

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
PROGRAMA PARA EL PRIMER SEMESTRE 2017

NOMBRE DEL CURSO: IDEAS DE ESPACIO Y TIEMPO

PROFESOR: ITALO CAPASSO

PRESENTACIÓN

¿Cómo hemos concebido el espacio y el tiempo a través de la historia? ¿Qué creíamos antes y qué creemos ahora? ¿Hasta dónde llegaremos a comprender? Las ideas sobre el espacio y tiempo han sido unas de las más importantes, trascendentales y discutidas en la historia de la humanidad. Desde las civilizaciones antiguas pasando por, Egipto, la Cultura Maya, Grecia, la Edad Media y los tiempos modernos, entre otros, examinaremos las ideas y conceptos del espacio y el tiempo en nuestro universo desde el campo de las matemáticas y el humanístico.

Por otro lado el concepto de tiempo fue el motor de las primeras culturas y es actualmente el corazón de la ciencia y la tecnología. Sin embargo si nos detenemos a pensar no es claro si el tiempo existe o es solo una invención humana para describir el cambio. Sin embargo a la luz de las últimas teorías cosmológicas el tiempo cobra una realidad física y junto con el espacio forman una geometría no euclidiana, la geometría del espacio y tiempo.

En este curso se estudiarán estos aspectos, a través de la Geometría Euclidiana así como de algunas propuestas no Euclidianas y el desarrollo de la cosmología a través de la historia.

OBJETIVOS DEL CURSO

- Se busca lograr que el estudiante descubra por sí mismo la belleza oculta de la Matemáticas en uno de sus áreas más representativas, a saber, la Geometría y sus aplicaciones en la Física más concretamente en las modernas teorías cosmológicas.
- Mediante el estudio previo (informal) de la Geometría Euclidiana y algunas no Euclidianas, así como de sus aplicaciones en arte, arquitectura y física, se pretende que el estudiante comprenda (de un modo no técnico) la noción de verdad tanto en Matemáticas como en la ciencia en general, así como su evolución a través de la Historia.

- A su vez se hace un paralelo con la astronomía y la astrofísica y la amalgama de los dos disciplinas (geometría espacio astronomía tiempo) en las modernas teorías cosmológicas

METODOLOGÍA

El curso se realizará con base en algunas charlas elaboradas por el profesor, al igual que talleres donde los estudiantes, guiados por instructores y/o por el profesor, podrán redescubrir resultados tanto en Geometría Euclidiana como no Euclidiana. Se trata, en última instancia, de que el estudiante rescate por sí mismo resultados que susciten su capacidad de asombro y "muevan su cerebro", encontrando así nuevas ideas y formas alternas del pensamiento. Se abordarán tres temas todos en forma informal desde el punto de vista histórico y de conocimiento, a saber: Geometría (espacio), astronomía junto con astrofísica y teoría general de la relatividad (espacio tiempo) y lógica. La lógica se trata tara en los talleres los demás temas en la clase teórica

EVALUACIÓN

Examen Parcial (mitad de semestre)	25%
Talleres	25%
Presentación Final	25%
Examen Final	25%
Total	100%

PROGRAMA

Cada tema abarca como mínimo una clase como máximo cuatro clases.

Clase 1 Introducción

Tema 1 Ritmos Básicos biológicos y físicos. El tiempo los primeros calendarios. Los mitos de la creación, el filo de la eternidad concepción actual del tiempo y el espacio, el Big ban. Sintiendo el universo 1 Números grandes de lo infinitamente pequeño a lo infinitamente grande

Tema 2 Matemáticas en el antiguo Egipto.

Sintiendo el universo 2

El antiguo universo de las dos esferas, coordenadas horizontales, ecutoriales, tiempo en la actualidad.

- El antiguo universo de las dos esferas
- Calendario Juliano
- Calendario Gregoriano
- Años nuevos
- Coordenadas geográficas
- La esfera celeste
- Coordenadas Astronómicas. Coordenadas Horizontales,. Coordenadas Ecuatoriales Horarias. Coordenadas ecuatoriales Geocéntricas
- El tiempo sideral
- El tiempo universal. El tiempo atómico internacional
- El tiempo universal coordinado

I Taller Razonamiento inductivo

Tema 3 Matemáticas y Geometría en Grecia Anteriores a Euclides. Las Escuela de Atenas y los Tres Problemas Griegos.

