

## **2. EJE TEMÁTICO: INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA. VISUALIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

---

### **2.1. Conferencia**

#### **2.1.1. Una Mirada al Acto Pedagógico en Enseñanza de la Matemática en una Universidad Abierta-Venezuela (Conferencia penaria)**

**Dra. Enedina Lady Rodríguez Cortez**  
Universidad Nacional Abierta Centro Local Lara, Venezuela

#### ***Resumen***

*Modelar el acto pedagógico en una Universidad de Educación abierta y a distancia, que permita la ejecución empírica del conocimiento a través de la producción por un especialista de contenido, de un módulo instruccional o medio maestro y la interacción mediada por un asesor para desarrollar una gestión adecuada, la cual requiere ser implementada para el autoaprendizaje de los estudiantes, es un proceso complejo. Al identificar diversos desajustes y formular hipótesis sobre la idoneidad del proceso de estudio, en cuanto a su faceta Epistémica, se aborda el estudio del Conocimiento Didáctico-Matemático del Medio Maestro sobre la Función afín aplicada a la economía, bajo el Modelo del Conocimiento Didáctico – Matemático del Enfoque ontosemiotico que permitió acercarse a la Realidad existente en la Universidad Nacional Abierta (UNA) en Venezuela, mostrando así, la fragmentación entre el conocimiento matemático y didáctico respecto a la función docente del especialista de contenido, el asesor, el medio maestro o modulo instruccional*

## Introducción

El arte de acercar el alumno al conocimiento, en el ámbito Universitario, en particular en la Universidad Nacional Abierta en Venezuela, es un proceso *sui generis*, donde se minimiza el acto docente en la enseñanza como uno de los componentes básicos de la educación y se distribuye fundamentalmente mediante el material impreso o medio maestro, en el cual se proponen los contenidos curriculares a enseñar sobre un objeto, atendiendo a significados previos de los estudiantes, el tiempo y los medios disponibles.

En 1999 Martín, en sus estudios se refiere a la decisión de *qué enseñar y cómo enseñar* en esta modalidad, corresponde a un profesor o grupo de profesores (especialistas de contenido) que diseñan el currículo de la disciplina, el soporte tecnológico y la cantidad de presencialidad que ocurrirá durante el proceso y el *cuándo enseñar*, siendo una decisión que compete al estudiante, quien administra su tiempo de estudio y la responsabilidad del logro del aprendizaje. Se evidencia una disgregación de la función docente, quien representa la institución ante el estudiante, el *profesor tutor o asesor*, que conduce las actividades presenciales prescritas en los materiales instruccionales prediseñados, por lo tanto, junto con el Modulo son factores decisivos a la hora de lograr aprendizajes en los estudiantes en cualquier disciplina, en particular en Matemática.

De hecho, el Medio Maestro tiene la responsabilidad de la génesis del saber, de un conocimiento, en particular matemático, el cual permite al alumno ser capaz de manejar, entender, validar y aplicar diferentes nociones o objetos matemáticos en la resolución de situaciones problemas extra-matemáticos e intra-matemático. Así pues, el modulo o medio maestro debe reunir ciertas características que permitan calificarlo como "idóneo" para los fines pretendidos y adaptado a las circunstancias e instrumentos disponibles.

Ahora bien, se trata de una modalidad de estudio con un proceso complejo, en el cual se evidencia la influencia de factores en la permanencia del alumno universitario, entre los cuales, se encuentran: externos al sistema de educación superior, las propias del sistema e institucionales, las causas académicas y las de carácter personal; realidad que coincide con las bases de datos procedentes de pruebas internacionales promovidas por diversas organizaciones, cuyos hallazgos revelan que aún persisten los conflictos pedagógicos y cognitivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Los planteamientos anteriores y la búsqueda de respuestas determinada por la claridad de la enseñanza a través de los módulos instruccionales o un “medio maestro” respecto a: ¿qué es lo que se pretende enseñar?, ¿qué es lo que el estudiante aprende?, se aborda el estudio de la *Faceta Epistémica del Conocimiento Didáctico-Matemático del Medio Maestro sobre Función afín aplicada a la economía*, que nos permitió aproximarnos a la evaluación del conocimiento didáctico- matemático del Modulo o Medio maestro sobre un contenido y con los insumos localizados en las aportaciones provenientes de los reportes de Rezat (2006), Rezat y Sträßer (2012) que modifica el conocido *triángulo didáctico*, formado por profesor, estudiante y contenido matemático, para convertirlo en un *tetraedro didáctico* al considerar un nuevo vértice que representan a los instrumentos que median en la enseñanza y el aprendizaje y la propuesta de Volker (2017) *del tetraedro pedagógico para el abordaje áulico en la educación superior*, se generar una aproximación a un modelo al acto pedagógico en la enseñanza de la Matemática en una Universidad a Distancia.

