

El proceso enseñanza-aprendizaje: la computación y los conceptos.

Autor: Prof. Jaime Cruz Font.

Importancia especial se debe conceder a los conceptos científicos en el proceso enseñanza-aprendizaje en la escuela, ya que, a diferencia de las estructuras innatas de comportamiento y de las habilidades artesanales, el conocimiento científico es enteramente conceptual; el que consta de sistemas de conceptos interrelacionados, que definen la estructuración del contenido, correspondiendo entonces a la didáctica y metodología dirigir su adecuado aprendizaje.

La asimilación válida de los conocimientos teóricos presupone la estructuración previa del objeto de las ciencias en la mente del estudiante y la formación de capacidades para las relaciones teóricas con las cosas. Esta asimilación estará dirigida según las leyes del objeto y en armonía con la forma de sus conceptos. Por lo tanto, ante la teoría y la práctica de la enseñanza se presenta un gran problema: hallar los medios necesarios para estructurar en la mente de los estudiantes el modelo objetivo de cada ciencia -que figura en las disciplinas escolares- y proporcionarles los métodos para operar en ese modelo.

En el caso que nos ocupa, la enseñanza-aprendizaje de la Computación, es preciso partir de una definición adecuada. Analizaremos la siguiente, dada en "Report of the ACM Task Force on the Core of Computer Science".

Definición: Computación como disciplina.

"La disciplina de la Computación es el estudio sistemático de los procesos algorítmicos para describir y transformar la información: su teoría, análisis, diseño, eficiencia, implementación y aplicación". (Lo más importante, que puede ser eficientemente automatizada). (Denning, 1990)

Es significativo en esta definición que:

- usa el término disciplina de la Computación, para abarcar la ciencia de la Computación y la Ingeniería,
- considera los algoritmos como el objeto básico,
- considera el diseño de programación y el hardware como actividad primaria,
- reconoce el objeto como la parte más estable y el campo de acción como más dinámico expuesto a cambios constantes.

Asumiendo tal definición, podemos decir que, el operar con conceptos en computación debe incluir el accionar en su objeto con las operaciones definidas para él y con los métodos que se derivan de su lógica interna, que no es sólo conocer los rasgos de los objetos que los mismos abarcan, sino usarlos en la práctica en sus diferentes manifestaciones.

Se hace necesario entonces, que en el proceso pedagógico el objeto y su lógica se vean reflejados en los objetivos de los programas de enseñanza, para poder establecer las relaciones necesarias que manifiesten la posición del hombre como elemento transformador de la sociedad con la aplicación de sus conocimientos.

Una correcta valoración del uso de la ciencia y la tecnología moderna en el proceso pedagógico debe contemplar, además de los aspectos positivos,

los negativos derivados de la automatización electrónica de los procesos o el uso indebido de los medios técnicos que influyen en una pérdida de valores culturales, sociales y morales, una disminución de la creatividad y de la reafirmación individual. La necesidad de satisfacer estas demandas conlleva entre otras cosas a la introducción de la enseñanza de la Computación en los diferentes niveles educacionales y a promover su uso como un medio importante, novedoso y necesario.

De los diferentes elementos que pueden tenerse en cuenta en el aprendizaje de la computación, queremos abordar el tratamiento de conceptos, como proceso. Este tratamiento didáctico debe contemplar varias facetas, como:

- Las de carácter filosófico y social, que inciden en la naturaleza de las formas asimilativas y creativas de la cultura humana y en el cambio histórico de estas formas;

- Las de carácter lógico, que inciden en la estructuración del pensamiento científico y los métodos para su estudio;

- Las de carácter psicológico, que inciden en las formas genéricas del pensamiento y la actividad intelectual del individuo para una formación en correspondencia con el pensamiento contemporáneo.

Estos elementos en el proceso pedagógico y un tratamiento didáctico adecuado del contenido, deben hacer realidad una u otra interpretación de la naturaleza asimilativa de la cultura social por cada hombre como elemento individualizado de la sociedad. Sólo de esta forma es posible favorecer la armonización entre objetivos, contenidos, los métodos de enseñanza y los adelantos científico-técnicos que acontecen.

Analizaremos algunos aspectos teóricos necesarios para el tratamiento de conceptos.