Tema 4 Razonamiento deductivo, Euclides y el 5 postulado, Aristóteles y el silogismo, Euclides y la escuela de Alejandría El teorema de Pitágoras en el libro I de los elementos

II taller números figurados, teorema de Pitágoras

Tema 5 Astronomía en el antiguo Egipto

Tema 6 Algo de matemáticas (muy superficialmente) el tema geometrías no Euclidianas, se volverá a tratar más tarde (Tema 9)

- **Construcciones con regla y compas**
- **Geometría práctica**
- Rudimentos de Lógica, metalenguajes, lenguajes, simbolización, modelos, teorías , consistencia, independencia, con ejemplos en geometría(todo en forma muy elemental)
- **Geometrías no Euclidianas**
- **Topología intuitiva**
- **Simetría**
- **Cenefas y papeles de colgadura, Mosaicos**
- Teoría de la proporción, proporción áurea
- Poliedros
- Fractales

Tema 7 Los Griegos desde Tales Hasta le Escuela de Alejandría Claudio Tolomeo y el Almagesto (universo de las dos esferas)

los griegos,

- Tales
- Filolao y los Pitagóricos
- Platón , Aristóteles
- Eudoxio de Cnido
- Calipo
- Heráclides

La escuela de Alejandría

- **Aristarco De Samos**
- **Eratóstenes**
- Apolonio de Perga e **Hiparco** modelo geocéntrico
- **Claudio Tolomeo y el Almagesto**

Primer parcial

III Taller Concepto de verdad, Paradojas!!

I

Tema 8 La civilización Maya, Los Astecas y los Incas, desde el punto de vista astronómico

Tema 9 Geometrías no Euclidianas: Bolyai, Lobachevski, Klein, Gauss, Poincaré
Cocepto de verdad en matemáticas Lenguajes metaleguajes consistencia independencia
(a nivel muy elemental)

IV Taller Simbolización, razonamiento deductivo

Tema 10 Relojes, breve historia del Reloj.

Tema 11 La revolución Copernicana, Astronomía Medieval (476-1517)).
Reforma de la astronomía (1517-1727) Copérnico, Thyco Brahe, Galileo, Kepler,

V Taller los Mayas

Tema 12 Kepler, Newton y Descartes.El método científico.En la Física clásica el tiempo no existe. Definición termodinámica del tiempo

Tema 13 Relatividad especial y general, Mecánica Cuántica, Viajes en el tiempo
Nuestro sistema solar .Multiversos

VI Taller Modelos y teorías, consistencia, independencia

Tema 14. Modelos del Universo, las galaxias y la expansión del universo, el mapa galáctico (modelo actual del universo), el universo, según los últimos datos, el proyecto Sloan Digital Sky Survey (SDSS). Epílogo

Presentación final

Examen final

BIBLIOGRAFÍA

- 1) A. Campos, Axiomática y Geometría desde Euclides hasta Hilbert y Bourbaki, U. Nacional (fragmentos).1993
- 2) J. R. Newman, El Mundo de las Matemáticas, Sigma (6 volúmenes).1956
- 3) C. Sagan, Cosmos. 1995
- 4) S. W. Hawking, Historia del Tiempo. 1988
- 5) Giorgio Abetti Historia de la astronomía Fondo de cultura económica México – Buenos Aires1956
- 6) Anthony F. Aveni Empires of Time, Calendars, Clocks, and Cultures KODANSHA INTERNATIONAL New York –Tokyo- London
- 7) David S. Landes Revolución en el tiempo El reloj y la formación del mundo Modeno Crítica Barcelona 2007.
- 8) Jose Lull La astronomía en el antiguo Egipto Universitat De Valencia 2004.
- 9) José Gregorio portilla Astronomía para todos Obsevatorio Astronómico Nacional Bogotá Colombia. .
- 10) Jacques Attali Historias del tiempo Fondo de Cultura Económica México 1982
- 11) Liao Pín Clocks and Watches if the Qing Dynasty Front he Collection in the Forbidden City Printed in the People’s Republic of China.
- 12) Terence Dickinson El UNIVERSO y sus confines (the Univerese an Beyond) Ediciones Tutor S.A. 2005

Internet (previo permiso otros son de dominio publico)

Wiki pedia con correcciones.

<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/paseoGeometria.asp>

<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/06-07/PG-06-07-Berciano.pdf>

Permiso concedido para www.egiptologia.org

BIBLIOGRAFÍA UN POCO MÁS AVANZADA (No obligatoria: Para aquéllos que quieran profundizar en el tema.)

- 1) A. Campos, Axiomática y Geometría desde Euclides hasta Hilbert y Bourbaki (en su totalidad). 1993
- 2) H. Reichenbach, La filosofía del espacio y el tiempo, Dover Publications, Nueva York, Inca, 1958.
- 3) H. Meschkowski, Noneuclidian Geometry, Academic Press, New York and London, 1964.
- 4) R. Bonola, Non - Euclidean Geometry, Dover Publications Inc., 1955.
- 5) H. Parker, Introductory Non - Euclidean Geometry, Dover Publications Inc., 1963.
- 6) D.M.Y. Somerville, The Elements of Non - Euclidian Geometry, Dover Publications Inc., 1958.
- 7) I.M. Yaglom, A Simple Non - Euclidean Geometry and its Physical Basics, Springer Verlag, New York-Heidelberg-Berlin, 1969.
- 8) Lobachevski, The Theory of Parallels, Chicago-London, Open Court Pub. Co., 1914.