



Recibido: 20/09/2023 Aceptado: 07/01/2024

Metodología para el tratamiento del contenido bases de datos en la carrera Ingeniería Informática (Original).

Application of the methodology for the treatment of Database content in de Computer Engineering career (Original).

Lisbet Milagros Guerra Cantero. *Ingeniero en Ciencias Informáticas. Doctor en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba.*

[lguerrac@udg.co.cu] 

Grettel Susel Incencio Piñeiro. *Ingeniero en Ciencias Informáticas. Doctor en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba.*

[gincenciop@udg.co.cu] 

José Luis Lissabet Rivero. *Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba.* [jlissabetr@udg.co.cu] 

Resumen

El artículo presenta los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología para desarrollar el tratamiento del contenido relacionado con la modelación de datos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Bases de datos de la carrera Ingeniería Informática. El estudio está fundamentado en un diseño pre-experimental con pre-test y post-test, para constatar el estado inicial y final del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura. Los datos obtenidos evidencian resultados significativos en la apropiación, generalización, transferencia y aplicación del contenido por parte de los estudiantes relacionados con la modelación de datos a la solución de problemas relacionados con el objeto de la profesión, y permite elevar la calidad de la formación del egresado de la carrera Ingeniería Informática.

Palabras clave: proceso de enseñanza-aprendizaje; asignatura Bases de datos; metodología; dinámica



Abstract

The article presents the results obtained in the application of the methodology to develop the treatment of the content related to data modeling in the teaching-learning process in the subject Databases of the Computer Engineering career. The study is based on a pre-experimental design with pre-test and post-test, to verify the initial and final state of the development of the teaching-learning process of the subject. The data obtained show significant results in the appropriation, generalization, transfer and application of the content by the students related to the modeling of data to the solution of problems related to the object of the profession and allows to raise the quality of the training of the Graduated from Computer Engineering.

Keywords: teaching-learning process; subject Databases; methodology; dynamics

Introducción

La carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Granma, a tenor con el desarrollo vertiginoso de la informática, exige la formación de individuos cada vez más preparados para asumir los retos que impone el desarrollo y la sociedad. Prepara a profesionales integrales comprometidos con la sociedad, y de sólida formación tecnológica.

A partir de los diferentes perfeccionamientos en los planes de estudios por los que ha transitado la carrera, el actual Plan de estudio E (Ministerio de Educación Superior, 2017) define diferentes funciones profesionales o roles esenciales que debe desempeñar el estudiante en su proceso de formación (como el rol de diseñador de bases de datos, a un alto nivel). Resulta significativa la asignatura Bases de datos para el futuro egresado de la carrera, la que centra su esencia en la adquisición de conocimientos, habilidades y valores profesionales relacionados con la modelación de datos en el proceso de diseño de bases de datos, desde la resolución de problemas, con el empleo de métodos de enseñanza-aprendizaje articulados con los tecnológicos



(método de la ciencia informática, los métodos de la profesión y métodos pedagógicos problemáticos), para proporcionar nuevos conocimientos.

El estudio diagnóstico realizado por los autores al proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos, al tratamiento del contenido bases de datos en la carrera Ingeniería Informática en los estudiantes del segundo año, reveló limitaciones en el tratamiento del contenido relacionado con el diseño de bases de datos, indispensables para la formación profesional del futuro egresado. El análisis y valoración de las limitaciones que presentan los estudiantes de la carrera en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura, les permitió a los autores revelar como manifestaciones causales externas las siguientes:

- No se reflejan vías que propicien la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- No se visualiza el tratamiento didáctico-metodológico al contenido relacionado las bases de datos.
- No se favorece la estructuración problemática de las clases de los temas.
- Débil planificación, orientación y control del sistema de actividades, como modo de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La investigación buscó brindar una solución a las insuficiencias en los estudiantes para la apropiación y aplicación de las bases de datos, que limitan el diseño de bases de datos y su aplicación a la solución de problemas relacionados con el objeto de la profesión; de ahí, la elaboración de una metodología para desarrollar el tratamiento al diseño de bases de datos de la asignatura Bases de datos en la carrera Ingeniería Informática, y así favorecer la apropiación, generalización y transferencia del contenido tomando como vía la resolución de problemas generales de la asignatura, subproblemas del tema y problemas específicos de la clase.



