

# Proyecto de estructuración de la disciplina matemática para el nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

*Luis Alberto Kittrell Guzmán y Virginia Alvarez Suárez*

Universidad Autónoma de Nuevo León, México y Universidad de La Habana.

kittrell\_a@yahoo.com.mx virginia@matcom.uh.cu virginia\_as@yahoo.es

## Resumen

En las preparatorias de la U.A.N.L., a diferencia de las preparatorias del resto de las universidades mexicanas, desde el año 1993 se modificaron los cursos de Matemática utilizándose un sistema modular en el cual la disciplina Matemática se imparte en cuatro módulos de 9 semanas cada uno separados por 9 semanas en las cuales no se enseña Matemática. La enseñanza fragmentada de esta disciplina provoca discontinuidad y falta de sistematicidad y vinculación entre los temas y poca asimilación de los contenidos que se traduce en olvido de muchos aspectos importantes por parte de los estudiantes. Es nuestro propósito diseñar un programa para la disciplina Matemática, con el que se logre una enseñanza didáctica y metodológica adecuada, basado en los fundamentos del enfoque histórico cultural y la teoría de la actividad.

## Introducción

EL desarrollo social y científico alcanzado en las últimas décadas del siglo XX, en particular la expansión cada vez mayor de los métodos matemáticos y su utilización en casi todas las ciencias, en lo que se ha llamado “matematización de las ciencias”, demanda al proceso educativo, en especial a la enseñanza de la Matemática, que encuentre los contenidos específicos y estrategias de aprendizaje que permita formar individuos que puedan establecer una relación eficiente con el medio natural, la vida social y en particular con la ciencia y tecnología. Para lograr esto es necesario que desde los niveles secundarios y preuniversitarios se determinen los objetivos y contenidos matemáticos necesarios para que los estudiantes arriben a la universidad con la preparación adecuada para poder asimilar eficientemente las disciplinas matemáticas de las diferentes carreras.

En las preparatorias de la U.A.N.L., a diferencia de las preparatorias del resto de las universidades mexicanas, desde el año 1993 se modificaron los cursos de Matemática utilizándose un sistema modular en el cual la disciplina Matemática se imparte en cuatro módulos de 9 semanas cada uno separados por 9 semanas en las cuales no se enseña Matemática. La enseñanza fragmentada de esta disciplina provoca en los estudiantes discontinuidad y falta de sistematicidad en la asimilación de los contenidos que se traduce en olvido de muchos aspectos importantes.

## Desarrollo

La situación anteriormente planteada nos motivó a acometer una investigación cuyo diseño exponemos a continuación.

Las principales dificultades que observamos fueron las siguientes:

- Insuficiencia en los programas de la disciplina: contenido y tiempo.
- Falta de sistematicidad en la aplicación de las herramientas matemáticas.
- Deficiencias en la vinculación entre los temas de las distintas asignaturas.

Estas dificultades nos hicieron inferir el siguiente *problema científico*: El diseño del programa de la disciplina de Matemática en las preparatorias de la U.A.N.L. no propicia una secuencia lógica de sus contenidos lo que provoca falta de sistematicidad y vinculación entre los temas y poca asimilación por parte de los estudiantes. Por lo tanto el *objetivo general* de nuestro trabajo ha sido:

Diseñar un programa de la disciplina Matemática para las preparatorias de la U.A.N.L. que posibilite una enseñanza didáctica y metodológica adecuada.

Nuestros *objetivos específicos* han sido:

1. Determinar los objetivos, contenidos y horas de los programas de la disciplina.
2. Distribuir los contenidos en 6 semestres (3 años).

La *hipótesis* del trabajo fue:

Con un programa de la disciplina Matemática que contemple los objetivos, contenidos y las horas adecuadas y que tenga como fundamento los principios didácticos del enfoque histórico cultural y de la teoría de la actividad se puede lograr vinculación entre los temas, sistematicidad en el aprendizaje y una solidez mayor de los conocimientos por parte de los estudiantes.

*El objeto de estudio* ha sido el contenido de Matemática que se imparte en el nivel medio superior de la U.A.N.L

Partiendo de estos elementos nos planteamos realizar las siguientes *tareas*:

1. Análisis de la evolución histórica de la enseñanza de la Matemática en las preparatorias de la U.A.N.L
2. Análisis de los principios didácticos desde el punto de vista del enfoque histórico cultural y de la metodología de la teoría de la actividad presentada por N. Talizina con relación al tema de objetivos y contenidos de los programas de estudio.
3. Determinación de las necesidades de integración y sistematicidad entre los programas de las diferentes asignaturas de Matemática de la disciplina para lograr que se cumplan los principios didácticos planteados.
4. Determinación de objetivos y contenidos de las diferentes asignaturas matemáticas.
5. Distribución del tiempo para cada asignatura tomando como base 6 semestres (3 años) para toda la disciplina.

