

¿Necesita un diseñador aprender Matemáticas? Sí

Does a designer need to learn Mathematics? Yeah

MSc. Aricela Pérez Matos (*)
aricelaperez@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7675-7953
Instituto Superior de Diseño.
Universidad de La Habana
Cuba

MSc. Julio Scull Véliz
julioscullv@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2639-6029
Instituto Superior de Diseño.
Universidad de La Habana
Cuba

Dra. C. Yiezenia Rosario Ferrer
jessiehero@yahoo.com
ORCID: 0000-0001-9859-2902
Instituto Superior de Diseño.
Universidad de La Habana
Cuba

Dra. C. Yoamna Peguero Scandell
ypeguero@isdi.co.cu
ORCID: 0000-0003-4704-6850
Instituto Superior de Diseño.
Universidad de La Habana
Cuba

Autor para correspondencia (*)

RESUMEN

El mundo de las matemáticas y la geometría forman parte de la vida cotidiana, aunque no nos damos cuenta. En la enseñanza universitaria del Diseño, ha constituido un problema, el reconocimiento de la necesidad de estudio de la matemática, así como la definición de los contenidos o temas que deben quedar en el sistema de conocimiento de este profesional.

En cada proyecto de diseño existe un énfasis en su componente artística y creativa, sin embargo, hay matemáticas ocultas cuya misión es pasar inadvertidas.

Son numerosas las interacciones entre Matemáticas y Diseño, en este trabajo se pretende abordar por qué la **respuesta es Sí a la pregunta** “¿Necesita un diseñador aprender Matemáticas?”

Palabras claves: matemática, geometría, diseño, proyecto, enseñanza

ABSTRACT

The world of mathematics and geometry are part of our daily lives, even if we do not realize it. In university teaching of Design, the recognition of the need to study mathematics, as well as the definition of the contents or topics that should remain in the knowledge system of this professional, has been a problem.

In each design project there is an emphasis on its artistic and creative component, however, there are hidden mathematics whose mission is to go unnoticed.

There are numerous interactions between Mathematics and Design, this work aims to address why the answer is Yes to the question “Does a designer need to learn Mathematics?”

Keywords: mathematics, geometry, design, project, teaching

Recibido: 31 / 03 / 2025

Aceptado: 19 / 05 / 2025

INTRODUCCIÓN

Es cierto que no todos escogen la Matemática como profesión, pero aprender esta ciencia aporta una serie de beneficios que ayudan en un mejor desenvolvimiento en la vida.

La Matemática es una ciencia que tiene un extraordinario espectro de aplicación y no se concibe la resolución de los problemas principales de la vida contemporánea sin su intervención.

La importancia de la Matemática se fundamenta por el reconocido valor de estos saberes en: el desarrollo de pensamiento crítico y resolución de problemas, razonamiento lógico y deductivo, crear habilidades en la vida diaria, desarrollar el cerebro, y brinda mayor oportunidad profesional

Durante el estudio de esta ciencia se presentan exigencias para el uso y desarrollo del intelecto, mediante la ejecución de deducciones y la representación mental de relaciones espaciales, por lo que la Matemática hace una contribución esencial al desarrollo del pensamiento de los estudiantes, se puede plantear que el pensamiento matemático representa, hoy día, un componente muy influyente en prácticamente cada uno de los aspectos de la cultura humana.

Si preguntas a un profesional del diseño si se considera bueno en matemáticas, la mayoría diría que **NO**. Esto se debe a que muchas personas que buscan dedicarse al arte creen que las habilidades que se requieren para el arte y diseño no tienen relación con el uso de las matemáticas.

Lo que muchas personas no saben es que las matemáticas son una parte integral del diseño. En realidad, muchos conceptos como patrones, simetría, espacio positivo y negativo, arreglos y secuencias que son tan importantes en el diseño tienen bases en la matemática.

Se puede pensar que la creatividad artística no tiene que ver con el pensamiento matemático, pero se ha estudiado y encontrado una conexión necesaria entre diseño y las matemáticas. Los instrumentos que más utiliza la matemática son la

regla y el compás, y también son utilizados en esta área, en la actualidad a través del empleo de las TIC estos instrumentos son sustituidos por las diferentes herramientas que ofrecen las aplicaciones, lo cual no sustituye el aprendizaje acerca de la correcta utilización de los mismos.

Este trabajo pretende abordar la utilidad de esta ciencia, en los diferentes proyectos de diseño, visualizando así, su aplicación tanto en Diseño Industrial como en Diseño de Comunicación Visual.

DESARROLLO

Desde la creación del Instituto Superior de Diseño Industrial, hoy, Instituto Superior de Diseño (ISDi), en mayo de 1984, la enseñanza de la Matemática en esta institución ha transitado por diferentes etapas, las cuales tienen un denominador común, las decisiones que se han tomado en cada una de ellas no han estado sustentadas por una investigación al respecto.

Una primera etapa, que podemos enmarcar desde la creación del ISDI en el curso 84-85 hasta el curso 90-91. Se impartía en el ISDi las asignaturas Cálculo I y Cálculo II, con un total de 96 horas cada una en el 1er y 2do semestre, respectivamente y Álgebra Lineal y Probabilidades y Estadísticas, ambas en el 1er semestre de 2do año, con un total de 64 horas cada una

Dada la poca experiencia sobre qué contenidos matemáticos son necesarios para la mejor formación profesional de estos especialistas se decidió, tomando en cuenta que la carrera de diseño está comprendida dentro de las carreras de Ciencias Técnicas, impartir las mismas asignaturas concebidas para esta rama y en específico, Arquitectura.