Por lo anterior, este artículo tiene como propósito la aplicación parcial de una metodología para el tratamiento del contenido diseño de bases de datos en la asignatura Bases de datos, con la intención de que los estudiantes logren la apropiación, generalización, transferencia y aplicación de los conocimientos a la solución de problemas relacionados con el objeto de la profesión.

Materiales y métodos

Entre los métodos teóricos y empíricos utilizados se encuentran los siguientes: técnicas de recolección de información que fueron empleadas como la observación a clases de la asignatura Bases de datos; la entrevista directa (individual e informativa) para constatar en los docentes los conocimientos teóricos de carácter didáctico-metodológico en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos; la encuesta aplicada a los estudiantes con el objetivo de obtener información sobre las principales dificultades e insuficiencias que se presentan en la ejecución del proceso enseñanza-aprendizaje, que influye en el aprendizaje de los estudiantes.

Como instrumento de medición fueron aplicados dos test pedagógicos cuyo objetivo fue constatar el estado inicial y final del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos de la carrera Ingeniería Informática; la triangulación para analizar los datos obtenidos con la aplicación de diferentes métodos con vistas a determinar coincidencias, discrepancias, y revelar las causas y consecuencias del referido proceso.

Análisis y discusión de los resultados

La aplicación parcial fue desarrollada en el contexto del segundo año de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Granma, en el municipio Manzanillo, de la provincia Granma, en el período comprendido entre septiembre 2021 y diciembre 2022. La población



objeto de estudio de la investigación la conformaron los 11 estudiantes del segundo año de la carrera, el docente que imparte la asignatura, y cuatro directivos de la carrera. La muestra seleccionada coincide con la población.

El estudio requirió, desde el punto de vista instrumental, un diseño experimental de tipo prospectivo, transeccional, observacional, descriptivo y explicativo, desde un enfoque cuantitativo, desarrollado desde un diseño pre-experimental con pre-test y post-test con tres aproximaciones (Hernández & Mendoza, 2018). Una primera aproximación de carácter intensivo, estudiando el estado inicial de la sistematización del contenido relacionado con el diseño de bases de datos alcanzado por los estudiantes (experimento de constatación); una segunda aproximación de carácter interventiva, aplicada en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos y la metodología para desarrollar el tratamiento del contenido bases de datos (experimento formativo); y una tercera aproximación, también de carácter intensivo, estudiando el estado final de la sistematización del contenido relacionado con el diseño de bases de datos alcanzado por los estudiantes (experimento de control).

La sistematización del contenido se realizó mediante la resolución de problemas presentes en el objeto de la profesión, a través de la evaluación de la variable: Sistematización del diseño de bases de datos, con los indicadores:

1. Generalización del contenido.
2. Transferencia del contenido.
3. Aplicación funcional del contenido.

Los indicadores fueron evaluados utilizando una escala valorativa ordinal a partir de considerar la generalización, transferencia y aplicación funcional de los elementos del



conocimiento en la resolución de un problema relacionado con el diseño de bases de datos, empleando las categorías:

- ALTO. Manifiesta el cumplimiento de todos indicadores de la variable.
- MEDIO. Manifiesta el cumplimiento de tres indicadores de la variable.
- BAJO. Manifiesta el cumplimiento de dos o ninguno de los indicadores de la variable.

El procesamiento de la información fue desarrollado a través del análisis descriptivo, cuantitativo e inferencial de los datos obtenidos de los tests pedagógicos aplicados a los estudiantes, los que fueron ordenados, codificados y clasificados, tabulados en tablas de distribución de frecuencias, e interpretados según los indicadores y las categorías establecidos.

