tránsito de la dependencia a la independencia, a la creatividad; de capacidad de aprender a aprender, es imposible si no toma en consideración la problematicidad de los conocimientos como base esencial para el surgimiento de conflictos cognitivos en el escolar.

El conflicto cognitivo (Majmutov, 1983) surge en el estudiante como resultado de la concientización de la contradicción entre lo que éste conoce y lo que necesita conocer. Aunque el conflicto cognitivo surge al nivel individual, es el resultado de los progresos que puede alcanzarse al nivel grupal cuando estos son socializados en un espacio interactivo denominado situación de aprendizaje, que requiere de una capacidad comunicativa, del reconocimiento de la individualidad, y de que no hay certezas absolutas.

Dimensión Construcción Lógica del contenido de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma.

En la dimensión Construcción Lógica del contenido se establece la relación dialéctica entre las configuraciones: Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software, e Interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, relación que es dinamizada, por un lado, por la configuración Motivación hacia el contenido de la asignatura, y por otro lado, por la configuración Apropiación de la lógica del contenido de la asignatura.

La configuración Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software es un complejo proceso de apropiación de los conocimientos, habilidades, valores, métodos de la ciencia y de la profesión, aportado por la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera; es un primer acercamiento a su significado y constituye una imagen totalizadora del objeto de la profesión, que como expresa el

Modelo del profesional de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Granma (Ministerio de Educación Superior, 2017) es: Preparar profesionales integrales comprometidos con la Revolución, cuya función es desarrollar procesos relacionados con las soluciones y sistemas informáticos en las organizaciones, con el propósito de obtener un incremento en la eficacia y la eficiencia de éstas, aplicando técnicas que le permiten analizar el entorno para delimitar los procesos computacionales, la información a procesar, y las interrelaciones correspondientes; así como la gestión de proyectos informáticos con profesionalidad (p. 8).

La Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software se desarrolla en el estudiante, condicionado por los conocimientos previos, experiencias, afectos, conflictos, desarrollo intelectual, motivos e intereses, pero mediada por factores y condiciones externas, que son las que en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I deben propiciarse, ya que la comprensión no ocurre sólo espontáneamente en el sujeto, sino que está condicionada por la orientación sistematizadora, lo que no significa que la propia vida y contexto se constituya como factor determinante en el desarrollo de la comprensión. Eso significa, que básicamente el estudiante no se apropia de metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software en un proceso aislado, se trata de un proceso condicionado por la orientación sistematizadora y la generalización formativa que se desarrolla como la contradicción fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje como un todo.

La configuración Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software se desarrolla en contradicción dialéctica con la configuración Interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, dado que la comprensión del estudiante se transforma de acuerdo con sus conocimientos, habilidades, valores y valoraciones, que a su vez condicionan la interpretación, lo que se propicia desde los métodos de las ciencias, los métodos pedagógicos y el método científico.

Es precisamente, a través del método, que se sistematizan las condiciones para la Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software, en unidad con la interpretación, en el rescate de las experiencias, conocimientos previos, y en general, la cultura del estudiante, donde se establecen los nexos pertinentes del contenido con el objeto específico de la ciencia de que se está apropiando; en ello incide la orientación sistematizadora del profesor.

El contenido del proceso formativo profesional es expresión del objeto de la profesión, que se configura en una estructura que puede ser: lógica, descriptiva, explicativa, abstracta y empírica, que exige procedimientos, técnicas e instrumentos específicos para su comprensión e interpretación, a través de la profundización en los conocimientos, habilidades, valores y valoraciones que sustentan su sistematización en conceptos, leyes, principios, modelos, teorías, entre otros, y de las relaciones entre estos con la realidad práctica, donde se aplican procedimientos y métodos que condicionan su funcionalidad.

En esta configuración se revelan los núcleos esenciales de conocimientos de la Ciencia Informática y conforman el sistema de conocimientos, habilidades, valores y valoraciones, que propician el aprendizaje del estudiante de la carrera de Ingeniería Informática como un todo único y favorecen la motivación, comprensión, interpretación y generalización holística del proceso educativo, en el objeto de la profesión que es de intercambio complejo y concreto.