Para desarrollar estas tareas utilizamos diferentes métodos y técnicas en la búsqueda y procesamiento de la información:

*Métodos teóricos:*

- Análisis histórico - lógico de la literatura y en la determinación de la esencia y tendencia en el desarrollo y evolución de la enseñanza de la Matemática en el nivel medio superior.
- El análisis - síntesis, inducción-deducción que nos permitieron el estudio como totalidad del diseño del programa de la disciplina Matemática.

### **Métodos empíricos:**

- Sondeo de opinión de maestros con experiencia en la enseñanza de la Matemática en el nivel medio superior de las preparatorias de la U.A.N.L.
- Resultados históricos de las evaluaciones de estudiantes en ese nivel.

Definición de variables:

### **Variables independientes:**

- Objetivos y contenidos de los programas de las asignaturas de Matemática.
- Distribución del tiempo asignado a las asignaturas y el tiempo total de la disciplina.

### **Variable dependiente:**

- Programa general de la disciplina matemática.

La *novedad científica* del trabajo radica en la intención de lograr que con una mejor distribución de contenido y horas de los programas se logre una mejor integración y sistematicidad en la enseñanza de la Matemática en el nivel medio superior de las preparatorias de la U.A.N.L que propicie a una mayor solidez en la asimilación de los conocimientos matemáticos en los estudiantes.

El *aporte teórico* radica en el diseño del programa de Matemática para ese nivel y la importancia práctica en el hecho de contar con el mismo para mejorar la calidad de la enseñanza de la Matemática en la U.A.N.L, el cual además es de gran actualidad dada la necesidad de elevar el nivel de utilización de la Matemática en las diferentes carreras universitarias.

### **Conclusiones.**

Utilizando los métodos teóricos y prácticos que habíamos previsto con anterioridad realizamos todas las tareas planteadas las que concluyeron con la elaboración del programa de la disciplina de Matemática para las preparatorias de la U.A.N.L. Este programa está estructurado en seis asignaturas, dos por cada año y en ellas aparecen los objetivos y contenidos, la distribución del tiempo para cada una, así como orientaciones metodológicas que pueden ayudar al profesor a lograr la solidez en la asimilación de los conocimientos tan deseados. Por lo tanto pensamos que hemos cumplido con el objetivo que nos habíamos propuesto con nuestro trabajo.

### **Referencias bibliográficas**

- Combray, N. (1994). *Antología en Educación Matemática*. CINVESTAV, IPN. México.
- González, C. (1993). *Medios de Enseñanza*. Pueblo y Educación. La Habana.
- González, O. (1992). *Diseño Curricular*. CEPES La Habana.
- Kilpatrick, J. (1995). *Educación Matemática*. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Talizina, N. (1986). *Conferencias sobre los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior*. Editorial del MES, La Habana.
- Torres, P. (2001). *Tendencias Iberoamericanas en la Educación Matemática*. Imprenta Universidad Autónoma de Sinaloa. México.

**Programas.****Primer semestre. Álgebra I****Objetivos:**

El alumno efectuará las operaciones fundamentales con expresiones algebraicas y desarrollará técnicas adecuadas en la resolución de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones con dos variables. Identificará si las relaciones son o no funciones aplicándolo al caso de las funciones lineales, trazando las gráficas y realizará el análisis para aplicaciones en el mundo real.

**Contenido:**

- Capitulo 1 Operaciones con polinomios.
- Capitulo 2 Productos notables y factorización.
- Capitulo 3 Funciones y relaciones.
- Capitulo 4 Funciones y ecuaciones lineales.
- Capitulo 5 Sistemas de ecuaciones lineales con dos y tres incógnitas.

**Segundo semestre. Álgebra II****Objetivos:**

El alumno desarrollará técnicas matemáticas en la resolución de ecuaciones cuadráticas, efectuará operaciones fundamentales y simplificará expresiones algebraicas racionales, expresiones algebraicas con radicales que involucren raíces cuadradas y resolverá ecuaciones con radicales; identificará, graficará y analizará funciones algebraicas (cuadráticas, racionales e irracionales) y trascendentes (exponenciales y logarítmicas). Determinará el dominio de las mismas, aplicará sus conocimientos sobre todos estos elementos a la resolución de problemas del mundo real.

**Contenido:**

- Capitulo 1 Funciones y ecuaciones cuadráticas.
- Capitulo 2 Expresiones algebraicas racionales.
- Capitulo 3 Expresiones cuadráticas con radicales.
- Capitulo 4 Funciones algebraicas racionales e irracionales.
- Capitulo 5 Funciones exponenciales y logarítmicas.

**Tercer semestre. Geometría plana y trigonometría****Objetivos:**

El alumno será capaz de utilizar los postulados y teoremas de la geometría plana en la resolución de problemas; además aplicará los criterios de semejanza de triángulos, el teorema fundamental de semejanza de triángulos, las propiedades de los polígonos y las de la circunferencia.

