

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS
PROPUESTA PARA UN CURSO CBU TIPO B

Título: ESCHER: GEOMETRÍA Y ARTE

Profesor: Jacinto Eloy Puig Portal

Créditos: 3

Prerrequisitos: Ninguno

Número de sesiones semanales: Dos sesiones semanales de hora y media cada una

Cupo Máximo: 60 estudiantes clase magistral

Justificación:

La matemática es una ciencia con la que ha convivido la civilización por más de 30 siglos, lo que significa que, desde épocas remotas, el hombre necesitó de los conocimientos primarios de esta ciencia para resolver situaciones prácticas. Sin lugar a dudas, los problemas de carácter geométrico originaron las primeras nociones matemáticas; la civilización egipcia es la cuna de esta antiquísima disciplina, los griegos sistematizaron estos conocimientos, dándole una estructura lógico deductiva; así el conjunto de conocimientos empíricos de los egipcios y otras civilizaciones antiguas, se elevó al rango de Ciencia.

El libro “Los elementos” de Euclides, durante muchos siglos fue, casi sin modificaciones, el texto guía para el estudio de la geometría y sus aplicaciones.

El binomio Geometría - Arte es tan antiguo como el Arte y la Geometría, ambas actividades están integradas en la cotidianidad y han sido factores determinantes en el desarrollo de la creatividad humana; las nociones de simetría, el círculo, el cuadrado y hasta los poliedros, se encuentran en vestigios de culturas neolíticas.

La Geometría ha tenido diversidad de aplicaciones y desarrollos, que le han permitido al hombre crear modelos estéticos, artefactos utilitarios y nuevas ramas dentro de las matemáticas, que han tenido aplicación en otras ciencias y tecnologías.

El curso que se propone hace un recorrido selectivo, desde la geometría euclidiana hasta la geometría fractal, esta última salida a la luz en la década de los 70 del siglo XX.

El carácter selectivo básicamente está dado por el enfoque desde la perspectiva del arte, y las continuas alusiones a la obra del pintor holandés M.C. Escher.

Consideramos que será un curso muy útil no solo para las carreras relacionadas con el arte, sino para todos los estudiantes que tengan interés en ampliar su horizonte cultural, producir algunos diseños decorativos y comprender los fundamentos de la Geometría fractal.

Contenidos:

El curso aborda momentos importantes en el desarrollo de la Geometría y su correspondiente manifestación artística, se basa en los contenidos del libro de Rafael Mariño Sarmiento “La geometría en el arte y en el diseño” y se complementa con información seleccionada de varias páginas Web, donde se incluye el empleo de soft ware de libre acceso.

Los temas de que trata el curso son:

- Conceptos básicos de geometría
- Topología intuitiva
- Movimientos rígidos

- Mosaicos
- Razones, proporciones y semejanza
- Poliedros
- Geometría fractal

Si comparamos esta selección de temas con el análisis que hace Bruno Ernst de la obra de este pintor holandés, notaremos muchos puntos de contacto. Según este matemático, la obra de Escher puede ser dividida en 11 categorías:

1. Figuras espaciales regulares
2. División regular del plano.
3. Espirales
4. Tiras de Möbius
5. Perspectiva
6. Metamorfosis y ciclos
7. Accesos al infinito
8. El conflicto entre la representación de algo sobre un plano y la realidad tridimensional que se representa
9. La penetración de varios mundos
10. Anomalías espaciales. (figuras imposibles).
11. Relatividades

Objetivo:

Se espera que al finalizar el curso, el estudiante tenga una comprensión de la relación geometría arte y que domine técnicas para construir algunos diseños decorativos, con una sustentación geométrica y con apoyo en soft ware de libre acceso.

Texto Guía:

Mariño Sarmiento, Rafael. *La Geometría en el arte y en el diseño*. Universidad Nacional. 2004

Metodología:

- ♦ Clases magistrales
- ♦ Taller de técnicas
- ♦ Clases de laboratorio con recursos de páginas Web
- ♦ Elaboración de ensayos ilustrados
- ♦ Elaboración de diseños artísticos

Las sesiones serán en grupos de 25 a 30 estudiantes.