Los núcleos esenciales de conocimientos de la Ciencia Informática que conforman el sistema de conocimientos, habilidades y valores de la asignatura Ingeniería de Software I, de la carrera de Ingeniería Informática, están representados por: definir cuándo usar las metodologías tradicionales y cuando las metodologías ágiles, caracterizar las herramientas CASE[1] para el modelado en correspondencia con la metodología empleada, procesos de negocio, modelo del negocio, modelo del dominio, diagrama de clases del modelo de objetos del dominio, diagrama de casos de uso del

[1] Del inglés: Computer Aided Software Engineering.

negocio (CUN), descripción textual de los CUN, diagrama de actividades de los CUN, diagrama de clases del modelo de objetos Reglas del Negocio, tipos de reglas, requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales, modelo del sistema actores y casos de uso del sistema (CUS), diagrama de casos de uso del sistema, descripción textual de los CUS, cálculo de esfuerzo y tiempo de desarrollo utilizando la técnica de estimación por puntos de casos de uso, modelo del análisis, diagrama de clases del análisis, diagrama de colaboración y secuencia, y descripción del Flujo de Sucesos-Análisis.

El sistema de conocimientos se estructura en el pensamiento en forma de representaciones (fáctico) y de abstracciones (conceptos, juicios, razonamientos) en una dinámica que asciende de lo concreto a lo abstracto, y de lo abstracto a lo concreto pensado, de lo fenoménico a lo esencial; es decir, de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de éste a la práctica social.

Las habilidades por su parte se adquieren en un proceso de apropiación de la estructura del objeto sobre el que recae la acción, de modo que en semejante proceso se desarrollan habilidades en el acto de aprender conocimientos y se aprenden conocimientos en el acto de desarrollar habilidades. En esta configuración, lo lógico expresa la concatenación y estructuración del contenido de aprendizaje, lo que se va a aprender debe tener una coherencia y estructura interna clara, por lo que se parte de lo general, estado en que los objetos, sistemas y fenómenos se encuentran concatenados, hasta llegar a lo particular mediante un proceso de modelación en el cual se desprecian los nexos reales.

En la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I, la significación del contenido caracteriza la estructuración mental en correspondencia con la estructuración lógica del mismo, donde está presente también la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, puesto que estructurar de manera significativa un contenido depende de intenciones expresas del estudiante, quien tiene un conocimiento previo y se traza el objetivo de establecer

relaciones que le permitan reelaborar ese contenido en unidades que tengan un sentido para su actividad y comunicación, lo que permite una representación abstracta y esencial de la realidad o sector de ésta, unido a los factores o elementos que se juzguen esenciales, eliminando los factores irrelevantes para su comprensión.

En la asignatura Ingeniería de Software I, lo lógico expresa la concatenación y estructuración del contenido de aprendizaje y lo psicológico, el proceso que le permite al estudiante configurar el contenido de manera personal. Esta relación es sintetizada por la resolución de problemas relacionados con el objeto de la profesión, la cual se constituye en método de construcción del contenido, que como categoría didáctica, posibilita organizar este proceso constructivo del contenido de forma lógica, de manera que al interiorizarse como significativo, en su movimiento, sea integrador de lo psicológico a la vez que contribuya al desarrollo de nuevos significados más elaborados y de sentidos; al mismo tiempo, implica integrar y enriquecer el método de la profesión, con la integración de los métodos de las ciencias particulares y el método científico, donde el estudiante podrá comprender, desde la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera, la complejidad de la lógica de la comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software.