En la investigación fue sometida a comprobación empírica la hipótesis: “La aplicación de una metodología en la asignatura Bases de datos de la carrera Ingeniería Informática, sustentada en un modelo de dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje, que resuelva la contradicción que se manifiesta en el tratamiento del contenido diseño de bases de datos, entre la lógica de apropiación del contenido y la lógica de actuación del profesional, tomando como vía de motivación, construcción y sistematización del contenido bases de datos a la resolución de problemas, contribuye al diseño de bases de datos y su aplicación a la solución de problemas relacionados con el objeto de la profesión”.

Para realizar el análisis cuantitativo de los datos fueron formuladas las hipótesis estadísticas:

H₀: No existen diferencias entre los resultados obtenidos por los estudiantes en las categorías del nivel de desarrollo de la sistematización del contenido diseño de bases de datos en la asignatura Bases de datos, antes y después de aplicada la metodología.



Ha: Existen diferencias entre los resultados obtenidos por los estudiantes en las categorías del nivel de desarrollo de la sistematización del contenido diseño de bases de datos en la asignatura Bases de datos, antes y después de aplicada la metodología.

Para realizar el contraste de las hipótesis, a partir de determinar las relaciones entre los indicadores y las categorías de análisis establecidos, fue empleada como técnica de procesamiento de la información la prueba estadística no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, tomando un nivel del 95% de confiabilidad ($\alpha = 0,05$), para lo cual fue empleado el paquete estadístico SPSS 24 para Windows.

La variante experimental (Lissabet, 2018, p. 32) se inicia con la etapa de constatación o diagnóstico (experimento de constatación), la cual tuvo como objetivo constatar el estado inicial del desarrollo de la sistematización del contenido bases de datos en el proceso de diseño de bases alcanzado por los estudiantes.

Fue aplicado el pre-test a 11 estudiantes del segundo año de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Granma, en el municipio Manzanillo, provincia Granma. En la Tabla 1, se presentan los resultados obtenidos del pre-test en la sistematización del contenido diseño de bases de datos antes de aplicar la metodología, según los indicadores y categorías.

Tabla 1

Distribución de frecuencias de la sistematización, antes de aplicar la metodología.

Indicadores	Categorías					
	Alto	%	Medio	%	Bajo	%
Generalización del contenido	2	18	4	36	5	45
Transferencia del contenido	2	18	3	27	6	54
Aplicación funcional del	2	18	3	27	6	54
TOTAL	2	18	3	27	6	54

Fuente elaboración propia



En los resultados obtenidos del pre-test, se constató que el estado inicial del desarrollo de la sistematización del contenido bases de datos en el proceso de diseño de bases de datos alcanzados por los estudiantes presenta limitaciones evidenciadas en que:

- Cinco estudiantes, que representan el 45%, se ubicaron en la categoría Bajo, los que no logran generalizar en la resolución de los problemas específicos de la clase los conceptos, relaciones, procedimientos y modelos del diseño de bases de datos; cuatro estudiantes, para un 36%, se ubicaron en la categoría Medio, los que no logran de manera adecuada realizar los diferentes procedimientos del diseño de bases de datos, y solo dos estudiantes, para un 18%, se ubicaron en la categoría Alto, logrando de manera correcta la generalización de los conceptos, relaciones, procedimientos y modelos del diseño de bases de datos en la resolución de problemas específicos de la clase.

- Seis estudiantes, que representan el 54%, se ubicaron en la categoría Bajo, los que no logran apropiarse de los procedimientos en el diseño de bases de datos, lo que limita el proceso de transformación de un modelo a otro. En el proceso de normalización de las entidades, tres estudiantes, para un 27%, se ubicaron en la categoría Medio, los que no logran normalizar de manera correcta hasta la 3FN, y solo dos estudiantes, para un 18%, se ubicaron en la categoría Alto, logrando de manera correcta la apropiación de los diferentes procedimientos del diseño de bases de datos.

