

Título: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE DISEÑO ASISTIDO.

UNA APLICACIÓN MATEMÁTICA

Autores: Prof. Carlos V. Federico, Ing. Rosa S. Enrich, Prof. Ana Lía Crippa, Arq. Néstor A. Díaz, Arq. Gustavo Fornari, Arq. Andrea Carnicero

Institución: Universidad Nacional de La Plata

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Taller Vertical de Matemática I y II "Federico - Enrich"

Dirección: Calle 14 N° 1074 Depto. 4 (1900) La Plata. Argentina.

Tel/Fax: 00 54 21 23 16 79 E-mail: renrich@isis.unlp.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo muestra los resultados iniciales de la investigación sobre la implementación de una metodología no convencional para el estudio de la matemática y su estrecha relación con el diseño. Resuelta la necesidad de incorporar herramientas informáticas para complementar el estudio de temas estrictamente geométricos, tales como la Teoría de Mosaicos, hemos verificado que alumno además de dejar de ser un simple receptor pasivo se convierte en el constructor de sus propios aprendizajes y a la vez incorpora el uso de software de gran aplicación en el área del diseño

INTRODUCCIÓN

En el Taller Vertical de Matemática I y II que está a nuestro cargo en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata estamos construyendo un espacio para el encuentro entre el Diseño Arquitectónico, el Arte y la Geometría.

La intención del Taller es generar un ámbito de trabajo en equipo donde se genere la reflexión sobre la problemática geométrica en el marco de la realidad y, particularmente, de la realidad del diseño. La construcción de este espacio de trabajo nos permitió obtener excelentes producciones ejecutadas con técnicas gráficas tradicionales. Algunas de ellas han sido expuestas en el Congreso MyD95, FADU - UBA -Buenos Aires, en el ICME8, Sevilla - España y en el 2do Congreso Internacional de Diseño, Chillán - Chile.

Sin embargo las características de la época imponían la necesidad de incorporar nuevas tecnologías. Entre ellas la Informática se presenta como un recurso ineludible. Conocedores de la existencia de otros proyectos adonde se utilizan software matemáticos, y convencidos de la necesidad de ampliar el espectro de estas investigaciones a los soft de diseño asistido por computadora - AUTOCAD, en particular - es que iniciamos su uso en el desarrollo de los trabajos prácticos.

Nuestros alumnos de 1er año no conocen el soft que les proponemos utilizar. Su nivel de conceptualización geométrica tampoco es el adecuado. Sin embargo, a través del estímulo generado por un nuevo abordaje de los conceptos matemáticos y su posible visualización en una computadora, se logran resultados sorprendentes que son los que aquí mostramos.

Durante el curso, los alumnos se enfrentan por primera vez a la problemática que implica una nueva forma de análisis, de comunicación y de creación. El análisis se efectúa oportunamente siguiendo una serie de pautas dadas por el Taller. La comunicación se desarrolla mediante el uso del lenguaje gráfico en sus distintas variables: desde la analogía pasando por la síntesis hasta la abstracción. En tanto la creación en su fase experimental estará sustentada por la comprensión de los conceptos matemático-geométricos aportados durante el primer cuatrimestre del año.

A partir del desarrollo de la Teoría de Mosaicos, elaboramos un trabajo práctico que los alumnos ejecutaron con

metodologías diferentes, a su elección y todas ellas propuestas por la cátedra. Así se constituyó un grupo que incorporó el uso del AUTOCAD en la resolución de dicho trabajo práctico.

DESARROLLO DEL TRABAJO PRÁCTICO

Elegimos el AUTOCAD por ser un programa abierto, que se puede adaptar a distintas disciplinas. Una de sus principales características: la personalización, es la que hace más conveniente su aplicación en este caso. Entre las ventajas destacables mencionamos:

- necesariamente exige el reconocimiento preciso de los elementos geométricos que van utilizándose
- hace posible modificar lo que se está elaborando, muy rápidamente.
- se logra mayor exactitud que en los trabajos manuales.
- permite el pasaje a distintas escalas con mucha simplicidad
- la producción gráfica, se consigue en forma inmediata.

Por medio del estudio del AUTOCAD, que es un soft abstracto, se logra que el alumno aprendiendo conceptos geométricos de una manera más novedosa y menos convencional, conozca esta herramienta tan útil en Arquitectura, mucho más rápidamente. La calidad de los trabajos obtenidos muestra la importancia de la creación de un ámbito participativo en la construcción del conocimiento.

A partir de documentación provista por la Cátedra, el alumno efectuará el análisis y propondrá conclusiones personales sobre el diseño del mosaico dado, definiendo los principios ordenadores que lo sustentan.

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO.

PRIMERA ETAPA

RECONOCIMIENTO DEL MOSAICO.

REDIBUJO O AMPLIACIÓN.

ANÁLISIS:

1. Formas de organización de figuras. 2. Figuras.

1.1. Centralizada - jerarquía. 2.1. Relación figura-fondo.

1.2. Lineal 2.2. Figuras geoméricamente

1.3. Radial regulares.

1.4. Trama 2.3. Figuras geoméricamente

- Red plana irregulares.