En esta dimensión de construcción lógica del contenido, el método propicia la comprensión e interpretación del tratamiento de metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software en el reconocimiento de la realidad, donde está presente su observación; por lo tanto, todas las acciones que realizan los profesores y profesionales en formación, están orientadas y condicionadas a este propósito; además, teniendo en cuenta el carácter profesional del contenido, se utilizan métodos que vinculan la lógica de la profesión con la lógica de actuación profesional en la solución de problemas relacionados con el desarrollo de sistemas informáticos. De esta forma, en el método se significa una connotación especial condicionada por el carácter profesional del proceso formativo.

Es en este sentido, que se comprende que no se tratan de utilizar los métodos lógicos de validez universal solamente: inducción–deducción, análisis-síntesis, abstracción-concreción; se trata de hacer comprensible el tratamiento de metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software profesional, pero con métodos y procedimientos propios del objeto de la profesión; es decir, con métodos de la ciencia particular y el método científico.

La Interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software es la configuración que expresa el proceso de reconstrucción del significado del objeto de la profesión desde la mirada del estudiante, lo que conlleva a que se configure con ello un sentido diferente y cualitativamente superior de los conocimientos, habilidades, valores, métodos de la ciencia y de la profesión, que son aportados por la asignatura Ingeniería de Software I desde el componente académico.

La configuración Interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software es el proceso que se propicia a través del enfrentamiento paulatino, regulado, planificado y sistemático del estudiante ante situaciones formativas contextualizadas, en las que se revelan gradualmente nuevos niveles de riqueza, multilateralidad y profundidad, en tanto en el estudiante se desarrolla su capacidad transformadora humana profesionalizante; es decir, sus potencialidades para enfrentar la solución de los problemas relacionados con el desarrollo de sistemas informáticos.

En esta configuración, el estudiante debe ser capaz de aplicar en los diferentes contextos de actuación los conocimientos adquiridos en la asignatura Ingeniería de Software I, para brindar soluciones informáticas a problemas en las organizaciones, explotando de manera eficiente y eficaz las capacidades de las tecnologías informáticas disponibles y modificar total o parcialmente soluciones informáticas existentes, en aras de mejorar la eficacia y eficiencia de una organización, aspectos que son refrendados en el Modelo del profesional de la carrera como los problemas profesionales que tiene que enfrentar y resolver el estudiante.

En la dimensión Construcción Lógica del contenido cobra especial significación la regularidad expresada en la relación contenido-objetivo-método, que condiciona el desarrollo de la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma.

De esta manera, si las configuraciones Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software e Interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, se desarrollan dialécticamente en el proceso de formación del profesional la asignatura Ingeniería de Software I; ello conlleva a la Motivación hacia el contenido de la asignatura por el estudiante como proceso síntesis.

La configuración Motivación hacia el contenido de la asignatura Ingeniería de Software I es el proceso psicológico que tiene que ver con las disposiciones, motivos, necesidades e intereses con que el estudiante enfrenta la tarea de aprender, y tiene como premisa y condición necesaria, aunque no suficiente, la construcción de metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software, es la relación entre lo puramente cognoscitivo y las necesidades espirituales de los profesionales en formación.

Esta relación se realiza a nivel individual y social, pero trasciende al contexto en que se desarrolla la formación, en que la actividad comunicativa y valorativa, condiciona y propicia el surgimiento de un espacio que promueva la disposición del estudiante a la apropiación de las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software, la profundización de los contenidos socioculturales, en la orientación sistematizadora y generalización formativa.

Desde el punto de vista didáctico, la motivación se puede caracterizar a partir de la relación dialéctica entre la comprensión del objeto de la realidad y su modelación, expresado culturalmente, y la sistematización de las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software, como síntesis dinámica del reconocimiento de la realidad en la sistematización del objeto de la ciencia, lo que propicia el espacio que se desarrolla en los profesionales en formación, la necesidad de la

formación, y que se concreta en la sistematización del contenido de la asignatura Ingeniería de Software I.

Los objetivos, como configuración didáctica, no solo intervienen en el diseño del proceso, sino en su dinámica, configurándose en el proceso enseñanza-aprendizaje por los profesionales en formación como sus propios objetivos, pero no se logra si el profesor los presenta de manera conclusiva, después de que han sido elaborados por él, sino cuando son configurados por los propios estudiantes.

