

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FLEXIBILIZAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Dámasa Martínez Martínez, Aida María Torres Alfonso, Andrés Tellería Rodríguez, Lázaro Dibut Toledo  
Universidad Central de Las Villas. (Cuba)  
[damasa@uclv.edu.cu](mailto:damasa@uclv.edu.cu)

Campo de investigación: desarrollo del currículo. Nivel educativo: superior  
Palabras clave: estrategia, flexibilidad, comprensión, universalización

### Resumen

Como la flexibilidad es una característica esencial que deben tener los planes de estudio de la universalización de la Educación Superior, en este trabajo se propone el diseño de una estrategia didáctica para contribuir a flexibilizar y a hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I y II para las carreras de Contabilidad, Ingeniería Industrial e Ingeniería Agrónoma. Se presentan los supuestos teóricos que sustentan la estrategia y los elementos prácticos necesarios para lograr un proceso de enseñanza aprendizaje, del cálculo diferencial e integral de funciones reales de una variable real, de forma tal que estos trabajadores puedan asumir los estudios universitarios y participar de modo activo en su propio proceso de formación, haciendo un uso intensivo de las nuevas tecnologías de la información.

### Introducción

La Educación Superior cubana se encuentra en un proceso de transformación cualitativa, en el que la universalización ocupa un lugar de primer orden cuyo objetivo supremo será convertir cada rincón del país en una facultad universitaria donde trabajadores y pueblo en general reciban sus estudios superiores. Se reconoce que en las carreras universitarias donde se incluya la Matemática como disciplina básica éstos estudiantes enfrentarán una difícil tarea de aprendizaje, debido a las dificultades naturales que se presentan en la comprensión y aplicación de esta materia. Atender esta situación problemática amerita un estudio didáctico que fundamente el actuar en este modelo pedagógico, debido a lo heterogéneo del estudiantado que ingresa a la universidad por esta vía.

El trabajo propone el diseño de una estrategia didáctica para contribuir a flexibilizar y a hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I y II para las carreras de Contabilidad, Ingeniería Industrial e Ingeniería Agrónoma.

### Desarrollo

Los supuestos teóricos que sustentan la estrategia

La estrategia que se propone en este trabajo se sustenta en los presupuestos teóricos relacionados con:

- los principios de las concepciones curriculares y en específico lo relacionado con el currículum flexible para la formación de profesionales competentes.
- la significatividad didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- comprensión y actos de comprensión en didáctica de la Matemática, que vincula lo relacionado con representaciones y visualización en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática

## **Currículo flexible**

El currículum flexible tiene la ventaja de estar centrado en el estudiante y por tanto ajustarse a sus necesidades, intereses y ritmos de aprendizaje, atiende también a las fuentes de conocimiento, aunque con una visión más interpretativa, no objetivista como en un currículum rígido. Dentro de sus desventajas fundamentales está precisamente la limitación que ofrece para el control, dado el carácter subjetivo de las interpretaciones que promueve; esta desventaja puede ser contrarrestada por varias vías y la fundamental está dada en la acción tutorial.

Las modalidades del currículum pueden establecerse de manera diversa, pero cuando se analiza como campo práctico se alude a cuatro modalidades para la concreción de las ideas pedagógicas: rígido, flexible, semiflexible y modular. Los docentes son los agentes fundamentales de cambio y los que permiten hacer realidad las propuestas curriculares. Las bases teóricas que sustentan la concepción de un currículum flexible son la teoría cognitiva y la teoría humanista.

El currículum flexible es un instrumento orientativo para configurar la práctica educativa. El carácter orientativo del currículum no es puntual, es un proceso continuo en el cual intervienen una diversidad de agentes. Como valor fundamental de la orientación se reconoce la posibilidad de ayuda que propicie la autoayuda, o sea, que propicie el desarrollo individual, social y profesional.

En esta visión más flexible y totalizadora se requiere educar en el terreno de la personalidad de los alumnos, lo que demanda de fines formativos con el desarrollo de actitudes y el fomento de valores derivados a su vez de objetivos trazados en la esfera afectiva.

Dentro del currículum flexible, se describe el subsistema práctico pedagógico

Este subsistema es medular dentro de un currículum flexible ya que las aspiraciones de cualquiera de ellos se concretan en las metas de la enseñanza.

En el diseño de la actuación del profesor se debe partir de las informaciones obtenidas en un diagnóstico inicial de los alumnos, este diagnóstico debe atender a una dimensión personal, una social y una cognitivo-profesional.