- Seis estudiantes, que representan el 54%, se ubicaron en la categoría Bajo, los que no logran apropiarse de los modelos que se generan en el diseño de bases de datos, lo que limita la construcción de los diferentes modelos (modelo conceptual, modelo relacional y modelo físico); tres estudiantes, para un 27%, se ubicaron en la categoría Medio, los que no logran de manera correcta la construcción de todos los modelos, y solo dos estudiantes, para un 18%, se ubicaron



en la categoría Alto, logrando de manera correcta la generación consecutiva de todos los modelos en el diseño de bases de datos.

De manera general, estos datos evidencian en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos, que los estudiantes de la carrera no logran la apropiación del contenido, ya que presentan limitaciones en la formación de las habilidades para identificar, determinar, transformar, normalizar, relacionar entidades y atributos dentro del diseño de bases de datos. Por tanto, no logran la sistematización del contenido diseño de bases de datos, ya que los conocimientos no pueden ser aplicados pertinentemente en la resolución de problemas relacionados con el objeto de la profesión.

La ejecución de la variante experimental continúa con la aplicación de la metodología para desarrollar el tratamiento al diseño de bases de datos (experimento formativo), para lo cual fueron tomadas en consideración las etapas propuestas, las acciones correspondientes y las orientaciones metodológicas para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, enfatizando en la aplicación del enfoque problémico en el tratamiento del contenido, las que constituyen las vías fundamentales para el logro de los objetivos de la asignatura.

Antes de aplicar la metodología para el tratamiento del contenido diseño de bases de datos, en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos, el docente que imparte la referida asignatura recibió una preparación a través de actividades metodológicas desarrolladas por los autores de esta investigación, donde a través de talleres metodológicos fue presentada la concepción teórica y metodológica de la metodología, su objetivo, etapas, acciones y las recomendaciones metodológicas para su aplicación.

De acuerdo con la hipótesis formulada y con el objetivo del experimento, se realizaron las siguientes tareas experimentales:



a) Establecer las condiciones y exigencias didácticas necesarias para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos, cuya observancia y cumplimiento contribuirá a perfeccionar la labor científico-pedagógica de los docentes y elevar la efectividad de la dirección de este proceso.

b) Comprobar los principios didácticos y metodológicos, expresados en las regularidades reveladas en el modelo didáctico, que sustentan el establecimiento de relaciones en la asignatura Bases de datos de la carrera Ingeniería Informática, cuya concreción contribuirá, durante el proceso de resolución de problemas, a elevar la calidad de la apropiación de conocimientos y el desarrollo de las habilidades en los estudiantes.

c) Explicar bajo qué condiciones didáctico-metodológicas, expresadas en las regularidades reveladas en el modelo didáctico, se logra el establecimiento de relaciones en la asignatura Bases de datos de la carrera Ingeniería Informática, a partir de la resolución de problemas, y, por consiguiente, en los estudiantes, la formación y desarrollo de actitudes hacia la ciencia.

Por lo que se evidencia la necesidad de que la estructuración del contenido en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos de la carrera Ingeniería Informática, cumpla con los siguientes requisitos:

- Debe ser motivador y significativo para lograr sentar las bases en la apertura y aseguramiento de una adecuada construcción de significados en torno al contenido que se aprende.
- Debe orientar integralmente todas las vías o métodos de aprendizaje que faciliten la construcción por parte del estudiante de sus conocimientos, que supone la integración de los métodos de enseñanza y aprendizaje, estrategias didácticas, y que además de los conocimientos



se desarrollen estrategias cognitivas que materialicen la unidad de la instrucción, educación y desarrollo.

- Debe ser comprensible y estructurante, para que el nuevo conocimiento se incorpore a los conocimientos y estructuras de conocimientos ya existentes, las amplíe y reorganice.
- Debe ser sistematizador para que el contenido estructurado, sea construido, generalizado y aplicado a nuevas situaciones de la práctica social.