Esta consideración metodológica garantiza que los objetivos se configuren en torno a las necesidades e intereses reales y fundamentales de los profesionales en formación, y con ello, se asegura una potencialidad motivacional en el proceso; para ello, ha de tomar en cuenta la cultura, intereses y necesidades de los profesionales en formación, donde está implícita la de su entorno socio cultural; sin embargo, ello no puede darse al margen de los problemas reales y cotidianos que condicionan el objeto de estudio, ello no significa que el pensamiento científico sólo se desarrolle en el reconocimiento de situaciones del contexto, pero los profesionales en formación desarrollan la actividad de la enseñanza-aprendizaje en unidad dialéctica con el contexto histórico, social y cultural concreto, lo que condiciona el desarrollo de la capacidad transformadora del estudiante en su saber, hacer, ser y convivir.

Este proceso motivacional tiene su expresión concreta en la actividad cognitiva, transformadora, valorativa y comunicativa que desarrolla el estudiante, lo que se significa cuando constructivamente investiga y transforma la realidad mediante los procesos de comprensión e interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, desde el propio proceso enseñanza-aprendizaje.

Este proceso de Motivación hacia el contenido de la asignatura es desarrollado a partir de la creación de conflictos cognitivos que surgen al nivel individual, en el seno del grupo, cuando son

socializados en un espacio interactivo de construcción de significados y sentidos, como sucesión de eventos en los que se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje.

La estructuración metodológica de la motivación en la asignatura Ingeniería de Software I adquiere dos formas: una motivación extrínseca o extrainformática y una motivación intrínseca o intrainformática. En la primera, la situación problémica es tomada directamente de un problema de la práctica social relacionado con el objeto de la profesión, problema que tiene que aprender a enfrentar y solucionar el futuro ingeniero informático desde la asignatura Ingeniería de Software I; el objetivo es más abarcador, conlleva la intención de comprender el contenido, de interactuar con este; de establecer relaciones entre las nuevas ideas y el conocimiento anterior; de relacionar conceptos con la experiencia cotidiana; relacionar hechos con conclusiones; controlar y evaluar la lógica de los argumentos en la solución de problemas prácticos.

En la segunda, la situación problémica es tomada directamente de un problema de la construcción de la Ciencia Informática, de sus procedimientos de trabajo y sus formas de pensamiento, aspecto que preparan al estudiante para enfrentar y solucionar los problemas relacionados con el objeto de la profesión. Por esta razón, en el tratamiento del nuevo conocimiento de la asignatura Ingeniería de Software I se propone utilizar motivaciones extrínsecas combinadas con las motivaciones intrínsecas, haciendo comprender al estudiante la utilidad y la necesidad del aprendizaje del conocimiento a aprender.

La configuración Motivación hacia el contenido de la asignatura, desde esta propuesta teórica, tiene su expresión en la relación que se establece entre las configuraciones didácticas objetivo, objeto y método. El objetivo como expresión didáctica de lo que se desea alcanzar en el tema, y a la vez como síntesis dinámica de los conocimientos, habilidades, valores y valoraciones que a lo largo del proceso el estudiante configura en torno a los sentidos que estos desarrollan, será personalizado en el desarrollo de sistemas informáticos, que resulten significativos y cercanos a sus intereses,

necesidades, más que con carácter puramente académico, social y espiritual, lo que está condicionado por su ideas y realizaciones.

Se trata de que el objeto de estudio de la Ciencia Informática no sea algo impuesto académicamente, sino que debe revelarse su vínculo con lo que ya se conoce, su significación, sentido y realización en su ámbito social y profesional, lo que condiciona un relevante desarrollo de sistemas informáticos, que trascienda lo puramente académico hacia lo laboral.