### **Faceta Epistémica del Conocimiento Didáctico-Matemático del Medio Maestro sobre Función afín aplicada a la economía**

Este estudio es parte de una investigación más amplia que tenía por finalidad *Generar un modelo de evaluación del conocimiento didáctico-matemático del Medio Maestro de la Universidad Nacional Abierta (UNA) mediante el análisis de la faceta epistémica sobre un contenido matemático pretendido.*

El episteme teórico que fundamenta el estudio es una de las nociones recientes: la modelización de los conocimientos didácticos–matemáticos del profesor, que componen la *Teoría de las configuraciones didácticas (TCD) del Enfoque Onto-Semiótico (EOS) del Conocimiento e Instrucción Matemática* (Godino y Batanero, 1994; Godino, Batanero y Font, 2007), dicho modelo teórico es un instrumento de evaluación, análisis y reflexión, tanto para el docente novato como el experto, de su práctica en el ambiente de la clase, siendo esta la situaciones más estudiada.

Presupuestos teóricos asilados en la pluridimensionalidad del conocimiento didáctico –matemático basado en el EOS, implica realizar una serie de acotaciones y ajustes para ser adaptado al análisis de espacios de educación a distancia, dada las características por una parte del material impreso o módulos de aprendizajes o medio Maestro, los cuales son generadores de un sistema de prácticas operativas y discursivas, pero

solamente escrito, en cuya enseñanza se planifica, implementa y evalúa, en términos del EOS registra el sistema de prácticas (significado) del tipo pretendido, implementado, además incluye el evaluado mediante el Test-Guía de autoevaluación.

Por lo tanto, para indagar en los conocimientos matemáticos y didácticos, que efectivamente tiene el medio maestro o modulo instruccional, se hace necesario profundizar en los conocimientos didácticos–matemáticos de los *especialistas de contenidos* y de los *asesores*, los cuales son responsables el primero de decidir qué se debe enseñar, cómo se evaluará y administrará el proceso de enseñanza la producción y actualización de material instruccional y el segundo de crear un conjunto de condiciones apropiadas para facilitar el aprendizaje, ofrecer una interacción comunicativa con el estudiante para aclarar y resolver dudas sobre algunos contenidos y dificultades del material didáctico que permitan consolidar el aprendizaje.

***Análisis de la faceta epistémica conocimiento didáctico matemático de la función Afín aplicada en la economía del Modulo IV Matemática I.***

Godino (2009), destaca que una de las facetas claves es la *faceta epistémica* incluye y refina al *conocimiento del contenido* (conocimiento común, especializado y ampliado o en el horizonte matemático) del profesor, además resalta que esta dimensión trata de los *Conocimientos matemáticos relativos al contexto institucional en que se realiza el proceso de estudio y la distribución en el tiempo de los diversos componentes del contenido (problemas, lenguajes, procedimientos, definiciones, propiedades, argumentos).*

En congruencia con el modelo de Ball, Pino Fan(2013), incluye tres componentes: el *conocimiento común del contenido*, que se refiere al conocimiento puesto en juego al resolver problemas matemáticos; el *conocimiento especializado del contenido*, incluye la capacidad para representar con exactitud ideas matemáticas y proporcionar explicaciones matemáticas de reglas y procedimientos comunes, y el *conocimiento ampliado del contenido*, que requiere poner en relación aspectos elementales del tema con ideas matemáticas más avanzadas.

