

ESTRATEGIAS PROBLÉMICAS PARA EL LOGRO DE COMPETENCIAS EN EL
PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE ANÁLISIS Y
DISEÑO DE ALGORITMOS
PROBLEM STRATEGIES FOR ACHIEVING COMPETENCE IN
TEACHING - LEARNING PROCESS DESIGN AND ANALYSIS OF ALGORITHMS

Benjamín H. Buitrago Conde (1)

RESUMEN

El enfoque en competencias para el proceso de enseñanza-aprendizaje está fundamentado en los tres saberes: saber conocer, saber hacer y saber ser.

La enseñanza problémica ha demostrado ser efectiva en mejorar la formación educativa en los últimas décadas, está basada en la contradicción entre lo conocido y lo desconocido; que permite estructurar el contenido (saber conocer), coadyuvando a la formación de valores (saber ser) y desempeños de los estudiantes (saber hacer).

La sociedad del conocimiento requiere de sistemas de información más útiles, veraces y eficaces para la buena toma de decisiones. Un sistema de información procesa los datos de un problema y obtiene información que permita resolver el mismo.

La computadora es un sistema de procesamiento de información que necesita de algoritmos para procesar la información. Un algoritmo es una secuencia de pasos ordenados y sin ambigüedad que al ser ejecutado de forma sistemática resolverá un problema.

La principal razón para que el estudiante de ingeniería deba aprender las técnicas de análisis y diseño de algoritmos es para utilizar la computadora como una herramienta para resolver problemas. La resolución de problemas exige al menos los siguientes pasos: definir y analizar el problema, diseñar el algoritmo, transformar el algoritmo en programa, ejecutar y validar el programa.

Palabras Clave: Sistemas de información. Tecnologías de la información y comunicación. Análisis y diseño de algoritmos. Procesamiento de la información.

ABSTRACT

The focus on skills for the teaching-learning process is based on three types of knowledge: learning to know, learning to do and learning to be.

Problem teaching has proven effective in improving educational training in the last decades, is based on the contradiction between the known and the unknown; for structuring the content (learning to know), contributing to the formation of values (learning to be) and the students' performance (learning to be).

Páginas 48 a 54
Fecha de recepción: 15/08/14
Fecha de aprobación: 02/09/14

Licenciado en Informática. Magíster Scientiarum.
Docente Univalle Cochabamba.
bbuitragoc@univalle.edu

The knowledge society requires systems more useful, accurate and effective in making good decisions. An information system processes data problem and get information that may help solve it.

Computer is an information processing system of information processing which needs algorithms to process information. An algorithm is a sequence of ordered steps and unambiguously that when executed systematically will solve a problem.

The main reason for the engineering student for learning analysis techniques and designing algorithms is to use the computer as a tool to solve problems. Problem solving requires at least the following steps: define and analyze the problem, design the algorithm, the algorithm transforming program, implement and validate the program.

Keywords: Information Systems. Information technology and communication. - Analysis and design of algorithms. Information processing.

FUNDAMENTOS DE LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA

Estrategias problémicas

La enseñanza por medio de problemas consiste en que: "Los alumnos guiados por el profesor se introducen en el proceso de búsqueda de la solución de problemas nuevos para ellos, gracias a lo cual, aprenden a adquirir independientemente los conocimientos, a emplear los antes asimilados, y a dominar la experiencia de la actividad creadora" (1).

La enseñanza problémica ha demostrado ser una estrategia efectiva en las últimas décadas, está basada en la contradicción que surge cuando se enfrentan lo conocido con lo desconocido.

A diferencia de la enseñanza tradicional, la enseñanza problémica es dinámica y requiere de la participación activa de los estudiantes y la habilidad del docente, quien debe ser capaz de proponer problemas que permitan un conflicto cognitivo desarrollador que le permita a los estudiantes llegar a la zona de desarrollo próximo y tener una aprendizaje significativo.

La situación problémica permite estructurar un conjunto de preguntas y tareas problémicas, que a su vez determinan el problema docente y el desarrollo de la actividad heurística. El problema docente debe buscar que el estudiante pueda llegar a la zona de desarrollo próximo para una aprendizaje significativo, es decir, que los problemas planteados no deben ser tan simples que no ocasionen un conflicto cognitivo ni tan

complejos que el conflicto cognitivo no se pueda resolver. La actividad heurística expresa la relación entre lo conocido y lo desconocido, es un proceso intelectual donde el estudiante asimila conocimientos y además descubre nuevas posibilidades de búsqueda de conocimiento en base a un proceso investigativo.

Es importante mencionar que no todo lo que sea problémico puede ser utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje, el problema docente debe considerar que la contradicción debe estar relacionada con el nivel de desempeño de los estudiantes y las competencias del contenido.