Por lo anterior, en este estadio del proceso, el método va encaminado a propiciar la motivación en los profesionales en formación, y en tal sentido, el profesor selecciona los procedimientos y técnicas; lógica, descriptiva, explicativa, abstracta, empírica, entre otras, que aplicará el estudiante y que estén en correspondencia con la estructuración de las sistematizaciones epistemológica y metodológica de las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software.

Se consideran también las características del grupo, las condiciones espacio-temporales concretas en que se realiza el proceso enseñanza-aprendizaje, los medios didácticos de que se dispone, y por supuesto, de las características personales de los profesores y profesionales en formación implicados, todos los cuales serán factores condicionantes en el desarrollo de la motivación hacia el contenido de la asignatura de los profesionales en formación.

El método propicia la motivación por el aprendizaje a través de los procedimientos que lo integran, la apertura y la disponibilidad para la comprensión e interpretación de metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software, con lo cual la motivación de los profesionales en formación no sólo es condición necesaria de éste, sino una cualidad trascendente.

En resumen, la motivación se identifica con aquel proceso de apertura y disponibilidad para apropiarse de las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software que se potencia cuando a través del método, tomando como punto de partida el objetivo, se garantiza la adecuada

comprensión e interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, lo que propicia la significación, contextualización y desarrollo de sistemas informáticos.

En la dimensión Construcción Lógica del contenido de la asignatura Ingeniería de software, de la relación dialéctica entre las configuraciones Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software e Interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, emerge, por otro lado, como configuración síntesis la Apropiación de la lógica del contenido de la asignatura Ingeniería de Software I, que es célula dinamizadora del proceso que se modela, la que se desarrolla en la carrera Ingeniería Informática con una intencionalidad formativa.

Desde el punto de vista didáctico, la configuración Apropiación de la lógica del contenido de la asignatura, es comprendida como el proceso de apropiación de la estructura del objeto de la ciencia, mediado por la enseñanza, donde se inicia, aunque no la agota, la elaboración de una representación mental o modelo del conocimiento a partir de la atribución de significados y sentidos a lo que se aprende, consecuencia de la configuración comprensión del contenido, y la nueva estructura cognoscitiva, consecuencia de la interpretación del contenido que se aprende.

Es en este sentido, que se considera que la Apropiación de la lógica del contenido de la asignatura constituye un constructo pedagógico-didáctico, donde se desarrolla la interacción entre estudiantes y profesores; es un momento esencial en la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje, que está dado por la relación entre el objetivo, el contenido y el método; ello permite ir de lo simple a lo complejo, de lo conocido a lo desconocido, y de la teoría a la práctica, proceso caracterizado por la correlación indisoluble entre la motivación, comprensión e interpretación del tratamiento de metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software.

En este proceso de apropiación de la lógica del contenido de la asignatura juega un importante papel la Ley de la formación intencional de la capacidad transformadora humana profesionalizante, donde el proceso de formación del profesional tiene como condición la intencionalidad, ya que se preparan

las condiciones objetivas y subjetivas para incidir en el estudiante como sujeto social-individual, el que debe alcanzar un progreso socio-individual, la formación de un profesional competente y comprometido, que tiene repercusión en el contexto formativo profesional donde se desenvuelve.

En ese proceso, el estudiante se va apropiando consecuentemente de las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software y las va enriqueciendo en el desarrollo de sistemas informáticos; aquí comienzan a revelarse los nexos entre la comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software y la interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, como cualidad que se desarrolla en la interpretación holística del proceso enseñanza-aprendizaje a partir de la apropiación del reconocimiento de la condición profesional del ingeniero en formación y el reconocimiento del contexto sociocultural donde se desarrolla su actividad formativa profesional.

En el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I es empleada la metodología de desarrollo de software tradicional de la Ciencia Informática **RUP**[2], la que aporta la formación y desarrollo del pensamiento algorítmico, necesario en el ingeniero informático, pero como ya se ha argumentado, también es necesario, utilizar métodos pedagógicos que permitan mediante el proceso de resolución de ejercicios problémicos (Majmutov, 1983) y problemas relacionados con el objeto de la profesión, el estudiante llegue a apropiarse de los conocimientos y los modos de actuación profesional, tales como los métodos: exposición problémica, búsqueda parcial o heurístico, y el investigativo.

