

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
PROPUESTA PARA UN CURSO CBU TIPO B
PARA EL PRIMER SEMESTRE DE 2009
(MATE- 1064B)

Título: El Pensamiento a Través de los Números.

Proponente: Alf Onshuus

Tipo de curso: CBU "B".

Número de créditos: 3.

Número de horas semanales: 3.

Requisitos: ninguno.

Motivación

Los números naturales 1, 2, 3, 4, ... han sido parte fundamental de la historia de la humanidad. Nadie sabe cuando comenzamos a pensar en "dos-edad" como una propiedad importante de los conjuntos que aparecen en nuestra vida diaria y desde los principios de la historia, los números han despertado una fascinación estética, práctica y, en ocasiones, mística. Además de los números en sí, las relaciones entre los números han despertado la atención, y son algunas de estas relaciones las que pretendemos estudiar y cuya validez queremos demostrar dentro del marco de este curso.

Sin embargo, quizás más importante que el curso en sí, la idea principal que nos atañe, forma parte del movimiento que intenta enseñarles a los estudiantes a pensar por sí mismos y a desarrollar capacidades analíticas. El estudio de los números naturales es una herramienta idónea para este fin, ya que permite plantear problemas muy interesantes con diversos niveles de dificultad sin asumir más conocimiento que las nociones básicas de aritmética de la educación elemental de nuestro sistema educativo.

Propósito

El curso pretende abrir la posibilidad de que los estudiantes de diversas disciplinas se aproximen al conocimiento de la teoría de los números, y a que puedan sumergirse en problemas interesantes y exigentes, desarrollando así sus habilidades analíticas.

Estrategia

Haremos un recorrido histórico a través del desarrollo de la "teoría de los números", exhibiendo distintos problemas acompañados de las soluciones que se han logrado. Motivaremos a los estudiantes con herramientas para hacer codificaciones y para encontrar soluciones gráficas a problemas numéricos, introduciendo de manera muy intuitiva herramientas importantes del pensamiento y hacer matemático.

Programa

La idea del curso es sumergir al estudiante en el mundo de las relaciones entre los números naturales, estimulando su interés en dicho estudio y desarrollando sus habilidades analíticas. Haremos un recorrido más o menos histórico donde veremos algunos de los desarrollos más importantes del área.

Pitágoras.

Comenzaremos por hacer un recorrido sobre los conocimientos y métodos de los matemáticos griegos sobre los números. Haremos una introducción a la teoría de los números estudiando triplas pitagóricas desde un punto de vista geométrico. Terminaremos estudiando otras sumas de potencias y planteando el último teorema de Fermat, un conocido reto histórico.

Siglo XVIII: Fermat y Euler.

Pierre de Fermat y Leonhard Euler son universalmente reconocidos como los fundadores de la forma moderna de entender los números naturales. Fueron ellos los que desarrollaron conceptos básicos como divisibilidad, residuos, máximo común divisor y congruencias. Estas herramientas permiten no sólo resolver numerosos problemas de manera relativamente sencilla, sino que permitieron plantear de forma coherente muchos de los resultados ya conocidos. Una vez desarrollada la teoría, analizaremos algunos puntos importantes como son el Teorema de Euler y la función Phi de Euler.

Aplicaciones: Codificación y Criptografía.

La teoría de números se ha convertido en la herramienta fundamental para codificar mensajes y lograr que información importante sea enviada por medios relativamente públicos sin temor a que ésta sea utilizada inadecuadamente. Estas codificaciones han sido utilizadas (y comenzaron a desarrollarse para su uso) en situaciones bélicas, pero hoy en día es la razón por la cual podemos enviar el número de nuestra tarjeta de crédito por medios electrónicos sin temor a que sea interceptada. Con los métodos que desarrollaremos podremos describir el código RSA. Este código fue inventado en los 70's y aún hoy en día es utilizado por muchas compañías para codificar los mensajes que se envían por medios electrónicos.

La actualidad:

Un recorrido histórico sobre el último teorema de Fermat.

Evaluación

El curso consta de dos exámenes, uno a mediados del semestre y otro al final, de un proyecto elaborado en grupo y una nota de la sección de problemas. Cada una de las cinco componentes vale 20%.

Bibliografía

1. *A friendly introduction to number theory*, Joseph E. Silverman.
2. *Number Theory: an approach through history : from Hammurapi to Legendre*, Weil, André.