Métodos problémicos

El aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento (2).

El aprendizaje significativo adquiere mayor importancia en el enfoque de competencias y en la enseñanza problémica, ya que establece que el estudiante debe resolver problemas del contexto social, por lo tanto, los métodos de aprendizaje deben orientar a la indagación, búsqueda, análisis e investigación que le permita al estudiante lograr ser competente y resolver problemas de su contexto social.

Los métodos problémicos están guiados por el docente, quien junto a los estudiantes, busca la solución a un problema. Los estudiantes en el proceso adquieren competencias como el conocimiento significativo, respetan y atienden al docente y participan activamente en la búsqueda de la solución (3).

El diálogo problémico o problema docente

El diálogo problémico es un nuevo tipo de comunicación, en lugar de que el docente tenga una clase informativa.

Cuando el docente enseña a los estudiantes cómo resolver el problema estableciendo la lógica de solución basada en lo que se sabe y no se sabe, identificando y entendiendo el problema, planteando la solución y probando si la solución planteada funciona, el proceso es un diálogo problémico entre el docente y los estudiantes, ya que el estudiante tiene una participación activa en la búsqueda de la solución guiada por el docente.

El diálogo problémico es la actividad docente donde se crean situaciones problémicas que logren la actividad mental independiente de los estudiantes. El docente

es el guía de la búsqueda de la solución, demostrando la lógica de la solución con la participación activa de los estudiantes.

El docente debe lograr que los estudiantes participen de forma activa en la búsqueda de solución, para tal propósito debe apoyarse en preguntas que él mismo puede responder o que espera que los estudiantes respondan, dependiendo del nivel de desempeño del grupo estudiantil.

En el diálogo problémico el estudiante desarrolla una actividad mental intensa para seguir la exposición problémica del docente y llegar a las mismas conclusiones. Para mantener la atención de los estudiantes, el docente debe ser coherente en su explicación y tener el suficiente cuidado de no pasar ninguna de las etapas de la lógica de solución.

La socialización heurística

Una vez que el docente ha resuelto un problema con el diálogo problémico, propone un nuevo problema que será resuelto por los estudiantes.

En la socialización heurística se reflejan los resultados del trabajo independiente de los estudiantes, el docente establece un diálogo con algún estudiante que ha resuelto el problema propuesto, realiza preguntas que orientan el proceso de razonamiento de los demás estudiantes, para que en base a éstas, puedan llegar a las mismas conclusiones que el estudiante que resolvió el problema.

Es en la socialización heurística en la que se produce una interacción entre el docente, estudiante y grupo estudiantil, donde el docente debe aprovechar para propiciar el debate de ideas, la discusión y el intercambio de criterios, todo en un marco de respeto hacia los demás.

El docente en esta etapa debe dominar el arte de hacer preguntas, las mismas deben despertar la reflexión, razonamiento y esfuerzo intelectual para responderlas, estas preguntas deben dirigir el razonamiento lógico de la solución encontrada.

Las capacidades del saber ser se desarrollan con este método, ya que el estudiante que ha resuelto el problema comparte su solución con los demás, el valor de la solidaridad se inculca, los demás estudiantes prestan atención al estudiante que ha resuelto el problema, participan activamente en el debate, proponiendo de forma respetuosa nuevas ideas, críticas constructivas y aceptando el criterio de los demás.

La socialización heurística está íntimamente relacionada con el desempeño del grupo estudiantil, el nivel de exigencia de la solución de los problemas siempre debe buscar resolver las dificultades encontradas y no plantear problemas que podrán ser resueltos sin ninguna dificultad.

El aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo no sólo depende del contenido de la asignatura sino también del nivel de desempeño de los estudiantes. El aprendizaje significativo se caracteriza por la resolución de problemas de manera independiente por los estudiantes.

El docente propone el problema, expone los elementos del problema, pero no resuelve el problema, es el estudiante que bajo la guía del docente busca la solución al problema planteado. El estudiante se enfrenta al reto de la contradicción producida por el problema, la contradicción ocurre entre lo que sabe y no sabe, el compromiso y motivación son valores que se desarrollan en el estudiante quien busca superar la contradicción del problema. El compromiso y la motivación por encontrar la solución propician la formación de nuevas estructuras mentales y el aprendizaje.

En el diálogo problémico o problema docente, es el docente quien resuelve el problema, si bien el estudiante demuestra atención y respeto a la exposición demostrativa, no existe un aprendizaje significativo, porque la solución planteada no es suya y por consiguiente no crea nuevas estructuras mentales de aprendizaje.