La interacción dialéctica entre las configuraciones Motivación hacia el contenido de la asignatura, Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software, e Interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, potencia la apropiación de la lógica del contenido de la asignatura, teniendo en cuenta el reconocimiento de los fundamentos de la actividad profesional y el reconocimiento de la condición profesional del ingeniero informático en formación, al constituirse en eje dinamizador

[2] **Del inglés: Rational Unified Process.**

del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática, lo que contribuye a que el estudiante desarrolle un pensamiento cualitativo e interpretativo sistematizado y no se limite a reproducir conocimientos y procedimientos, siguiendo una lógica solamente algorítmica, por lo que podrá elaborar sistemas informáticos con pertinencia.

En consecuencia, como expresión del movimiento y transformación ascendente en espiral del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática y la relación dinámica entre estas configuraciones, emerge la dimensión Construcción lógica del contenido, como configuración de orden superior del proceso formativo profesional, con un nivel superior de riqueza y esencialidad teórica en la misma medida en que se involucra a los profesionales en formación como protagonistas de su propio proceso de formación.

Esta dimensión Construcción lógica del contenido es el proceso que le permite al estudiante poner en relación los nuevos conocimientos aprendidos sobre las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software con lo que ya se posee, reorganizar la información y hacer surgir nuevos conocimientos a partir de esta reestructuración, pero ahora, siguiendo no solo la lógica algorítmica derivada de la Ciencia Informática, sino también, siguiendo una lógica heurística, impuesta por la naturaleza didáctica del proceso enseñanza-aprendizaje, a partir de la utilización de los métodos problémicos y la instrucción heurística.

En la dimensión Construcción lógica del contenido, el estudiante interpreta y da sentido a la situación problémica planteada por el profesor, relacionada con el objeto de la profesión, enfrentándola a partir y a través de las experiencias, intereses y de lo que ya se conoce sobre las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software, lo que conlleva a captar las relaciones internas y profundas de un todo mediante la penetración en su esencia, y ponerlas en relación

pertinente con la estructura de relaciones cognoscitivas que ya posee, a partir de lo cual la nueva información adquiere un significado.

La dimensión Construcción lógica del contenido es el proceso que le posibilita al colectivo de profesores del año académico, desarrollar el tratamiento a el desarrollo de sistemas informáticos, la cual es comprendida por la autora como el proceso que proporciona los recursos de información necesarios para una buena toma de decisiones, y se desarrollan nuevos conocimientos que posibilitan calidad y eficiencia en los servicios y productos de las organizaciones.

Esta dimensión revela un carácter flexible y dinámico, el cual debe ser entendido, no solo en los aspectos organizativos y estructurales de la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma, sino que también permite contribuir a la solución creativa de los problemas profesionales relacionados con el objeto de la profesión. Posibilita una reconstrucción del objeto de la profesión y se logra que el desarrollo de sistemas informáticos sea enriquecido y ampliado a través de la apropiación de las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software, expresando una intención instructiva, educativa y desarrolladora.

Lo anteriormente expresado, evidencia que en la relación entre las cuatro configuraciones de esta dimensión está presente la relación entre las categorías didácticas objeto de la ciencia, referida a los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes, relacionadas con las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo de software, y de hecho, el lugar que le corresponde al método en la significación de este último, en la estructuración del proceso y en la apropiación de la lógica del contenido de la asignatura.

En esta dimensión, a partir de los presupuestos del aprendizaje significativo, el profesor, a través del método, establece los nexos pertinentes entre ese hecho, experiencias de la ciencia o de la profesión que ha sido conectado ya con los conocimientos previos del estudiante e incorporados a su cultura,

con el nuevo contenido objeto de construcción relacionado con el desarrollo de sistemas informáticos.