Evaluación:

- 3parciales (20% cada uno) 60%
- 3 Trabajos de laboratorio (5% cada uno) 15%
- Evaluación final 25%

Bibliografía Adicional:

Ernst ,Bruno. *El espejo mágico de M.C Escher*. Editorial Taschen. 1992.
Ernst ,Bruno. *Magic Mirror of M.C. Escher*. Editorial Taschen. 1994

Páginas Web y recursos informáticos

- 1- Historia de la geometría
<http://centros5.pntic.mec.es/ies.ortega.y.rubio/Mathis/Egipto/Egipto.htm> .
- 2- Fundamentos de Geometría www.matematicas.net
- 3- Geometría no euclidiana <http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/>
- 4- Objetos imposibles http://www.lowy-robles.com/casi_real.htm.
- 5- Absurdos, Escher
<http://www.geocities.com/WestHollywood/Stonewall/6296/Absurd.htm>
<http://escherdroste.math.leidenuniv.nl/> . Escher and the Droste effect.
- 6- Transformaciones
<http://www.geocities.com/WestHollywood/Stonewall/6296/Transfor.htm>
- 7- Frisos y rosetones en el diseño: Presentación en Power Point
Frisos <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0084-02/capitulo3.html>
<http://www.apm.pt/apm/aer/frisos.html> Fotocopias
Rosetones <http://www.telefonica.net/web2/jmt/tatus/rosetones.html>
Wallpapers <http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/>
<http://www.mccallie.org/myates/Symmetry/wallpaperescher.htm>
Para su construcción <http://www.geom.uiuc.edu/java/Kali/program.html>
- 8- Las reflexiones en el arte, los espejos
<http://contexto-educativo.com.ar/2001/1/nota-08.htm>
“Las Meninas” de Diego Velázquez
<http://free.hostdepartment.com/V/Velazquez/>
- 9- Mosaicos: Presentación en Power Point sobre M. C. Escher . Conferencia en:
<http://ciencias.uniandes.edu.co/nodo.php?id=15>
Elaboración de los mosaicos en el estilo de Escher programa TESS en:
<http://www.peda.com/tess/>
Los números de Fibonacci. Resolución de problemas en grupo
<http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/fibpuzzles.html>
- 10- Poliedros
Ensayo: Los poliedros en el arte y en el diseño
<http://www.georgehart.com/virtual-polyhedra/art.html>. Para el estudio de los poliedros arquimedianos se recomienda www.pauloporta.com se exploran los poliedros por el link Geometría y Dibujo Técnico.
- 11- Fractales: Presentación en Power Point “Fundamentos de la geometría fractal”
- 12- Para complementar el estudio del conjunto de Mandelbrot se explora el sitio
http://es.wikipedia.org/wiki/Conjunto_de_Mandelbrot
- 13- Elaboración de objetos fractales con el programa MANPWIN que se puede bajar en la web www.deleeuw.com.au

Las sesiones coloreadas en gris son el grupos pequeños

Planeación correspondiente al semestre actual

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

PROGRAMA CURSO: ESCHER: GEOMETRÍA Y ARTE

MATE 1441B

Todas las clases deben iniciar labores a la hora en punto y terminar 10' antes de la hora

DEPARTAMENTO
DE
MATEMATICAS
II SEMESTRE DE
2007

TEXTO: **La Geometría en el Arte y el Diseño.** Mariño S., Rafael. Universidad Nacional. Fac.de Ciencias.