Estas componentes, se relacionan con el Modulo, Especialista de contenido y Asesores en cuanto a: *conocimiento común del contenido* sobre el objeto de estudio el cual es la Función afín aplicada a la economía del nivel Universitario en la modalidad abierta y

a distancia, se relaciona con el desarrollo de los procesos del pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos del Módulo, los especialistas de contenido y asesores, este desarrollo de dicho pensamiento busca a nivel Universitario, el proceso de Modelizar, Representar, Aplicar. Así, para evaluar el conocimiento común del contenido en el Módulo se analizan las Configuraciones Epistémicas, Prácticas y Procesos del contenido pretendido. En cuanto a los asesores y especialistas de contenido la evaluación del conocimiento común sobre la resolución problemas que conduzcan a la modelización.

De igual forma, en la categoría *conocimiento ampliado del contenido*, se analiza en los especialistas de contenido y asesores en la resolución de problemas del contexto histórico, costo marginal, ingreso marginal (aplicaciones de la derivada) y macroeconómico.

Finalmente, el *conocimiento especializado del contenido*, para evaluar este conocimiento en el Módulo se tiene presente en el análisis epistémico sobre los conceptos, propiedades, argumentos, lenguaje y procedimientos que se ponen en juego en la solución de situaciones problemáticas planteadas. Para los asesores y especialistas de contenido, se diseñaron y reformularon distintas situaciones-problemáticas que buscaban dar respuesta a preguntas como: ¿Qué conceptos o propiedades matemáticas usó para dar solución al problema planteado? ¿Qué estrategias utilizarías para ayudar aquellos alumnos que dan una respuesta errónea para que se den cuenta del error y lo superen? , entre otras y se caracterizaron las Prácticas, procesos y configuraciones

Al analizar la faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático, se observó que respecto a la Dimensión Matemática los asesores y especialistas de contenido tiene un dominio medio para resolver problemas con las características de las que se plantearon en este estudio. Sin embargo, no establecen relación con otros objetos matemáticos más avanzados presentes en el Plan de curso de Matemática I, Módulo IV de Matemática I, textos de referencia bibliográfica obligatoria y en la historia de la Función afín aplicada en la economía.

En referencia, al Módulo Instruccional, las situaciones problemas que se presentan son representativas para el contenido desarrollado en esta sección del módulo, sin embargo, con el significado de referencia no guardan armonía. Las configuraciones epistémicas de este sistema de prácticas son del tipo conjuntista, analítica y gráfica.

Con relación al componente de la Dimensión Didáctica respecto al *conocimiento especializado del contenido*: Modulo, los asesores y especialistas de contenido, identifican las variables de las situaciones problemas; generaliza /particulariza el enunciado. Resuelven los problemas usando diferentes representaciones: verbales, simbólicas y graficas, usan algunos procedimientos diferentes: intuitivos; formales. Identifica los conceptos y propiedades puestas en juego en las soluciones de cada situación problema, además explican y justifican las soluciones. Sin embargo, para el Especialista de Contenido resulta claro que es un experto instruccional y administrador de contingencias, por tal razón lega el Conocimiento Didáctico del contenido al asesor, tal como lo reglamenta los fundamentos pedagógicos de la UNA.

Esta andadura investigativa, nos permitió divisar como el Medio Maestro tiene la responsabilidad de la génesis del saber, para ello presenta el significado del objeto matemático (definiciones, enunciados, demostraciones), asumiendo el protagonismo del recuerdo e interpretación de las reglas y de la aplicación de las técnicas de la actividad matemática, el cual debe propiciar en los estudiantes, el *aprender a aprender*, a fin de generar aprendizajes desprovistos de la simple memorización. El alumno en las unidades de aprendizaje del Modulo, desempeña roles de: recepción de información, ejercitación, debe haber explorado personalmente la solución de las situaciones problemas para luego hacer la autoevaluación

Este proceder del Medio Maestro, de tipo Magistral, muestra que además de las matemáticas para resolver situaciones–problemas relacionadas con su conocimiento común y ampliado, tiene una buena dosis de conocimiento matemático afinado para la enseñanza.