En el establecimiento de la relación entre el objeto de la ciencia, en principio personalizado por el estudiante, entran a jugar su papel, en primer lugar, la significatividad lógica y psicológica del contenido, el tipo de contenido ya sea fáctico, conceptual, procedimental o actitudinal; lo que desde el punto de vista metodológico exigirá de métodos y procedimientos no sólo de la ciencia, sino también métodos pedagógicos, problémicos y heurísticos, para su apropiación.

En segundo lugar, desempeñan un papel en la solución de los conflictos cognitivos generados por la contradicción entre las dos maneras de interpretar una misma realidad, aquella que ha sido construida y estructurada por el estudiante sobre la base de sus experiencias y conocimientos previos y la lógica algorítmica en que el contenido las presenta.

El contenido, expresado en los conocimientos, habilidades y valores relacionados con el desarrollo de sistemas informáticos, constituye un reflejo y una selección de aquellos aspectos de la Ciencia Informática, cuyo aprendizaje se considera contribuirá a la formación profesional del estudiante, en la medida en que se aproximan a la cultura de su profesión, y en la medida en que el estudiante construirá con esos aspectos una comprensión personal, única, en la cual su contribución es decisiva.

El método favorece la construcción del contenido; por lo tanto, todas las acciones que en este momento se realizan, tanto las del profesor como las de los estudiantes, están dirigidas a este propósito, en función de lo cual, teniendo en cuenta el carácter profesional del contenido, se utilizan métodos que vinculen la lógica interna del contenido (algorítmica) con la lógica de actuación de la profesión (heurística), necesaria para resolver las situaciones problémicas que se dan en el objeto de la ciencia y poderlo transformar, y de esta manera, los métodos de la Ciencia Informática, de la

profesión, el científico y los pedagógicos adquieren una connotación profesional derivada del carácter profesional propio del proceso del que forman parte.

Desde la consideración de las relaciones entre las configuraciones, se identifica la dimensión Construcción lógica del contenido (Figura 1).

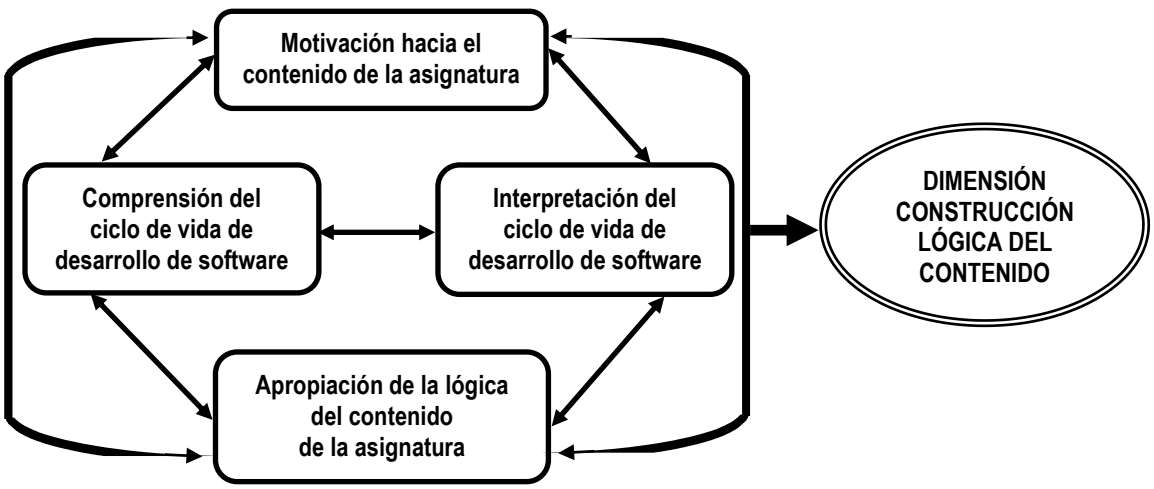

Figura 1. Dimensión Construcción lógica del contenido de la asignatura Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma.