El aprendizaje significativo implica que el estudiante se enfrente sólo a la contradicción del problema, si bien el docente ha establecido un modelo de la lógica de razonamiento en la búsqueda de la solución al problema, es el estudiante quien busca y encuentra los elementos faltantes en la solución a la contradicción producida por el problema, este proceso de búsqueda es el que permite cambiar o crear estructuras mentales que llegan a la zona de desarrollo próximo del aprendizaje significativo.

El descubrir el nuevo conocimiento será significativo cuando los problemas que resuelven este nuevo conocimiento son valorados por el estudiante en la solución de problemas de su contexto social y desempeño profesional.

PLAN DIDÁCTICO PROBLÉMICO PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS

El rol del docente

El docente es el facilitador del aprendizaje de los es-

tudiantes, es el guía que a través de una comunicación asertiva, enseña con problemas numéricos y no numéricos.

Los problemas numéricos permiten al estudiante entender el concepto teórico y aplicar la teoría en problemas de ejercicio mental, valorando la lógica de solución empleada.

Los problemas no numéricos o del contexto social, permiten al estudiante resolver contradicciones en la solución de problemas de su entorno, resolviendo problemas vinculados con el campo de acción del futuro profesional.

El rol del estudiante

El estudiante es el actor principal del proceso de enseñanza-aprendizaje. En la enseñanza problémica, el compromiso y responsabilidad de la formación no recaen en el docente, sino en el estudiante.

El diálogo problémico en el Análisis y Diseño de Algoritmos.

La enseñanza problémica constituye una vía efectiva para el desarrollo de la creatividad. Según la Dra. Marta Martínez Llantada, “debemos reconocer a la situación problémica como categoría que refleja la relación contradictoria entre el sujeto y el objeto de conocimiento en el proceso de aprendizaje“(4).

La situación problémica debe tener rasgos como la asequibilidad, interés y validez. Martínez Llantada plantea dos aspectos básicos: el conceptual que refleja el contenido, y el motivacional que refleja la necesidad del estudiante de resolver la contradicción.

Existen cuatro tipos de situaciones problémicas fundamentales:

- La contradicción entre lo teórico y la aplicación práctica.
- La contradicción entre los conocimientos y las nuevas condiciones de aplicación.
- La no correspondencia entre los conocimientos y las exigencias del problema a resolver.
- La contradicción entre lo conocido y lo desconocido. En el análisis y diseño de algoritmos se pueden proponer los siguientes problemas:

a) La contradicción entre lo teórico y la aplicación práctica.

- El estudiante comprende los conceptos de variable y

constante, estos datos deben ser utilizados para la evaluación de expresiones aritméticas o expresiones lógicas.

- El estudiante comprende las estructuras secuenciales, estas estructuras deben ser utilizadas en el cálculo del costo de la venta de un producto a un determinado precio unitario y cantidad.
- El estudiante comprende las estructuras de selección, estas estructuras deben ser utilizadas para determinar a qué categoría corresponde una persona de acuerdo a su masa corporal.
- El estudiante comprende las estructuras de repetición, estas estructuras son utilizadas en la venta de los medicamentos de una farmacia a los distintos clientes.

b) La contradicción entre los conocimientos y las nuevas condiciones de aplicación.

- El estudiante comprende el concepto de arreglo, un sistema de inscripciones requiere de una estructura de fichas donde puedan almacenarse los datos personales de un estudiante, las características de una materia y la inscripción de un estudiante en una materia. Debe ser capaz de utilizar arreglos para la representación de las entidades estudiante, materia e inscripción.

c) La no correspondencia entre los conocimientos y las exigencias del problema a resolver.

- El estudiante comprende la técnica de la programación modular, surge la necesidad de dividir el problema en partes llamadas módulos, donde cada módulo debe ser independiente del problema a resolver y formar parte de una librería. Desarrollar un sistema de biblioteca en base a arreglos y programación modular.

d) La contradicción entre lo conocido y lo desconocido

- El estudiante implementa los algoritmos en un lenguaje de programación cuya interfaz es de consola, considerando las facilidades que ofrece la interfaz gráfica, tiene que adaptar su programa a un nuevo tipo de interfaz.

Para el planteamiento del diálogo problémico, el docente debe diagnosticar el conocimiento previo de los estudiantes, delegar la responsabilidad de la formación al estudiante, elaborar la situación problémica tomando en consideración que la contradicción producida sea relevante para los estudiantes, ya sea en un nivel de reproducción, de producción o de creación.

Establece el conjunto de arreglos que representarán las entidades en el algoritmo y establece el Diagrama TOP—DOWN para la división del problema en módulos.

ii) Diseño del Algoritmo

Diseña el algoritmo en pseudocódigo o diagrama de flujo de cada módulo que forma parte del sistema. Cada módulo es sometido a prueba de escritorio.