- Mallas simples 2.4. Bidimensión - tridimensión.

- Combinación de mallas

- Módulo 3. Relación entre figuras

- Ritmo 3.1. Isometrías.

- simetrías

1.5. Partición regular de la superficie - rotaciones

con motivos coincidentes o - traslaciones

diferentes. 3.2. Proporción

- sección áurea y armónica

3.3. Color

3.4. Mosaico - Pieza - Rapport

D. ELABORACIÓN DE SÍNTESIS Y CONCLUSIONES.

SEGUNDA ETAPA

REDISEÑO: Manteniendo la estructura subyacente hallada, rediseñarlo.

Verificar que las principales pautas del diseño se conserven invariantes,

en base a lo concluido en el inciso D de la primera parte.

MOSAICOS A ANALIZAR.

Se trabajará sobre los MOSAICOS DE ESCHER, de acuerdo con la organización precedente. Cada equipo de trabajo analizará al menos uno de los cinco mosaicos que se proponen:

- "Ocho cabezas", grabado en madera, 1922.
- "Mariposas", xilografía, 1938.
- "Ciclo", lápiz y acuarela, 1938.
- "Sol y luna", grabado en madera 1948.
- "El centro de Más y Más pequeño", xilografía, 1956.
- "Límite Cuadrado", grabado en madera, 1964.

EVALUACIÓN.

Los trabajos prácticos se evaluarán en base a los siguientes criterios:

- Estructuración del trabajo y de cada lámina.
- Profundización del análisis de lo general a lo particular.
- Justificación matemática.
- Aplicación de los conceptos CAD adquiridos..
- Utilización de los lenguajes gráfico, simbólico y coloquial.
- Organización del trabajo.
- Presentación del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

- * Alsina-Trillas. Lecciones de Álgebra y Geometría. Ed. G.G. Año 1984. Barcelona.
- * Ernst, Bruno. Un mundo de figuras imposibles. Ed. Taschen. Año 1991. Alemania.
- * Ernst, Bruno. El espejo mágico de M.C.Escher. Ed. Taschen. Año 1992. Alemania.
- * Escher, M. C. Estampas y dibujos. Ed. Taschen. Año 1992. Alemania.
- * Federico - Enrich - Crippa - Díaz. El arte de la geometría + la geometría del arte GEOMETRIZarte. Ed. UNLP. Año 1996. Argentina.
- * Montagu - Mariño - Igarzabal de Nistal. El aporte de la Informática en la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo. Dirección de investigaciones, Secretaría de investigación y posgrado. Año1993. Argentina.
- * Cogollor. Domine autocad 12 para DOS y Windows.
- * Diaz. Autocad 12: Guía de aprendizaje.
- * Lopez. Autocad avanzado v. 12.

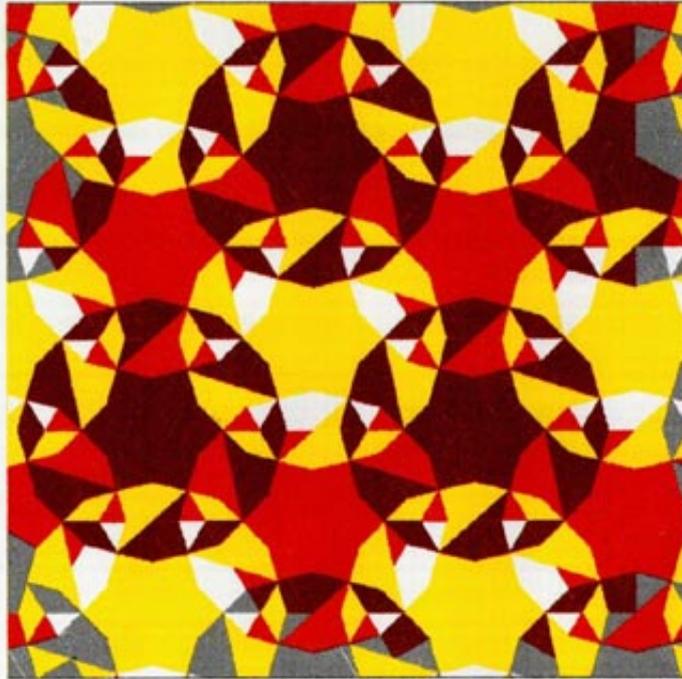
EJEMPLO DE TRABAJO PRÁCTICO.

Para ejemplificar el uso de las técnicas utilizadas al resolver el estudio del mosaico con AUTOCAD se presenta copia de parte de un trabajo correspondiente a la Xilografía "Mariposas" de Escher. El trabajo fue ejecutado por un grupo de dos alumnos de 1er año. Se utilizaron 8 clases de dos horas de duración, con acceso a computadora.

Allí puede apreciarse el estudio previo, netamente geométrico, adonde pueden descubrirse y verificarse diversas conceptualizaciones matemáticas para utilizarlas en el análisis del mosaico propuesto y en su posterior rediseño.