Aspectos lógicos

Es conocido que el objeto de la lógica en cuanto a ciencia es el pensamiento humano, pero sólo desde el punto de vista de su estructura, es decir, de su forma lógica. Descubre las leyes y reglas cuya observancia es indispensable para alcanzar la verdad por medio de un conocimiento inferido.(Campistrous, 1993)

Este estudio lo hace a través de sus formas principales: el concepto, el juicio y el razonamiento. Su importancia está en que con su aplicación y el de los principios de la lógica al proceso enseñanza-aprendizaje, podemos desarrollar conscientemente el proceso del pensar y alcanzar resultados mayores en la perfección de la esfera del pensamiento.

Por ejemplo, se dice en muchos textos de lógica que el concepto es una representación mental de un objeto, pero en estas palabras debe considerarse implícitamente que el concepto, como resultado del conocimiento del objeto, no es una simple idea de los caracteres distintivos o rasgos esenciales del objeto. El concepto como resultado de dos operaciones fundamentales del pensamiento, la generalización y la síntesis, es una idea compleja, la suma de una serie de juicios e inferencias precedentes que definen elementos esenciales del objeto, las propiedades, su pertenencia a una clase, su posición o relación con respecto a otros objetos y otras clases. En fin, que el concepto como resultado de la cognición es un conjunto de numerosos conocimientos sobre el objeto, obtenidos del razonamiento y condensados en una idea.

Es importante tener en cuenta estos elementos en el aprendizaje y su correspondencia con los aportes que brinda la psicología desde el punto de vista de las operaciones del pensamiento.

Aspectos psicológicos:

Es conocido que en el proceso instructivo-educativo el maestro tiene que asumir una doble obligatoriedad, definida por una relación lógica-didáctica ante el contenido de aprendizaje y una relación pedagógica-psicológica ante el alumno. En esta última, la psicología pedagógica, considera como problema central, lograr que en el proceso pedagógico el estudiante aplique las acciones asimiladas a nuevas tareas, en el menor tiempo posible y con el mínimo de errores. Esto se manifiesta en la formación de conceptos como forma fundamental de representación del conocimiento científico. Por tanto, la formación de conceptos y su asimilación deben ser premisas de una actividad dirigida y efectiva del estudiante, abierta a nuevos objetos, situaciones y tareas como proceso de la propia actividad y dentro de ésta. También es preciso contemplar la activación de las operaciones del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción, generalización y, a nuestro juicio, la comunicación.

Lo importante pudiera ser, determinar qué ocurre en la mente al activar estas operaciones y definir las modificaciones necesarias para cada individuo. Se deben utilizar diferentes medios reveladores de los efectos provocados por una acción didáctica aplicada, como resultado del conocimiento alcanzado por el estudiante. Es por ello que para formar conceptos correctos se debe enseñar a los alumnos los métodos de la actividad mental con los que operan y a los maestros los modos de enseñar estos métodos y las etapas fundamentales que se deben observar.

Por ejemplo, se plantea que la formación de conceptos no ocurre como una percepción pasiva, sino una actividad intensa orientada a resolver tareas cognoscitivas. Esta incluye la solución de problemas, la formulación y demostración de hipótesis, la búsqueda y comprobación de significados, etc. (Petrovski, 1980)

En el proceso pedagógico los elementos analizados toman un carácter singular, determinados por el contenido de enseñanza. Así, los conocimientos que el alumno obtiene, las tareas que resuelve es lo que determina el contenido, carácter y forma de los conceptos. Las acciones prácticas y mentales perceptivas del estudiante, revelan la funcionalidad y el significado de los rasgos esenciales en los objetos.

Otro elemento importante es el significado que tiene la palabra en este proceso. Vigotski señalaba en sus trabajos que el empleo de las palabras es la causa de la maduración de los conceptos. En el proceso pedagógico la palabra constituye el instrumento-medio fundamental para la formación de conceptos, ya que es el signo representativo de los significados que permite la asimilación mediante la identificación de éstos. No casualmente las definiciones de los conceptos, ocupan en este proceso un lugar significativo, en ocasiones, al hablar de un concepto la referencia se hace a la definición correspondiente. No obstante al papel tan importante que estas juegan debe hacerse distinción entre el concepto y la definición como forma expresiva del primero.

Aspectos didácticos:

La didáctica en su labor de conceptualizar, estructurar y desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje y a pesar de disponer de su propio sistema conceptual y su propio método, tiene en cuenta los elementos de la psicología, la lógica y teoría del conocimiento para resolver los problemas que se presentan en el cumplimiento de los objetivos previstos en este proceso.

