

COMUNICACIONES Científicas y Tecnológicas ANUALES 2023

Docencia
Investigación
Extensión
Gestión



DOCENCIA
INVESTIGACIÓN
EXTENSIÓN
GESTIÓN

DIRECCIÓN GENERAL

Decano de la Facultad de Arquitectura
y Urbanismo - UNNE
DR. ARQ. MIGUEL A. BARRETO

DIRECCIÓN EJECUTIVA FAU UNNE

Secretaria de Investigación,
DRA. ARQ. VENETTIA ROMAGNOLI

COMITÉ ORGANIZADOR

MG. ARQ. HERMINIA ALÍAS
DG CÉSAR AUGUSTO
ARQ. MARÍA VICTORIA CAZORLA
ESP. PROF. CECILIA DELUCCHI
MG. ARQ. ANNA LANCELLE SCOCCO
MG. ARQ. PATRICIA MARIÑO
DG ANÍBAL PAUTAZZO
LIC. LUCRECIA SELUY
DG LUDMILA STRYCEK

COORDINACIÓN EDITORIAL Y COMPILACIÓN

DRA. ARQ. VENETTIA ROMAGNOLI

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

LARA MEYER

CORRECCIÓN DE TEXTO

IRINA WANDELOW

EDICIÓN

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional del Nordeste
(H3500COI) Av. Las Heras 727 •
Resistencia • Chaco • Argentina
Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN 1666-4035

Reservados todos los derechos.
Resistencia, Chaco, Argentina. Octubre 2024

La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores. Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

TRANSFORMANDO LA EVALUACIÓN: DEL EXAMEN TRADICIONAL AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

RESUMEN

La geometría ha sido una herramienta fundamental para los arquitectos desde tiempos remotos. La comprensión de formas y sus propiedades ha permitido la creación de magníficas obras arquitectónicas que combinan funcionalidad y estética. Entre las figuras geométricas más relevantes, en el ámbito de la arquitectura, se encuentran las cónicas y las cuádricas.

PALABRAS CLAVE

Cónicas; cuádricas; competencias.

ARTÍCULOS

DOCENCIA 002

**Giraudó, Marta B.; Piccini,
Analia M.; Álvarez, Alejandro ;
Mejura, Agostina.**

martabvgiraudó@gmail.com

Prof. titular CBAD, Facultad de
Arquitectura.

Prof. adjunta CBAD, Facultad de
Arquitectura.

Auxiliar de Primera CBAD, Fa-
cultad de Arquitectura.

Auxiliar de Primera CBAD, Fa-
cultad de Arquitectura.

OBJETIVO

- Explorar la aplicación de cónicas y cuádricas en la arquitectura, además de analizar las propiedades matemáticas que hacen posible su implementación en el diseño de estructuras, permitiendo a los arquitectos dar forma a visiones creativas y funcionales.

INTRODUCCIÓN

La geometría ha sido una herramienta fundamental para los arquitectos desde tiempos remotos. La comprensión de formas y sus propiedades ha permitido la creación de magníficas obras arquitectónicas que combinan funcionalidad y estética. Entre las figuras geométricas más relevantes, en el ámbito de la arquitectura, se encuentran las cónicas y las cuádricas.

Las cónicas y cuádricas son conjuntos de puntos en el espacio que presentan características geométricas específicas y que han sido aplicadas con ingenio en la arquitectura de distintas épocas y estilos. Las cónicas, que incluyen círculos, elipses, parábolas e hipérbolas, se caracterizan por sus propiedades únicas, como su simetría y puntos notables, y han sido empleadas en la configuración de elementos arquitectónicos como arcos, bóvedas y ventanas.

Por otro lado, las cuádricas, representadas por superficies como el cilindro, la esfera, el cono y el paraboloide, son formas tridimensionales

que han sido vitales en la concepción de estructuras arquitectónicas emblemáticas. Su uso ha abarcado desde la creación de cúpulas impresionantes hasta la optimización de espacios en viviendas y edificios públicos.