El proceso de introducción de la metodología por el docente que imparte la asignatura en la carrera fue acompañado de observaciones a las clases, donde se fueron realizando las correcciones pertinentes, lo que posibilitó controlar:

- La vía de introducción de la metodología: programa de la asignatura.
- Tipo de actividad: académica.
- Estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje: se realizará a partir de las recomendaciones metodológicas diseñadas para la asignatura.
- Cumplimiento del programa de la asignatura.
- Docente que introduce la metodología.
- Cumplimiento del horario docente de la asignatura.
- Cumplimiento del período de realización del experimento.

La aplicación de la variante experimental concluye con la realización de la etapa de constatación final (experimento de control), que tuvo como finalidad constatar el estado final del desarrollo de la sistematización de la modelación de datos en el proceso de diseño de bases de datos alcanzado por los estudiantes en la asignatura Bases de datos.

En la Tabla 2 se presentan los resultados del post-test, obtenidos en la sistematización de la modelación de datos después de aplicar la metodología, según los indicadores y categorías.



Tabla 2**Distribución de frecuencias de la sistematización, después de aplicar la metodología.**

Indicadores	Categorías					
	Alto	%	Medio	%	Bajo	%
Generalización del contenido	2	18	4	36	5	45
Transferencia del contenido	2	18	3	27	6	54
Aplicación funcional del	2	18	3	27	6	54
TOTAL	2	18	3	27	6	54

Fuente elaboración propia

En la constatación del estado final del desarrollo de la sistematización del contenido bases de datos en el diseño de bases de datos alcanzado por los estudiantes, se obtuvieron los resultados siguientes:

- Dos estudiantes, que representan el 18%, se ubicaron en la categoría Bajo, los que no logran generalizar los conceptos, relaciones, procedimientos y modelos del diseño de bases de datos, a la solución de problemas específicos de la clase relacionados con el modelo conceptual, el modelo relacional y el modelo físico de la base de datos; tres estudiantes, para un 27%, se ubicaron en la categoría Medio, los que no logran de manera adecuada generalizar los diferentes procedimientos en el diseño de bases de datos; y seis estudiantes, para un 54%, se ubicaron en la categoría Alto, los que logran de manera correcta aplicar funcionalmente los procedimientos para la elaboración de los modelos necesarios en el diseño de bases de datos, a la solución de problemas específicos de la clase relacionados con el objeto de la profesión.

- Dos estudiantes, que representan el 18%, se ubicaron en la categoría Bajo, los que no logran transferir los conceptos, relaciones, procedimientos y modelos del diseño de bases de datos, a la solución de problemas específicos de la clase y subproblemas del tema relacionados con el modelo conceptual, el modelo relacional y el modelo físico de la base de datos; cuatro



estudiantes, para un 36%, se ubicaron en la categoría Medio, los que no logran de manera adecuada transferir los contenidos hasta llegar al modelo físico de la base de datos; y cinco estudiantes, para un 45%, se ubicaron en la categoría Alto, los que logran de manera correcta aplicar los procedimientos y obtener los modelos necesarios en el diseño de bases de datos a la solución de problemas específicos de la clase y subproblemas del tema.

▪ Dos estudiantes, que representan el 18%, se ubicaron en la categoría Bajo, los que no logran la aplicación funcional de los conceptos, relaciones, procedimientos y modelos del diseño de bases de datos, a la solución de problemas específicos de la clase, subproblemas del tema y problemas generales, relacionados con el modelo conceptual, el modelo relacional, y el modelo físico de la base de datos; cuatro estudiantes, para un 36%, se ubicaron en la categoría Medio, los que no logran de manera adecuada la aplicación funcional de los contenidos hasta llegar al modelo físico de la base de datos; y cinco estudiantes, para un 45%, se ubicaron en la categoría Alto, los que logran de manera correcta aplicar funcionalmente los procedimientos para la elaboración de los modelos necesarios en el diseño de bases de datos, a la solución de problemas específicos de la clase, subproblemas del tema y problemas generales, relacionados con el objeto de la profesión.