De aquí, que la lógica del contenido que se siga en el desarrollo de la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I es la que posibilita una sistematización lógica de las metodologías para el ciclo de vida de desarrollo, mediante la ejecución de un proceso que considere la relación entre la motivación que la Ciencia Informática produce en el estudiante y el propio aporte que esta ciencia puede brindar para lograr la lógica de actuación profesional.

CONCLUSIONES.

El proceso investigativo desarrollado les permitió a los autores arribar a las conclusiones siguientes:

1. A partir de los fundamentos gnoseológicos, psicológicos y didácticos del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I, en la carrera Ingeniería Informática, se desarrolla la construcción teórica de la dimensión Construcción lógica del contenido de la asignatura Ingeniería de Software I, en el que se revela como regularidad esencial la relación dialéctica entre las configuraciones: Motivación hacia el contenido de la asignatura, Comprensión del ciclo de vida de desarrollo de software, Interpretación del ciclo de vida de desarrollo de software, y Apropiación de la lógica del contenido de la asignatura.
2. El enfoque problémico de estructuración del contenido del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma aporta una lógica epistémica integradora en la estructuración del contenido, desde la dimensión Construcción lógica del contenido de la asignatura Ingeniería de Software I.
3. La estructuración del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de Software I en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma, desarrollada desde el enfoque problémico de estructuración del contenido, contribuye a la efectiva planificación, organización, ejecución y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje por el docente, ya que el estudiante se enfrenta a la búsqueda y formulación de problemas con datos tomados de la práctica social, y ejecute el proceso de desarrollo de sistemas informáticos, lo cual favorece la efectividad del aprendizaje y la formación de cualidades de la personalidad en las esferas cognitivo-instrumental, afectivo-volitiva y socio-moral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Castellano, D. y otros (2002*) Aprender y enseñar en la escuela*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. Ciudad, F. y Soto, N. (Abril de 2006). *La enseñanza de la Ingeniería de Software (ISW) en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) utilizando emisiones televisivas didácticas*. II Conferencia Científica de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCIENCIA). II Simposio de formación del Ingeniero Informático y uso de las TIC en la educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
3. Fergusson, E. (2016). *Sistema de procedimientos didácticos para la formación investigativa en Ciencia de la Computación.* (Tesis de doctorado). Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", Santiago de Cuba, Cuba.
4. Linares, M., Aleas, M. y Mena, J. (2018, 24 de noviembre). Modelo didáctico para el diseño del software, en la carrera Sistemas de Información en Salud. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942018000100020
5. Lissabet, J. (2018). Caracterización gnoseológica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la escuela primaria multigrado cubana. En *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Año V, Número: 2 Artículo no.:11 Período: Octubre, 2017 – Enero 2018. Recuperado de: https://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/
6. Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problémica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
7. Ministerio de Educación Superior, Cuba. (2017). *Plan de estudio E*. Carrera Ingeniería Informática. Ministerio de Educación Superior, La Habana, Cuba.
8. Rubinstein, S. (1966). *Psicología del pensamiento*. La Habana: Editora Universitaria. 1966.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Grettel Susel Incencio Piñeiro**. Ingeniera en Ciencias Informáticas. Profesora del Departamento de Informática de la Universidad de Granma. Bayamo, Granma. República de Cuba. Correo electrónico: gincenciop@udg.co.cu ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6835-4695
2. **Lisbet Milagros Guerra Cantero**. Ingeniera en Ciencias Informáticas. Profesora del Departamento de Informática de la Universidad de Granma. Bayamo, Granma. República de Cuba. Correo electrónico: lguerrac@udg.co.cu ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4626-6392
3. **José Luis Lissabet Rivero**. Profesor Titular y Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor e Investigador del Centro de Estudios de Educación de Granma. Universidad de Granma. Manzanillo, Granma. República de Cuba. Correo electrónico: jlissabetr@udg.co.cu ORCID: https://orcid.org/: 0000-0003-3095-4924

RECIBIDO: 4 de mayo del 2022. **APROBADO:** 10 de julio del 2022.