La relación entre las cónicas, las cuádricas y la arquitectura es una unión histórica y poderosa que ha perdurado a lo largo de los siglos. Desde la antigüedad hasta la era moderna, los arquitectos han recurrido a estas formas geométricas para crear estructuras impresionantes y funcionales que han definido el paisaje urbano y cultural de diferentes civilizaciones. La importancia de las cónicas y cuádricas en la arquitectura se sustenta en varios aspectos clave:

1. **Estética y simetría:** las cónicas y las cuádricas ofrecen una estética particularmente atractiva y una simetría natural que cautiva la mirada. Desde los elegantes arcos parabólicos hasta las majestuosas cúpulas esféricas, estas formas geométricas han sido utilizadas para crear estructuras visualmente armoniosas y equilibradas que deleitan a los observadores y realzan la belleza del entorno urbano.
2. **Eficiencia estructural:** la vinculación entre las cónicas, las cuádricas y los cálculos matemáticos ha permitido a los arquitectos diseñar estructuras más eficientes y estables. La geometría precisa y las propiedades matemáticas de estas formas ayudan a distribuir las fuerzas de manera uniforme, reduciendo el material requerido y optimizando la resistencia

estructural. Esto es especialmente importante en la construcción de cúpulas, bóvedas y arcos, donde la estabilidad y la carga distribuida son fundamentales.

3. **Innovación y creatividad:** la comprensión de las cónicas y las cuádricas ha fomentado la innovación y la creatividad en la arquitectura. Los arquitectos han utilizado estas formas como punto de partida para concebir diseños únicos e inusuales, desafiando los límites tradicionales de la construcción y dando lugar a estructuras icónicas que marcan épocas y generaciones.

4. **Optimización del espacio:** la aplicación de cónicas y cuádricas en el diseño arquitectónico permite una optimización inteligente del espacio. Por ejemplo, las cúpulas esféricas o los techos en forma de bóveda proporcionan un mayor espacio utilizable y mejoran la circulación del aire, lo que resulta beneficioso tanto en edificios públicos como en residencias privadas.

5. **Sostenibilidad:** la utilización de cónicas y cuádricas en la arquitectura también ha sido relacionada con la sostenibilidad y la eficiencia energética. Al aprovechar la luz natural y facilitar la ventilación, estas formas geométricas contribuyen a reducir el consumo de energía y mejorar el bienestar de los ocupantes de los edificios.

En conclusión, la importancia de las cónicas y las cuádricas en la arquitectura radica en su capacidad para combinar belleza estética con funcionalidad estructural. La vinculación de los cálculos matemáticos a los diseños arquitectónicos permite a los profesionales del sector apro-

vechar las ventajas que estas formas geométricas ofrecen en términos de estabilidad, eficiencia y creatividad. Al comprender y aplicar los principios matemáticos detrás de estas formas, los arquitectos pueden llevar a cabo proyectos innovadores y sostenibles que enriquecen nuestro entorno construido y mejoran la calidad de vida de las personas.

OBJETIVOS

- Comprender el aporte que la geometría analítica realiza al diseño arquitectónico.
- Vincular los contenidos de geometría con el diseño arquitectónico considerándolos como herramientas e insumos para su producción.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Consignas para realizar el trabajo a presentar

Las bases teóricas de este trabajo se encuentran en el capítulo 13 de Matemática para arquitectura y diseño, de Ángeles Nicolini, Graciela Santa María y Susana Vasino (1999), y en el capítulo 12 de Cálculo de trascendentes tempranas, de James Stewart (2005).

Metodología de trabajo para el proyecto de diseño con superficies cuádricas y funciones sociales

Formación de grupos: los estudiantes formarán grupos de 3 o 4 integrantes para trabajar en el proyecto.

Se promoverá la diversidad en la formación de grupos para fomentar la colaboración y el intercambio de ideas entre los miembros.

Selección de una superficie cuádrica: cada grupo seleccionará una superficie cuádrica de entre las opciones proporcionadas (esfera, elipsoide, paraboloide elíptico, paraboloide hiperbólico, hiperboloide elíptico, hiperboloide hiperbólico, cono o cilindro). Esta elección guiará la forma y características generales del espacio a diseñar.