De manera general, estos datos evidencian en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos, que los estudiantes de la carrera logran la apropiación del contenido relacionado con las bases de datos en el proceso de diseño de bases de datos, ya que muestran la adquisición de las habilidades para identificar, determinar, transformar, normalizar, relacionar entidades y atributos en el diseño de bases de datos; por tanto, logran la sistematización del contenido, ya que los conocimientos pueden ser aplicados pertinentemente en la resolución de problemas relacionados con el objeto de la profesión.



Al comparar los datos obtenidos en el pre-test y post-test; es decir, antes y después de aplicada la metodología, estos son corroborados estadísticamente a través de la aplicación de la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, en la que se obtienen resultados de significación estadística; es decir, existen evidencias suficientes para plantear, con un 99 % de confiabilidad, que hay diferencias significativas en los resultados obtenidos en el desarrollo del tratamiento al contenido bases de datos en el proceso de diseño de bases de datos, a favor del post-test y de las categorías Alto y Medio.

Los resultados obtenidos a través de la variante experimental permiten concluir que, con la aplicación parcial en la práctica educativa de la metodología, se favorece el tratamiento del contenido bases de datos de la asignatura Bases de datos desde la sistematización del diseño de bases de datos en la carrera, y, por tanto, favorece su aplicación a la solución de problemas relacionados con el objeto de la profesión, lo que se evidenció en:

- El tratamiento del contenido bases de datos favorece la apertura y disponibilidad para la creación de motivos, intereses y necesidades del estudiante para la elaboración del diseño de bases de datos y la apropiación de los conocimientos y habilidades en el proceso de diseño de bases de datos.
- La estructuración lógico-conceptual, instrumental y metodológica del sistema de conocimientos de la asignatura Bases de datos, posibilita la construcción del contenido relacionado con el diseño de bases de datos.
- La generalización, transferencia y aplicación funcional del sistema de conocimientos de la asignatura Bases de datos favoreció la sistematización del contenido diseño de bases de datos, lo que posibilita su aplicación en la solución de problemas relacionados con el objeto de la profesión.



▪ La aplicación funcional por los estudiantes del modelo conceptual, modelo relacional y el modelo físico de la base de datos, que se generan en el diseño de bases de datos, en la solución de problemas relacionados con el objeto de la profesión, fue lograda a un nivel cuantitativo y cualitativamente superior, lo cual fue corroborado en los resultados obtenidos en las dimensiones e indicadores estudiados.

Los resultados obtenidos en el experimento permiten afirmar que el tratamiento del contenido diseño de bases de datos exige que todos los docentes sistematicen el contenido, de manera que atiendan las particularidades de estos, tomando en consideración la relación entre la lógica de apropiación del contenido de la asignatura y la lógica de actuación del profesional en el tratamiento del contenido bases de datos en el proceso de diseño de bases de datos en el desarrollo de sistemas informáticos.

Aunque el concepto de diseño de bases de datos ha sido estudiado por numerosos autores pilares de las bases de datos como: Date (2001), Mato (2006), Elmasri y Navathe (2007) y Silberschatz et al. (2010), quienes coinciden en la conceptualización y definición de diferentes etapas por las que transita el proceso de diseño de bases de datos, así como en los modelos conceptuales que generan cada etapa. Ninguno se ha direccionado al cómo desarrollar desde el punto de vista didáctico el tratamiento del contenido, tomando como método: la motivación, apropiación, generalización, transferencia y sistematización del contenido.

Cabe mencionar, entre otros, a diferentes autores cubanos como García (1997), quien propone un modelo de versiones para objetos de diseño de apoyo al trabajo de los diseñadores, que permite mantener versiones para un proyecto y operar con ellas como si fueran datos en bases de datos orientadas a objeto, sin atender los contenidos específicos de la modelación de datos dentro del proceso de diseño de bases de datos. A su vez, Rodríguez (2007) propone un