La fase que sigue a la descrita anteriormente es la parte del desarrollo curricular donde la flexibilidad cobra su pleno esplendor ya que entra en acción la metodología didáctica que engloba tanto a los principios psicoeducativos, los contenidos, los métodos, tipos de actividades, las estrategias y los recursos.

Por último se fundamenta la propuesta en que los procesos evaluativos se conciben en función de la mejora continua de cada estudiante. Atendiendo a que el cambio en la evaluación del aprendizaje exige atender a estas condiciones esenciales:

- Los tipos de aprendizaje son diferentes por tanto deben ser diferentes las formas de evaluarlos de acuerdo a sus características.
- Se registran los avances individuales de cada alumno respecto a sí mismo, de manera que él pueda decidir para mejorar su desempeño.
- Aplicar una tipología integrada de evaluación.
- El proceso evaluativo debe verificar el desarrollo de competencias alcanzado por los alumnos.
- Los ámbitos de la evaluación no se limitan al ámbito referido al proceso de enseñanza aprendizaje.

## **La significatividad didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje**

Cuando se habla de aprendizaje significativo equivale a poner el proceso de construcción de significados como elemento central del proceso de enseñanza aprendizaje; el alumno aprende un contenido cualquiera si es capaz de atribuirle un significado. También puede recibir el conocimiento sin atribuirle significado alguno, es lo que sucede cuando el alumno emplea los conocimientos de forma memorística y es capaz de repetirlos o utilizarlos sin entender en absoluto lo que está diciendo o haciendo.

Existe un aspecto que es conveniente aclarar, la mayoría de las veces, el alumno es capaz de atribuirle solo significados parciales a lo que aprende, ello implica que el profesor y los alumnos tienen significados distintos y que no tienen los conocimientos en igual extensión y profundidad. Por lo que la significatividad del aprendizaje no es una cuestión de todo o nada, y entonces es más adecuado proponernos que los aprendizajes que llevan a cabo los alumnos sean en cada momento lo más significativos posibles. Esto enfatiza el carácter dinámico del aprendizaje escolar y orienta la dirección en que debe actuar la enseñanza para que los alumnos profundicen y amplíen los significados que construyen.

### **¿Qué es la significatividad didáctica?**

Es ese proceso a través del cual se logra una interacción entre los conocimientos previos y la nueva información, esa interacción tiene dos características; primera: activa, no es que reciban el conocimiento por vía inductiva o deductiva, de forma tradicional, sino activación que produzca cambios evolutivos para que construyan sus propios significados y el camino de su desarrollo; segunda: productiva, quiere decir que permita aplicar los conocimientos a nuevas situaciones de la realidad y ello implica que perciban la utilidad del conocimiento.

Para lograr esa activación y producción se requiere de determinada actuación por parte del profesor y por parte del alumno.

El profesor tiene que ser eficaz en su gestión, entre los factores que contribuyen a ello tenemos: es poseedor de características personales deseables, utiliza métodos eficaces para lograr el autoaprendizaje, domina un conjunto de competencias (interactiva, institucional y pedagógica didáctica) y es capaz de tomar decisiones adecuadas. Por otra parte, para ser eficaz debe integrar las funciones siguientes: revisar y comprobar el trabajo asignado (reenseñar si fuera necesario), realizar la presentación de los nuevos contenidos y habilidades, supervisar la práctica del alumno y comprobar su comprensión, realizar la retroalimentación y corrección de la práctica independiente del alumno. En la interacción didáctica no hay únicamente una asistencia del profesor al alumno, sino también una asistencia del alumno al profesor para indicarles dónde se encuentran las dificultades. El alumno debe hacer énfasis en las estrategias y no en los contenidos e ir creando habilidades metacognitivas, mediante la capacidad de reconocer y controlar la situación de aprendizaje estando al corriente de los propios estados cognitivos.

Por lo planteado, para lograr la significatividad didáctica se debe concebir la integración de la significatividad epistemológica y psicológica de los conocimientos; además tener en consideración, para su integración, aspectos fundamentales como:

- ◆ Lograr que los conocimientos adquiridos tengan valor funcional; o sea, que le sean útiles y a su vez puedan ser utilizados para generar nuevos aprendizajes.
- ◆ Lograr que se realice en todo el proceso una adecuada comunicación interpersonal entre los participantes, para que sea efectiva la comprensión de significados.