Elección de una función social: los estudiantes escogerán una función social que se desarrollará en el interior de la superficie cuádrica seleccionada. La función debe tener un carácter social, por ejemplo, comedor, bar, sala de espectáculos, etc. Esta elección influirá en la distribución espacial y la organización del diseño.

Diseño utilizando trazas correspondientes: los grupos diseñarán el espacio constructivo, las aberturas, el área para los sanitarios, el espacio destinado a los servicios y cualquier otro espacio requerido según la función social seleccionada. Se utilizarán las trazas correspondientes de la superficie cuádrica para guiar el diseño.

Construcción de una maqueta en escala 1:100: los estudiantes realizarán una maqueta física del diseño en escala 1:100. Se seleccionarán los materiales apropiados para la construcción de la maqueta y se

establecerá una secuencia constructiva para su elaboración.

Entrega del trabajo

El trabajo se entregará en tres etapas:

- Primeros esquemas del espacio diseñado mediante croquis: los grupos presentarán los bocetos iniciales y los esquemas del diseño propuesto, mostrando la distribución general de los elementos y la organización espacial.
- Cálculo de puntos de intersección y elementos de la cuádrica: se proporcionarán los cálculos de los puntos de intersección de la superficie cuádrica con los ejes cartesianos y las trazas utilizadas en el diseño. Se mencionarán y explicarán todos los elementos geométricos relevantes que se evidencien en las trazas.
- Maqueta en escala 1:100: los grupos presentarán la maqueta física en escala 1:100, que represente fielmente el diseño propuesto. Explicarán el proceso de construcción y los materiales utilizados.

Modalidad de presentación y evaluación

Cada grupo presentará su trabajo ante el grupo de docentes de la comisión. Durante la presentación, los estudiantes explicarán su diseño, justificarán sus decisiones y responderán preguntas relacionadas con el proyecto. Los docentes evaluadores calificarán el trabajo de cada estudiante individualmente, teniendo en cuenta la calidad del diseño, la comprensión de las cónicas y cuádricas involucradas, la creatividad, la presentación de la maque-

ta y la capacidad de argumentación durante el coloquio oral.

Esta metodología fomentará el trabajo en equipo, la aplicación práctica de conceptos matemáticos y geométricos, y la habilidad para comunicar y defender las decisiones de diseño. Al finalizar el proyecto, los estudiantes habrán desarrollado un valioso conjunto de habilidades aplicables en el campo del diseño arquitectónico y las ciencias básicas.

Resultados obtenidos

Gracias a este trabajo, los alumnos han tenido la oportunidad de experimentar de primera mano la riqueza y el valor del aporte de la geometría analítica en el campo de la arquitectura. A través del diseño y la construcción de espacios utilizando superficies cuádricas y funciones sociales, los estudiantes han podido apreciar cómo los conceptos matemáticos y geométricos se convierten en herramientas fundamentales para materializar ideas arquitectónicas.

La geometría analítica, al proporcionar un enfoque preciso y estructurado para analizar y visualizar formas, ha permitido a los alumnos explorar las relaciones entre las cónicas y cuádricas con las características espaciales y funcionales de sus diseños. Al calcular los puntos de intersección y analizar las trazas, han comprendido cómo las propiedades matemáticas de estas superficies influyen directamente

en la organización espacial y en la distribución de elementos arquitectónicos clave, como aberturas, servicios y sanitarios.

Además, la metodología de trabajo basada en la realización de maquetas ha llevado a los estudiantes a materializar sus ideas y diseños en un formato tangible. Esta experiencia práctica les ha permitido apreciar la importancia de la precisión y el detalle en la implementación arquitectónica, así como comprender cómo los materiales y la secuencia constructiva afectan la calidad y viabilidad de sus proyectos.

A través de la presentación y el coloquio oral, los alumnos han desarrollado habilidades de comunicación y argumentación, lo que les ha permitido expresar sus ideas con claridad y sustentar sus decisiones de diseño de manera convincente. Esta habilidad es esencial en el mundo profesional de la arquitectura, donde la capacidad para comunicarse efectivamente con clientes, colegas y contratistas es clave para el éxito de cualquier proyecto.