sistema integrado de herramientas de ayuda a los diseñadores de bases de datos en ambientes distribuidos para el control de transformadores de una Organización Básica Eléctrica; sin embargo, el enfoque metodológico aportado basado en tres niveles de modelación de la arquitectura de la mencionada base de datos, solo tiene repercusiones en el docente, sin hacer un análisis con la suficiente profundidad teórica para guiar al proceso enseñanza-aprendizaje y lograr la asimilación de los contenidos por parte del estudiante. Por otro lado, García (2010) presenta una herramienta de ayuda al diseño de bases de datos, que contiene en su interior como valor metodológico la sistematización del comportamiento de las entidades para una amplia variedad de construcciones del Modelo Entidad-Relación, el cual se expresa en forma de sentencias en el lenguaje SQL, sin atender las especificidades de cada una de las etapas por la que se transita en el proceso de diseño de bases de datos.

Los resultados obtenidos en esta investigación difieren de los conseguidos por otros investigadores (Fariña, 2009; Gómez 2012), los cuales desde el proceso de enseñanza-aprendizaje ofrecen un modelo de dinámica de la formación del pensamiento algorítmico, singularizado en las consultas SQL, que favorecen la creación de consultas a bases de datos en la Programación para estudiantes de los Politécnicos de Informática en la Enseñanza Técnica y Profesional; y una alternativa metodológica que beneficia la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de la Informática en el tema Base de datos para el 11no grado de la Educación Media Superior del IPU "Armando Valle López"; pero no ofrecen posturas teóricas y metodológicas que caractericen el tratamiento didáctico del contenido bases de datos, de modo que contribuya al proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos en la carrera Ingeniería Informática para su posterior aplicación a la solución de problemas relacionados con el objeto de la profesión.



Los resultados obtenidos a través de la variante experimental aplicada evidencian que, con la aplicación parcial en la práctica educativa de la metodología se favorece el tratamiento del contenido bases de datos en la carrera Ingeniería Informática, pues se logró desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos de la carrera Ingeniería Informática, a partir de la aplicación de la metodología, sustentada en el modelo de dinámica de tratamiento al diseño de bases de datos, desde la resolución de problemas relacionados con el objeto de la profesión, lo que favoreció las transformaciones trascendentes manifestadas.

En el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura:

- El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos, toma como vía la motivación, construcción y sistematización del contenido relacionado con las bases de datos en el proceso de diseño de bases de datos, a la resolución de problemas generales de la asignatura, los subproblemas del tema, y los problemas específicos de la clase.
- El perfeccionamiento teórico y metodológico del tratamiento a la modelación de datos, desde la integración de la lógica de actuación del profesional, es algorítmica, y la lógica de apropiación del contenido es heurística, concretadas en los procesos de motivación, construcción y sistematización del diseño de bases de datos.

En el profesor de la asignatura:

- El incremento de la preparación didáctica y metodológica para realizar el tratamiento a la modelación de datos a través de la estructuración lógico-conceptual, instrumental y metodológica de las situaciones típicas de enseñanza de la informática (elaboración de conceptos y sus definiciones, elaboración de procedimientos, elaboración de modelos y la resolución de problemas).



- El incremento de la preparación para desarrollar el tratamiento al diseño de bases de datos utilizando como método de enseñanza y aprendizaje la resolución de problemas y como procedimientos el método de la ciencia informática (MetDisBD), los métodos de la profesión (diseñar bases de datos), los métodos pedagógicos problémicos (búsqueda parcial o heurístico, exposición problemática e investigativo) y las categorías problémicas (tarea problemática y pregunta problemática) de Majmutov (1983), integradas a las herramientas de la instrucción heurística (Programa Heurístico General para la resolución de problemas, principios, reglas y estrategias) de Lissabet (1998).

- El incremento de la preparación didáctica y metodológica para lograr en los estudiantes la sistematización del contenido bases de datos, a través de la generalización, transferencia y aplicación funcional de los conocimientos, mediante la resolución de los problemas específicos de las clases y los subproblemas de cada tema, relacionados con el objeto de la profesión.