- ◆ Debe establecerse una adecuada relación entre lo afectivo y lo cognitivo en el proceso docente educativo.

Esta significatividad se logra si todo lo anterior se puede plasmar en acciones específicas en cada una de las categorías didácticas: objetivo, contenido, método, medios y evaluación.

### **Comprensión y acto de comprensión**

El término comprensión ha sido estudiado por numerosos investigadores y puede ser entendido y utilizado tanto en el sentido conceptual como secuencial y procedimental, así Sierpinska (1991) señala que la comprensión es un objeto digno de estudio, distinguiendo varios usos de esta palabra y plantea que: “...en la práctica de la enseñanza, “¿Habéis comprendido?” es muy a menudo otra forma de decir “¿Puedo continuar?”... Sin embargo en la investigación considera que comprender se asume algunas veces para una noción bien definida y aparece como un ideal a ser logrado por los estudiantes”, indicando que el objetivo principal de la elaboración de diseños de enseñanza, proyectos y libros de texto es promover una mejor comprensión del saber objeto de estudio en los estudiantes. Afirma además que la rapidez de comprensión no es una característica que permita discriminar ya que lo que cuenta es la calidad del nivel de comprensión, y considera la identificación, discriminación, generalización y la síntesis como distintas categorías de comprensión.

En el trabajo adoptamos el enfoque constructivista para la formación de competencias en los profesionales al que se le ha incorporado el punto de vista vigostkiano de la competencia, de acuerdo con el cual esta se homologa con el Zona de Desarrollo Próximo, según Magalys Ruiz (2004). Esta perspectiva enmarca los procesos formativos dentro de una concepción del desarrollo progresivo y gradual, adjudicando un lugar secundario a la demostración observable de los resultados como la que representa por ejemplo, un examen o un test.

Entender la comprensión como competencia reconoce la necesidad de un desarrollo mental, pero centra su interés en las descripciones y representaciones a medida que se “construyen” mediante las interacciones que se desarrollan en una institución escolar dada, ya sea entre los alumnos, entre ellos y sus profesores, entre estos últimos y entre cualquiera de estos sujetos y el contexto social en el cual se desarrolla el proceso de aprendizaje.

Hay varias condiciones necesarias para que se dé un acto de comprensión. Unas son de índole psicológica, como la atención y la intención de comprender, otras de carácter social, ligadas obviamente a las anteriores, como son el diseño de actividades significativas que logren captar la atención del alumno; y la comunicación, como medio para poder debatir y validar las propuestas de solución a dichas actividades.

La comprensión matemática, los cambios de representaciones mediante la visualización

En correspondencia con este enfoque constructivista asumimos que comprender un objeto matemático consiste en que el alumno sea capaz de reconocer sus características, propiedades y representaciones; relacionarlo con otros objetos matemáticos y usarlo en toda la variedad de situaciones problemáticas que sean propuestas por el profesor.

Específicamente en el caso del aprendizaje de las matemáticas muchos son los autores que reconocen las ventajas de las tecnologías en este proceso. Por la relación que guarda con nuestro trabajo, citamos a Miguel de Guzman (1996) quien sostiene que la visualización en las matemáticas es la representación concreta de relaciones abstractas y además considera que las ideas, conceptos y métodos en las matemáticas presentan una gran riqueza de contenidos visuales, representables geoméricamente, por lo que la utilización de estos medios resulta muy provechosa, tanto en las tareas de presentación y manejo de tales conceptos y métodos, como en la manipulación con ellos para la resolución de problemas. La visualización aparece así como algo profundamente natural tanto en el nacimiento del pensamiento matemático como en el descubrimiento de nuevas relaciones entre los objetos matemáticos, y también en la transmisión y comunicación propias del quehacer matemático. Del otro lado del problema didáctico a resolver, el alumno habrá comprendido un objeto matemático cuando lo usa de manera competente en diversas situaciones didácticas, en las que requerirá utilizar diferentes notaciones, así como convertir una representación en otra de manera natural.

### **Elementos de la estrategia didáctica para flexibilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Universalización**

La estrategia se diseña para ser implementada en el currículum a nivel práctico, o sea, se muestra cómo la concepción del currículum en la Universalización de la Educación Superior, el que le ofrece a los docentes el marco propicio para diseñar y aplicar propuestas integradoras, que resuelvan los problemas que se presentan en el proceso docente educativo. A continuación se describe de forma resumida la manera de desarrollar cada una de las fases de que consta la estrategia.