De manera particular y afinando la mirada respecto al Conocimiento Didáctico-Matemático, las respuesta a las entrevistas que facilitaron los Asesores y Especialista de contenido, se observa que se moviliza con un alto dominio el conocimiento común y ampliado, mientras el Especialista de contenido debido a una marcada regulación en su práctica didáctica, de acuerdo a las reglas de la Normativa de evaluación, fijadas por la Universidad y por sus funciones no perfila un conocimiento matemático hacia la enseñanza. Respecto al Asesor, no presenta un repertorio de estrategias instruccionales; hay un desconocimiento de las orientaciones metodológicas del plan de curso, textos de referencia, no comenta la selección, diseño y uso diversos de materiales de apoyo;

entornos de aprendizaje o videos y solo cumple con su rol de aclarar dudas, por lo tanto muestra un bajo nivel de conocimiento especializado del contenido.

Con base en lo anterior, asumamos el “ideograma” del modelo del Conocimiento Didáctico –Matemático sobre la ruta de los factores encargados del conocimiento en esta modalidad a distancia: Modulo instruccional o Medio Maestro, Especialista de contenido y Asesores de un contenido matemático pretendido. Cabe resaltar que los elementos presentes en la construcción y desarrollo de este recurso ideográfico está constituido por: soporte teórico de la Educación Abierta y a Distancia y el modelo del Conocimiento Didáctico – Matemático basado en el EOS. Pautas y componentes que se analizan e interpretan con la faceta Epistémica Godino (2009) y Pino-fan, Godino y Font (2014), sólo se intenta la reflexión, especialistas de contenido y asesores y su evaluación con el Medio Maestro, sobre los objetos matemáticos, sus significados y las relaciones complejas entre ellos, que se ponen en juego con motivo de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en una educación a distancia



### Conocimiento Didáctico –Matemático de un Medio Maestro

Fuente: Elaborado por el autor (2017)

Como se puede apreciar en el gráfico, al evaluar el Conocimiento Didáctico Matemático de un contenido matemático en la práctica de enseñanza de una modalidad a distancia basado en el modelo del CDM bajo el EOS, debido a la fragmentación de las funciones

docentes, intervienen tres elementos para el logro de una enseñanza “idónea “: el Especialista de contenido, evaluará y administrará el proceso de enseñanza, la producción y actualización de material instruccional, debe tener en cuenta el grado de dominio de las componentes : *conocimiento común y ampliado del contenido*. Mientras que el asesor, además del conocimiento de las matemáticas que le permiten resolver problemas, debe construir relaciones que apoyen el aprendizaje y mediar entre el estudiante y el módulo o medio maestro, de acuerdo a las funciones del asesor reglamentadas en los fundamentos pedagógicos de la UNA. En cuanto al Módulo o Medio Maestro, tiene la responsabilidad de la génesis del saber, junto con el asesor se debe tener en cuenta el grado de dominio de la componente del Conocimiento especializado del contenido.

### **Visión del Acto Pedagógico en Enseñanza de la Matemática en una Universidad a Distancia –Venezuela**

El modelo holográfico que se presenta es un acercamiento a la Realidad del Acto Pedagógico en la UNA, el cual ofrece una mirada sintética y visual donde es imprescindible considerar al estudiante como “el sujeto de aprendizaje”.

1.- El conocimiento considerado el saber sabio, es alcanzado por el estudiante, quien ocupa el centro del acto pedagógico en la UNA y se apropia del conocimiento mediante el Medio Maestro o módulo instruccional, la producción y actualización de los contenidos a cargo del especialista y la mediación e interacción con el Asesor, además de otros documentos escritos y textos de referencia obligatoria en los módulos instruccionales.