En los estudiantes de la carrera:

- La disponibilidad para el aprendizaje del contenido relacionado con las bases de datos en el proceso de diseño de bases de datos, desde la solución de los problemas específicos de las clases y los subproblemas del cada tema, relacionados con el objeto de la profesión.

- La representatividad mental o modelo del contenido a través de la mediación de procesos de comparación, identificación, diferenciación, y generalización del contenido de la asignatura Bases de datos, a partir de la atribución de significados y sentidos.

- La aplicabilidad contextualizada del contenido en la resolución de problemas relacionados con el objeto de la profesión, con diferentes niveles de profundidad, complejidad y variabilidad.



- La aplicabilidad del contenido generalizado y transferible para llevar a cabo otros aprendizajes y para enfrentarse con éxito a la adquisición de otros conocimientos.

Conclusiones

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

1. La metodología para desarrollar el tratamiento al contenido diseño de bases de datos de la asignatura Bases de datos, construida sobre la base de las relaciones esenciales manifiestas en el modelo didáctico y los postulados teóricos de la concepción dialéctico materialista, integradora y desarrolladora de la Didáctica, permite una interpretación totalizadora del proceso, contentiva del sistema de relaciones y la regularidad esencial que emerge del modelo teórico que se propone, ofrece como vía de tratamiento del contenido, desde la resolución de problemas generales de la asignatura, subproblemas del tema y problemas específicos de la clase, lo que favorece el diseño de bases de datos y su aplicación a la solución de problema relacionados con el objeto de la profesión.

2. Los resultados alcanzados en la aplicación parcial de la metodología, a través del experimento pedagógico, evidenció que el tratamiento al contenido diseño de bases de datos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bases de datos, desde la resolución de problemas generales de la asignatura, subproblemas del tema y problemas específicos de la clase, favorece la aplicación a la solución de problema relacionados con el objeto de la profesión, y permite atenuar las insuficiencias y limitaciones existentes en el referido proceso.

Referencias bibliográficas

- Date, C. (2001). *Introducción a los Sistemas de bases de datos* (7ma ed.). Pearson-Prentice Hall.
- Elmasri, R., & Navathe, S. (2007). *Fundamentos de sistemas de bases de datos*. Mc-Graw-Hill.



- Fariña, J. (2009). *Modelo de la dinámica de formación del pensamiento algorítmico singularizado en las consultas SQL en alumnos de los Politécnicos de Informática* (Tesis de doctorado, Instituto Superior Pedagógico "José Martí Pérez").
- García, A. (1997). *Un modelo de versiones para la construcción de software de ayuda al diseño* (Tesis de doctorado, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas).
- García, C. (2010). *Enfoque sistémico a la modelación de datos, base para el desarrollo de una herramienta CASE* (Tesis de doctorado, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas).
- Gómez, A. (2012). *Alternativa metodológica para favorecer la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la informática, en el tema base de datos, en el 11no grado del IPU "Armando Valle López"* (Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero").
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw-Hill Interamericana S.A.
- Lissabet, J. (1998). *Estrategia didáctica para establecer el vínculo del contenido de la enseñanza con la práctica social, a través del proceso de enseñanza de la solución de problemas Matemáticos* (Tesis de maestría, Instituto Central de Ciencias Pedagógicas).
- Lissabet, J. (2018). *El método experimental en las investigaciones pedagógicas*. Universidad de Granma, Centros de Estudios de Educación de Granma, Bayamo, Cuba.
- Majmutov, M. I. (1983). *La enseñanza problémica*. Pueblo y Educación.
- Mato, R. (2006). *Sistema de Bases de datos*. Editorial Félix Varela.
- Ministerio de Educación Superior. (2017). *Plan de estudio E. Carrera de Ingeniería Informática*. La Habana, Cuba.



Rodríguez, A. (2007). *Sistema Integrado de Herramientas de Ayuda al Diseño de Bases de Datos en Ambientes Distribuidos* (Tesis de doctorado, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas).

Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2010). *Database Systems Concepts* (5th Ed.). McGraw-Hill.