#### **Preparatoria**

En esta fase se preparan las condiciones necesarias para el diseño de las acciones a implementar, para lo cual se consideran los siguientes elementos:

- Preparación del profesor
- Realización del diagnóstico de las necesidades de los estudiantes
- Establecimiento del sistema de acciones a realizar en las direcciones:
- ✓ Diagnóstico de los conocimientos matemáticos previos
- ✓ Uso intensivo de las tecnologías de la información en los medios de enseñanza
- ✓ Unidad entre lo afectivo y lo cognitivo en el proceso docente educativo
- ✓ La autoevaluación como vía para el desarrollo individual

#### **Implementación de la estrategia diseñada**

En la fase de implementación se concreta en el proceso docente educativo todo lo diseñado. Para la comprensión del desarrollo de esta fase se debe realizar un análisis del proceso docente educativo. Este proceso se estructura sobre la base de los componentes: objetivo, contenido, método, medio y evaluación.

#### **Control**

En esta fase de la estrategia se van analizando los resultados obtenidos durante todo el proceso para, en caso necesario, modificar o redirigir las acciones a realizar y al final trazar las direcciones de trabajo para posteriores aplicaciones de la misma.

Por las características del control a realizar y la información a obtener, las acciones a realizar para ello son:

1. Definir qué aspectos de la estrategia se van a controlar, cuidando que estos sean medibles y observables, de acuerdo a esto establecer los parámetros del control.

2. Definir qué vías de control se van a emplear (Observación participante, pruebas de conocimientos, análisis de casos, entrevistas, etc.)
3. Exponer cuantitativa y cualitativamente los resultados del control y los cambios operados.
4. Arribar a conclusiones parciales de los resultados que se obtienen, responder a ¿Cómo estaban antes?, ¿Cómo están después?
5. Valorar la influencia de la estrategia mediante los resultados obtenidos en el control y en éste los cambios observados.

Durante el desarrollo de esta fase se va retroalimentando de acuerdo a los resultados y se modifica el diseño inicial, de ser necesario, para que se cumpla con el objetivo propuesto.

## **Conclusiones**

Se fundamenta teóricamente el diseño de una estrategia didáctica que contribuye al logro de la flexibilidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en la Universalización.

Por no contar con materiales didácticos para el estudio de la Matemática concebidos con las características que se requieren para el desarrollo de un currículum flexible, característica esencial que tendrán los planes de estudio de la universalización de la Educación Superior, se propone un sistema de acciones que incluye el uso intensivo de las tecnologías de información en aras de lograr la comprensión matemática de manera significativa.

Los medios informáticos integrados a la estrategia, que se desarrollarán y validarán por esta investigación: los laboratorios virtuales de Matemática empleando el asistente matemático DERIVE y los Entrenadores Inteligentes de límite, continuidad, cálculo diferencial e integral, podrán ser utilizados como recursos complementarios en las diferentes modalidades en que se estudian las carreras universitarias.

La estrategia didáctica que se validará por esta investigación, permitirá una preparación más eficiente a los estudiantes y profesores de las carreras que estudien Matemática en la Universalización de La Educación Superior, es decir, en todas las universidades del país.

Esta actuación didáctica permitirá elevar el interés hacia la Matemática y la percepción de su utilidad por parte de profesores y estudiantes.

## **Referencias bibliográficas**

- Chevallard, Y; Bosch M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar Matemática*. ICE- Horsori, pp213-225; 277-290.
- De Guzmán, M. (1996). *El papel de la visualización*. Disponible en: <http://www.sectormatematica.cl/articulos.htm>
- Martínez M., D. (2003) *Estrategia para el logro de la significatividad didáctica en la formación del concepto de función para la licenciatura en Economía*. Tesis de Doctorado en Ciencias Pedagógicas sin publicar, UCLV, Santa Clara, Cuba.
- Ruiz I., M. (2003). *¿Qué es un currículo flexible?* México: Ediciones Euterpe.
- Ruiz, M (2004). *Hacia un nuevo concepto de la competencia pedagógica didáctica*. México: Arcadia. Grupo Editorial Norma, p. 9-21.
- Vega Gorgojo, G., Gómez Sánchez E, (2004). El papel facilitador de las TIC en un proceso de aprendizaje colaborativo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa vol.1 n° 1 ISSN 1695-288X*. 1(1):251-268.