El alumno será capaz de utilizar las definiciones de las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo en la resolución de problemas, y también de determinar el valor de las

funciones trigonométricas para ángulos en general, resolver triángulos oblicuángulos y calcular el área de triángulos.

### **Contenido:**

Capítulo 1 Geometría Plana.

Capítulo 2 Trigonometría

### **Cuarto semestre. Geometría analítica**

#### **Objetivos:**

El alumno será capaz de utilizar los métodos de la geometría analítica mediante el uso e integración de los conocimientos adquiridos en aritmética, álgebra, geometría y trigonometría; al mismo tiempo logrará un desarrollo de sus habilidades para el análisis, el razonamiento y comunicación de su pensamiento, a través de la resolución de problemas que le permitan percibir e interpretar su entorno espacial desde un enfoque geométrico analítico y a su vez facilite en el futuro la asimilación de aprendizajes más complejos y la resolución de problemas del mundo real.

#### **Contenido:**

Capítulo 1 Geometría analítica en el plano. La recta.

Capítulo 2. Estudio de la circunferencia y de las cónicas.

### **Quinto semestre. Calculo diferencial e integral**

#### **Objetivos:**

El alumno será capaz de utilizar sus conocimientos sobre los procedimientos y técnicas del Cálculo Diferencial e Integral en la resolución de problemas muy diversos, lo cual contribuirá al desarrollo de sus habilidades, al análisis, razonamiento y comunicación de sus pensamientos, a interpretar su entorno espacial y a resolver problemas del mundo real.

#### **Contenido:**

Capítulo 1 Límites de funciones.

Capítulo 2 Continuidad.

Capítulo 3 Derivadas.

Capítulo 4 Aplicaciones de la derivada.

Capítulo 5 Integrales. Aplicaciones.

### **Sexto semestre. Probabilidad y Estadística**

#### **Objetivos:**

El alumno será capaz de introducirse al estudio de fenómenos aleatorios, su interpretación, importancia, tratamiento y aplicación; al conocimiento y aplicación a diversos problemas de diferentes técnicas de recopilación y presentación, análisis e interpretación de datos numéricos; al uso y apropiación de las reglas para el cálculo de probabilidades y la importancia y uso del método estadístico en la toma de decisiones; al desarrollo de habilidades para el análisis, razonamiento y comunicación de su pensamiento proporcionando la asimilación

de aprendizajes más complejos y la resolución de problemas del mundo real.

### **Contenido:**

- Capítulo 1. Combinatoria.
- Capítulo 2. Sucesiones.
- Capítulo 3. Estadística.
- Capítulo 4. Probabilidades.

### **Orientaciones metodológicas generales.**

El eje conductor para el desarrollo de este programa está dado a partir del planteamiento y la resolución de problemas; de ahí que lo fundamental a lograr en el mismo sea que los alumnos consoliden y sistematicen los conocimientos aritméticos, algebraicos, y geométricos de niveles precedentes.

Los contenidos a desarrollar deberán ser tratados con un enfoque integrador y generalizador, en que se consoliden y sistematicen todo el contenido del programa como un sistema de recursos que le sirva al estudiante para resolver problemas prácticos y no como objetos matemáticos independientes entre sí.

Se deberá insistir en los significados de las aplicaciones, operaciones y de los procedimientos de aquellas temáticas en las cuales los alumnos hayan reflejado mediante el diagnóstico las mayores dificultades.

La sistematización no debe realizarse repasando conceptos y teoremas, sino mediante la resolución de problemas. Como resultado de ésta, los estudiantes deben tener un cuadro integrado del saber aprendido.

Para concluir estas consideraciones sobre la ejercitación se ofrecen, a modo de resumen, algunas orientaciones generales para los profesores, que pueden contribuir a la solidez de la asimilación en la clase de ejercitación.

- Use un material interesante y variado.
- Intercambie los elementos de un ejercicio: lo dado, la vía de solución y lo buscado.
- Proponga ejercicios con solución única, sin solución, con datos insuficientes o superfluos.
- Seleccione los ejercicios atendiendo a las dificultades que se pueden presentar según el objetivo de la enseñanza, desde ejercicios muy sencillos hasta llegar al nivel deseado, y preste atención al grado de complejidad, actualidad y el desarrollo alcanzado por los alumnos.
- Utilice distintas formas de representación para los ejercicios, distintas notaciones, diferentes posiciones.
- Deje a los alumnos trabajar solos, buscar regularidades o propiedades de una serie de ejercicios.

- Permita que los alumnos piensen, reflexionen, expongan sus ideas, planteen ejercicios.
- Evalúe los errores; sobre todo, enseñe a descubrirlos y a remediarlos.
- Controle los resultados en el sentido de qué se logra y qué falta por lograr.
- Atienda a todos los alumnos, ya sean de rendimiento bajo, medio o alto.
- Enseñe cómo proceder en la resolución de ejercicios, cómo encontrar ideas de solución y permítales exponer sus criterios al respecto. Se trata de enseñar a encontrar la solución y no enseñar la solución.