Este trabajo pone en evidencia las ventajas de la utilización de las nuevas tecnologías en el Taller de Matemática. Las producciones de los alumnos muestran su capacidad para incorporar rápidamente su uso. De ahí la importancia de contar, en el equipo docente, con personal específicamente capacitado y, dado el enfoque con que tratamos la Matemática, nada mejor que recurrir a profesionales de la Arquitectura que, además, conozcan profundamente el manejo de este soft. Cabe mencionar que también se lleva a cabo una experiencia con otros programas, como por ejemplo el COREL DRAW. Sin embargo, hasta ahora no han evidenciado tener los alcances de los sistemas Autocad.

Por último, queremos dedicar un párrafo a los trabajos resueltos con el uso de técnicas de dibujo tradicionales. Entre ellos se destaca la calidad de los estudios realizados y de las láminas elaboradas por los alumnos.



CATEDRA:	MATEMATICA 1 FEDERICO-ENRICH U.N.L.P. - F.A.U.
TEMA:	NUEVO MOSAICO
ANOTACIONES:	

ANALISIS SINTETICO DEL NUEVO MOSAICO

RAPPORT

RAPPORT

120° Centro O

ROTACION

PIEZA

MALLA TIPO DEL MOSAICO DEL NUEVO MOSAICO

CATEDRA:	MATEMATICA 1 FEDERICO-ENRICH U.N.L.P. - F.A.U.
TEMA:	NUEVO MOSAICO
ANOTACIONES:	<p>El analisis esta basado a partir de la malla detectada. Se toma mismo rapport, geometrizando el uso del color original. Se obtiene un nuevo diseño de la pieza original que aplicando los movimientos analizados completan el mosaico propuesto.</p>

<p>RAPPORT 1 RAPPORT 2 RAPPORT BASE</p>			<p>CATEDRA: MATEMÁTICA 1 FEDERICO-ENRICH U.N.L.P. FAJ</p> <p>TEMA: MOSAICO DE ESCHER</p> <p>ANOTACIONES: Se toma como PIEZA cada uno de los exágonos descubiertos en la malla. Cada exágono coincide con 6 mariposas del diseño del mosaico. Cada una de estas mariposas está parcialmente inscrita en un romboide que constituye el RAPPORT; que recompone la PIEZA a través de movimientos de rotaciones de 120 grados.</p>
<p>PIEZA BASE</p>			

<p>PIEZA 1 PIEZA 2 PIEZA 3</p>			<p>CATEDRA: MATEMÁTICA 1 FEDERICO-ENRICH U.N.L.P. FAJ</p> <p>TEMA: MOSAICO DE ESCHER</p> <p>ANOTACIONES: A partir de la figura geométrica (exágono) se definen 3 tipos de piezas teniendo en cuenta el uso del color: una con centro amarillo, una con centro marrón y otra con centro rojo. Estas piezas a través de movimientos de traslaciones completan el mosaico siguiendo el esquema propuesto.</p>
<p>ESQUEMA DE TRASLACION DE LAS PIEZAS DE CENTRO AMARILLO</p>			

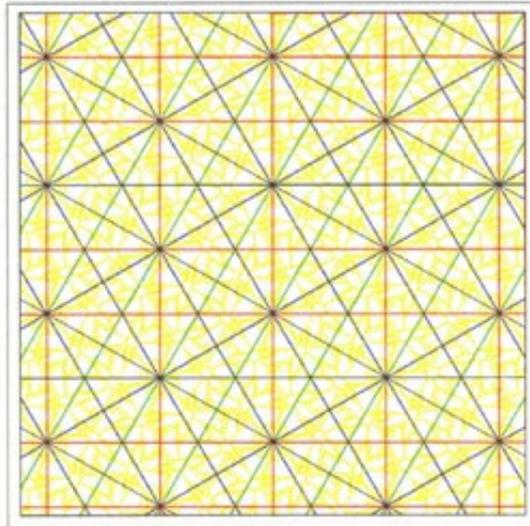


CATEDRA: MATEMÁTICA 1
FEDERICO-ENRICH
UNLP-FAU

TEMA: MOSAICO DE ESCHER

ANOTACIONES:
De M.C.Escher acerca de sus estampas
"... todos los trabajos que he realizado fueron hechos con la intención de expresar una idea en particular. Estas ideas están basadas en mi sentido y admiración por las leyes contenidas en el mundo que nos rodea. Quiero ser consciente de algo maravilloso. Manteniendo abierta mi mirada frente a los enigmas del mundo, bien interesados en su plasmación, viajo entre en contacto con el mundo de la matemática. Aunque no dispongo de una formación en las ciencias exactas ni de conocimientos especializados, cuando me siento más próximo a los matemáticos que a los colegas de mi profesión..."

M.C.Escher, "Growth in Nature", 1959, Alemania.



CATEDRA: MATEMÁTICA 1
FEDERICO-ENRICH
UNLP-FAU

TEMA: MOSAICO DE ESCHER

ANOTACIONES:
Le mudo esta compuesto por 7 redes planas que responden a un orden geométrico determinado por rectángulos, triángulos equiláteros y triángulos isósceles con un ángulo de 30 grados. Los puntos de unión de los 6 ejes de todos los mosaicos coinciden.