El trabajo en grupo también ha fomentado la colaboración y el trabajo en equipo, ya que los estudiantes han tenido que integrar sus ideas y habilidades para lograr un diseño coherente y armonioso. El intercambio de perspectivas y enfoques ha enriquecido la experiencia de aprendizaje y ha llevado a resultados más completos y creativos.

En resumen, este trabajo ha demostrado la estrecha relación entre la geometría analítica y la arquitectura, destacando cómo el conocimiento matemático se convierte en una herramienta valiosa para la creación de espacios arquitectónicos funcionales y estéticamente atractivos. Al comprender y aplicar los principios geométricos en el diseño, los alumnos han adquirido una nueva apreciación por el papel fundamental que juegan las ciencias básicas en el mundo del diseño y la construcción, preparándolos para enfrentar desafíos futuros y contribuir de manera significativa al campo de la arquitectura.

Resultados

A continuación, se presentan algunos de los trabajos desarrollados por nuestros alumnos, quienes han aplicado con destreza y creatividad los conceptos de geometría analítica, enfocándose específicamente en las propiedades y aplicaciones de las cónicas y cuádricas. Estos proyectos arquitectónicos no sólo reflejan una comprensión profunda de la teoría geométrica, sino también una habilidad excepcional para traducir estos conocimientos en diseños innovadores y funcionales que demuestran el potencial transformador de la geometría en la arquitectura moderna. Estamos orgullosos de resaltar cómo la aplicación de las cónicas y cuádricas ha dado lugar a soluciones arquitectónicas elegantes y destacadas.

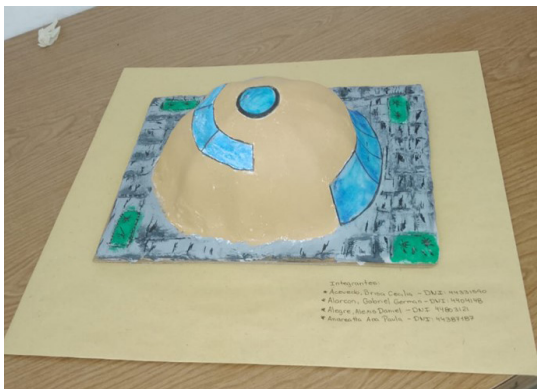


Figura 1. Paraboloide de revolución.
Fuente. Cátedra Ciencias Básicas Aplicadas al Diseño.

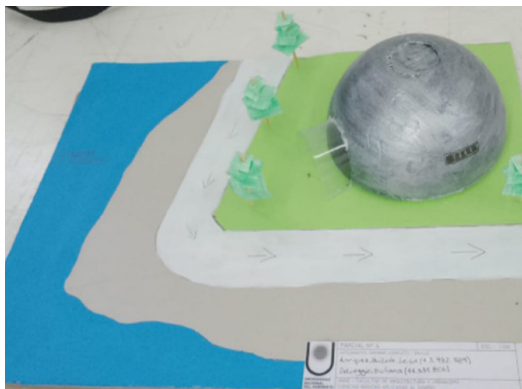


Figura 2. Media esfera.
Fuente. Cátedra Ciencias Básicas Aplicadas al Diseño.



Figura 3. Cilindro. **Fuente.** Cátedra Ciencias Básicas Aplicadas al Diseño.



Figura 4. Elipsoide. **Fuente.** Cátedra Ciencias Básicas Aplicadas al Diseño.



Figura 5. Paraboloide hiperbólico. **Fuente.** Cátedra Ciencias Básicas Aplicadas al Diseño.



Figura 6. Algunas de las producciones realizadas por los alumnos.
Fuente. Cátedra Ciencias Básicas Aplicadas al Diseño.

CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nicolini, A., Santa María, G. y Vassino, S. (1999). *Matemática para arquitectura y diseño* (1ª ed.). Nueva Librería.

Stewart, J. (2005). *Cálculo trascendentes tempranas* (4a ed.). Thomson Learning.