Corresponde también a la didáctica implementar procedimientos que manifiesten la conciliación de la realidad del aprendizaje con las aspiraciones planteadas. De acuerdo con estos preceptos hemos definido los siguientes elementos a tener en cuenta en la didáctica para el caso que nos ocupa.

Operar con conceptos en computación.

El uso de conceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la computación hace más objetivo el aprendizaje porque permite:

- representar objetivamente y transformar situaciones problemáticas de la realidad, interpretar e hipotetizar (filosófico-social),
- determinar las relaciones fundamentales en el conocimiento y su utilización adecuada en la práctica (lógico),
- crear los medios necesarios para enfrentar nuevas situaciones a partir de los conocimientos precedentes (psicológico).

Un aprendizaje eficiente en esta disciplina debe manifestarse en saber operar con conceptos, lo que significa:

- Interpretar lógicamente.
- Interpretar sintáctica y semánticamente.
- Describir verbal y simbólicamente.
- Argumentar afirmando, negando, probando.
- Reproducir en diferentes representaciones y/o situaciones.
- Determinar tipos de datos, procedimientos, etc.
- Usar algoritmos.
- Codificar algoritmos.
- Plantear situaciones problemáticas
- Elaborar algoritmos para resolver problemas usando procedimientos heurísticos.

Principios generales.

Los principios que según nuestras consideraciones deben estar presentes en la formación de conceptos son:

- Dominio del conocimiento a través de conceptos científicos.
- Dominio de procedimientos para operar con conceptos científicos.
- Alcanzar el nivel de asimilación en los tipos de conocimientos de la teoría o cuadro científico.

Para cualquier consideración metodológica que se adopte en la formación de conceptos, lo importante es revelar el alcance de operar con ellos y el de su asimilación válida.

Planteamos que las recomendaciones para la realización de estos principios debe ser:

- El diagnóstico, pronóstico y el rediseño del plan didáctico inicial.

Este diagnóstico, reflejará el conocimiento actual sobre el objeto de estudio de la disciplina, expresado en las formas del pensamiento sensitivo y abstracto alcanzados. El pronóstico debe estar dirigido a la acción necesaria y su control sobre la base del diagnóstico, y el rediseño debe ser una

graduación adecuada de conocimientos, habilidades, desarrollo del pensamiento, objetivos, tiempo y métodos.

-Promover las operaciones lógicas del pensamiento en correspondencia con los procedimientos heurísticos, métodos de investigación y el desarrollo de la creatividad.

-Promover la independencia cognoscitiva a través del incremento de la actividad mental.

-Desarrollar las formas expresivas y de comunicación a través de diferentes vías.

-Partir de un sistema de conceptos definidos por el objeto de la disciplina como núcleo y las operaciones primarias inherentes a él.

Generalidades.

Las consideraciones tenidas en cuenta en la formación de conceptos precisan de tres paradigmas:

1.-Didáctica preliminar: contempla a largo plazo diferentes etapas donde se manifiesten los objetivos, el diagnóstico, pronóstico, ejercicios preparatorios, aspectos lógicos y psicológicos, terminología, simbología específica general y formas de trabajo del pensamiento.

2.-La estructuración metodológica: consiste en la precisión de un sistema de características invariantes (necesarias y suficientes) que permiten dirigir, planificar y ejecutar el programa didáctico concebido, seguir procedimientos heurísticos y algorítmicos. Tiene en cuenta la realización de las funciones didácticas.

3.-La asimilación válida: la etapa fundamental en la formación de conceptos. Parte del objeto de la ciencia y de su relación con el contenido del concepto en la enseñanza, su lógica interna conduce a la selección de acciones encaminadas a elaborar el sistema de pensamientos que reflejan interna y externamente el operar con el concepto en toda la extensión y profundidad de sus manifestaciones.

Bibliografía.

- Campistrous Pérez, Luis A (1993). Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje. Centro de Documentación e Información Pedagógica del I.C.C.P.
- Cruz Font, Jaime y otros. (1996). Tratamiento de conceptos en Computación. Material Docente.I.S.P.H.
- Bertoglia, L. (1990) Psicología del Aprendizaje. Universidad de Antofagasta. Chile.
- Peter J. Denning, Douglas F. Comer, otros (1990) Computing as a Discipline. Report of the ACM Task Force on the Core of Computer Science.
- Petrovski, A. (1980). Psicología Evolutiva y Pedagógica. Editorial Progreso Moscú.
- Cruz F, Jaime. (1997) El proceso enseñanza-aprendizaje:La Computación y los Conceptos. Tesis de Maestría en Informática Educativa.