| | Fechas | No. clase | Teoría | | Problemas |
|------------|--------|-----------|---|--|--------------------------|
| AGOSTO | 7 Ma | | | FIESTA | |
| | 9 Ju | 1 | 1,1-1,2 | Conceptos básicos de geometría | 1:,1-4 Video M.C.Escher. |
| | 14 Ma | 2 | 1,3-1,4 | T.Pitágoras. Ángulos | 1:5-7 |
| | 16 Ju | 3 | 1,5-1,6 | Círculos y otras curvas. Cónicas - Geometrías no euclidianas | 1:8-11 |
| | 21 Ma | 4 | 1,7 | Topología intuitiva | 1:12-16 |
| | 23 Ju | 5 | 1,7-1,8 | Topología. Objetos imposibles. Proyecciones (Laboratorio de computadores) | 1:17 |
| | 28 Ma | 6 | 2,1 | Movimientos rígidos | 2:1-5 |
| | 30 Ju | 7 | 2,2-2,3 | Rosetones. Patrones de cinta | 2:6-9 |
| SEPTIEMBRE | 4 Ma | 8 | 2,4 | Patrones de papel de colgadura (Laboratorio de computadores) | 2:10-11 |
| | 6 Ju | 9 | 2,4-2,5 | Patrones de papel de colgadura. Reflexiones en el arte (Laboratorio de computadores) | 2:12 |
| | 11 Ma | 10 | | PRIMER PARCIAL | |
| | 13 Ju | 11 | 3,1-3,2 | Conceptos básicos de mosaicos. Mosaicos regulares. | 3:5,13 |
| | 18 Ma | 12 | 3,3-3,4 | Mosaicos no regulares. Mosaicos con más de una baldosa | 3:1-3,10-11 |
| | 20 Ju | 13 | 3,5 | Los mosaicos de Escher. Trabajo en parejas | 3:4,6-8 |
| | 25 Ma | 14 | 3,6-3,7 | Duales de mosaicos. Mosaicos basados en Pascal. | 3:9,12,14-17 |
| | 27 Ju | 15 | | Razones y proporciones. Semejanza de triángulos. T.Tales | |
| 27 Ju | | | Entregar 30% | | |
| OCTUBRE | | | | SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL | |
| | 9 Ma | 16 | 4,1 | La proporción áurea | 4:1-2 |
| | 11 Ju | 17 | 4,1-4,2 | La proporción áurea. Los números de Fibonacci. | 4:3-8 |
| | 12 Vi | | | ÚLTIMO DÍA DE RETIROS | |
| | 16 Ma | 18 | 4,2 | Los números de Fibonacci. Problemas en parejas | 4:9-12 |
| | 18 Ju | 19 | 5,1-5,2 | Conceptos básicos de poliedros. Sólidos regulares. | 5:1,3,6 |
| | 23 Ma | 20 | | SEGUNDO PARCIAL | |
| | 25 Ju | 21 | 5,3-5,4 | T.Euler. Sólidos semi-regulares (Laboratorio de computadores) | 5:4,7 |
| 30 Ma | 22 | 5,5-5,6 | Icosaedro regular y proporción áurea. Los poliedros en el arte. (Laboratorio de computadores) | 5:2,5 | |
| NOVIEMBRE | 1 Ju | 23 | 6,1-6,2 | Qué son los fractales. Triángulo de Sierpinski, copo de nieve de Koch. | 6:1 |
| | 6 Ma | 24 | 6,3 | Sucesiones geométricas y series infinitas. | 6:2-4 |
| | 8 Ju | 25 | 6,3 | Cálculo de áreas y perímetros en fractales clásicos | |

| | | | | |
|-------|----|---------|--|--------|
| 13 Ma | 26 | 6,4-6.6 | Autosimilitud en los fractales, la naturaleza y el arte. Cálculo de dimensiones fractales. | 6:5-8 |
| 15 Ju | 27 | 6,7-6,8 | Árboles fractales. Números complejos | 6:9-11 |
| 20 Ma | 28 | 6,9 | Conjunto de Mandelbrot y Arte Fractal(Lab.de computadores) | 6: 12 |
| 22 Ju | 29 | | TERCER PARCIAL | |

EXAMENES FINALES:Noviembre 26 - diciembre 10

Evaluación:

| | |
|------------------------------|---------|
| 3 PARCIALES | 20% c/u |
| TRABAJOS DE LABORATORIO..... | 15% |
| EVALUACIÓN FINAL | 25% |

PROFESOR: JACINTO ELOY PUIG PORTAL