El modelo holográfico generado, muestra en los contextos educativos a distancia:

1. El Medio Maestro o Módulo cumple con una doble función. Por una parte, contribuye a la socialización del estudiante dentro de esta modalidad, ya que el medio maestro, involucra una serie de pautas, orientaciones y modos de estructurar y presentar los contenidos, que tienden a que el usuario desarrolle el autoaprendizaje y por otra, facilita el proceso de adquisición de los conocimientos inherentes a la disciplina en la que se está formando el estudiante en la medida en que este material aglutina y presenta elementos fundamentales y necesarios para el posterior desempeño como profesional dentro de un área. Cuenta con el apoyo del servicio de Orientación y Evaluación, además de las Plataformas de aprendizaje de la UNA,



2. Especialistas de contenido: profesionales expertos en el ámbito de las distintas carreras que oferta la UNA. Entre sus principales funciones: producción y actualización de materiales instruccionales (textos UNA, guías instruccionales, selecciones de lectura); elaboración de instrumentos de evaluación (pruebas objetivas, de desarrollo, trabajos prácticos) y banco de ítems, elaboración de prescripciones académicas (planes de curso, planes de evaluación, instructivos para la valoración de trabajos prácticos) Dominio del conocimiento sobre un objeto matemático (conocimiento común) y el que se encuentra más allá del currículo (conocimiento ampliado)

3. Asesores Académicos: son profesionales de cualquiera de las carreras que oferta la UNA. Desarrollan su acción docente en las Unidades Operativas (CL y UA), dispersos por todo el territorio nacional. Debe manejar un amplio conjunto de asignaturas dentro de la carrera correspondiente. Su función primordial es establecer la interacción entre el estudiantado a distancia y la institución, es la cara visible. Su rol es académico y motivacional. Dominio del conocimiento común y ampliado y un conocimiento hacia la enseñanza, es decir conocimiento especializado



### Holografía del Acto Pedagógico en Enseñanza de la Matemática en la UNA

Fuente: Elaborado por Castro y Rodríguez (2018)

El estudio surge de una reflexión y análisis de la praxis de la educación abierta y a distancia, respecto a las interrogantes: ¿qué es lo que se pretende enseñar?, ¿qué es lo que el estudiante aprende?, y la búsqueda de respuestas lleva al abordaje de la investigación de cómo se vinculan los procesos de producción de conocimiento y el material instruccional impreso, módulos o “medio maestro” en la UNA, en particular del conocimiento matemático. Esto cobra singular importancia, al tratarse de un proceso complejo de la modalidad a distancia y los conceptos matemáticos que inciden en la construcción de concepciones claves Matemáticas en otras disciplinas. El indagar en los saberes matemáticos y didácticos, que efectivamente tiene el medio maestro instruccional, desde el Modelo del conocimiento Didáctico –Matemático descrito por Godino (2015) y su perspectiva ampliada, se hace necesario profundizar en los conocimientos didácticos–matemáticos de los *especialistas de contenidos* y de los *asesores*, en el caso del conocimiento del contenido matemático, son profesionales que deben manejar un amplio contenido sobre una objeto matemático para resolver situaciones problemas y las nociones muy avanzadas en el currículo, además de poseer un perfil acorde en las metodologías en enseñanza de esta disciplina en esta modalidad.

## Referencias

- Castro, N (2010). *Procesos del pensamiento creativo subyacentes en el insight en la resolución de problemas Matemáticos en educación Superior*. Tesis doctoral no publicada. Doctorado en Educación. Convenio Unexpo-UPEL-UCLA. Barquisimeto.
- Godino, J. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (20), 13-31.
- Godino (2015) *Perspectiva Ampliada del Conocimiento Didáctico Matemático del Profesor Paradigma*, Vol. XXXVI, N° 1, Junio de 2015 / 87 – 109
- Rezat, S. & Sträßer, R. (2012). *From the didactical triangle to the socio-didactical tetrahedron: artifacts as fundamental constituents of the didactical situation*. *ZDM*, 44(5),641-

Rodriguez, E (2016) *Faceta epistémica del conocimiento didáctico - matemático de la función afín aplicada a la economía*. Tesis doctoral no publicada. Doctorado en Educación Matemática UPEL. Maracay.

UNA (2008). *Manual de funciones del personal docente según rol en la Universidad Nacional Abierta*. Caracas: Rectorado. Dirección del Centro de Programación.

UNA (2013) Diseño Instruccional en Educación a Distancia *Experiencias en la Universidad Nacional Abierta de Venezuela* [compilado por] María Martín Hernández... [et al.]. -- Caracas: Ediciones del Vicerrectorado Académico

[Volver al índice de autores](#)