Por último, se integran las partes en el algoritmo principal. Se realiza la prueba general del sistema.

iii) Implementación del Algoritmo

Se implementa la librería de módulos independientes. Se implementa el algoritmo principal con la interfaz más adecuada. Se verifica que el propósito se ha cumplido.

b) Socialización Heurística del proyecto formativo

El proyecto modelo del docente sirve de guía para que cada estudiante pueda plantear su propia situación problémica y pueda resolver un problema social con el cual esté familiarizado. Siguiendo la lógica de solución desarrolla el siguiente documento:

i) Situación Problemática

Describe el problema del contexto social a resolver

ii) Propósito

Establece el ¿Qué se va hacer?, ¿Cómo se va a hacer? y ¿Para qué se va a hacer?

iii) Análisis de Entidades

Establece sus entidades y características, tipos de datos de las características y diagrama de entidad relación.

iv) Estructura de Datos

Establece cómo serán utilizados los arreglos como representación de entidades.

v) Diseño de la solución

Establece el diagrama TOP-DOWN para la división del sistema en módulos.

vi) Conclusiones y Recomendaciones

Se establece si el propósito se ha cumplido y qué se debe hacer que no se haya hecho para mejorar el sistema.

En la Socialización Heurística el docente elige a cualquier estudiante para que exponga con diapositivas su

proyecto formativo, las diapositivas deben describir la situación problémica, propósito, diagrama de entidad relación, sistema ya implementado, conclusiones y recomendaciones.

Una vez terminada la exposición, el docente debe promover el debate con los demás estudiantes, en un marco de respeto y solidaridad, se formularán observaciones y críticas constructivas.

c) Aprendizaje Significativo del proyecto formativo

Se felicitará al estudiante por su desempeño y se evidenciará el logro de sus competencias con un Aprendizaje Significativo. El estudiante valora el haber superado la contradicción de la Situación Problemática y el cambio de estructuras mentales será considerado significativo y relevante para su desempeño profesional.

CONCLUSIONES

El Diálogo Problemático demuestra ser efectivo para el proceso de enseñanza aprendizaje, el docente establece un nuevo tipo de comunicación asertiva con sus estudiantes, diagnostica saberes previos, compromete al estudiante en su formación, integra la teoría con la práctica, los problemas que propone logran una contradicción relevante para el desarrollo de la producción y creatividad en los estudiantes, permite al docente plantear preguntas que conduzcan la búsqueda de soluciones en cooperación con los estudiantes, creando un ambiente fraterno de respeto, cooperación y solidaridad.

La Socialización Heurística permite delegar la responsabilidad y compromiso de la formación al estudiante, quien se constituye en una entidad activa del proceso de aprendizaje. En una relación horizontal con el docente el estudiante se siente motivado y con estado de ánimo positivo, que le permite tener una actividad mental efectiva para resolver la contradicción producida por el problema, llegando a la zona de desarrollo próximo. El Aprendizaje Significativo se logra cuando el estudiante resuelve la contradicción de un problema social, valorando la solución de estos problemas y dándole relevancia en el desempeño profesional. Los Proyectos Formativos en este sentido constituyen la mejor evidencia del aprendizaje significativo.

La relación dialéctica entre el docente, estudiante y contenido, es importante para determinar el aporte de la Enseñanza Problemática al logro de competencias, el estudiante logra competencias del saber conocer a través del Diálogo Problemático, saber hacer a través de la

Socialización Heurística y el saber ser se encuentra en todo el proceso, con un aprendizaje significativo y desarrollador.

La enseñanza problémica demuestra ser uno de los métodos más efectivos en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de ingeniería y por consiguiente en el análisis y diseño de algoritmos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Danilov M. A. y Skatkin M. N. Didáctica de la escuela media, Cuba, 1985.

(2) Ausebel, David The psychology of meaningful verbal learning, New York, 1963.

(3) Ortiz, Alexander Métodos y estrategias problémicas, Barranquilla Colombia, 4 de octubre de 2005, <http://www.monografias.com/trabajos26/metodos-problemicos/metodos-problemicos.shtml>, (17 de abril de 2014).

(4) González Walfredo y Estrada Vivian. Problemática de la enseñanza de la informática, 2 de junio de 2003, <http://www.monografias.com/trabajos13/artdos/artdos.shtml>, (20 de abril de 2014)

Fuentes de financiamiento: Esta investigación fue financiada con fondos de los autores.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no tiene ningún conflicto de interés.

Copyright (c) Benjamin H. Buitrago Conde.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)