En los dos últimos cursos de esta primera etapa, es decir 89-90 y 90-91, por orientación de la Vicerrectoría Docente, las asignaturas Álgebra Lineal y Probabilidades y Estadísticas se combinaron en una sola asignatura, reestructurando sus objetivos, contenidos y habilidades, y las horas correspondientes.

La segunda etapa abarca desde el curso 91-92 hasta el curso 95-96, donde el Plan de Estudio

aprobado en 1992 no contemplaba ninguna asignatura correspondiente a las Matemática, los argumentos que se esgrimieron fueron, en esencia, los siguientes:

No es necesario para la formación del profesional de diseño los contenidos matemáticos que se imparten estas asignaturas.

Es excesiva la cantidad de horas de estas asignaturas, las cuales son necesarias para las que se relacionan directamente con el ejercicio de la profesión.

En 1996 se aprueba un nuevo Plan de Estudio, donde se introducen nuevas asignaturas y se reestructuran las disciplinas para contribuir de forma más eficiente al perfil del profesional.

Es aquí donde se comienza una **tercera etapa** en la enseñanza de las Matemática al incluir esta asignatura como parte de la formación básica, en el 1er semestre de 1er año con un total de 64 horas, perteneciente a la Disciplina Matemática-CAD. El contenido de esta asignatura se seleccionó y estructuró de manera que tributara fundamentalmente a las disciplinas Diseño Básico y Dibujo, de esta última, específicamente a las asignaturas Geometría Descriptiva y Perspectiva y Sombra, aunque también se incluyeron un conjunto de conocimientos que necesitan otras disciplinas del Plan de Estudio de las carreras de Diseño Industrial y Diseño de Comunicación Visual.

Además, se tuvo en consideración, que los temas tuviesen correspondencia en tiempo, es decir, cuando se estuviese estudiando un concepto en Matemática, al unísono se estuviese impartiendo en Diseño Básico y Dibujo, por lo que el plan temático de la asignatura quedó organizado de la siguiente forma: **TEMA I:** Figuras planas; **TEMA II:** Geometría Analítica del Plano; **TEMA III:** Geometría Analítica del Espacio; **TEMA IV:** Secciones Cónicas; **Tema V:** Superficies Cuádricas; **TEMA VI:** Cálculo de áreas de figuras planas y cuerpos; **TEMA VIII:** Cálculo Diferencial e Integral

En el curso 2016-2017, se comienza el estudio de las carreras de diseño en cuatro años, para lo que se hace una defensa del plan de estudio E, definiendo una **cuarta etapa**. En el caso particular de la asignatura de Matemática se vuelve a reducir sus contenidos y se eliminan los temas VI y VII, mencionados anteriormente, y se adiciona un tema para el estudio de espacio vectorial en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .

Luego de exponer una breve historia, de las diferentes modificaciones efectuadas a la enseñanza de la Matemática en la formación de pregrado de los diseñadores, lo cual se corresponde con lo analizado por Sánchez (4), este trabajo pretende abordar el por qué y cuáles temas de la Matemática son necesarios que complementen la formación de un diseñador.

Teniendo en cuenta las dos carreras que se estudian en el ISDi, Diseño de Comunicación Visual y Diseño Industrial y la pregunta planteada en **título de este trabajo** "Necesita un diseñador aprender Matemáticas", **pudiéramos pensar: Un diseñador no necesita saber matemática**, esto en el sentido de ser un experto en cálculo o en geometría avanzada.

Sin embargo, afirmar esto es una simplificación, ya que el aprendizaje de esta ciencia puede ofrecer ventajas significativas para el profesional del diseño, entre las que podemos mencionar

Una comprensión más profunda de los principios que subyacen el diseño y que son relevantes en el mismo, como: proporción, equilibrio, simetría.

En el uso de las herramientas digitales, muchos de los programas que emplean tienen funciones automáticas que manejan cálculos complejos, y poder comprenderlos hace que los diseños logrados sean más eficientes y eleven la calidad y efectividad de sus trabajos.

La relación entre el diseño y la matemática es tan antigua como el arte mismo. Esta ciencia ha sido la base invisible que sostiene la armonía y la belleza en el diseño.

La geometría, constituye el lenguaje fundamental que une al diseñador y al matemático. Figuras como el círculo, el cuadrado, el triángulo y la espiral, se encuentran en la naturaleza y son utilizadas en el diseño para lograr equilibrio, armonía y proporción. La proporción áurea, por ejemplo, es empleada en el diseño gráfico.

El concepto de proporción es fundamental en el diseño, la matemática proporciona las vías para determinar la relación entre diferentes elementos, asegurando que el resultado sea estéticamente agradable, podemos mencionar la regla de los tercios la cual constituye una herramienta utilizada en el diseño.

La matemática ayuda a comprender la perspectiva y la profundidad, los cuales son elementos

esenciales en la representación visual. Por ejemplo, la perspectiva lineal, se basan en principios matemáticos para crear la ilusión de profundidad, altamente empleado en diseño

La comprensión de la teoría del color muy bien fundamentada por Abreu (1), se basa en comprender como los colores interactúan entre sí y como se combinan para crear la armonía y contraste necesario, en lo que la matemática juega un papel importante y su comprensión ayuda a obtener mejores trabajos, así como en la comunicación con otros profesionales.

En el diseño de comunicación visual donde el correcto uso de la tipografía y su jerarquía visual juegan un papel fundamental, podemos afirmar que la matemática se emplea en el cálculo del espaciado entre las letras, palabras y líneas de texto. Un buen espaciado **conocido como "kerning" y "leading", se basa en principios matemáticos.**

Si pensamos en la elección del tamaño de la fuente para cada elemento de texto y así crear la jerarquía visual, lo que guiará la atención del lector a través de la información. Esta jerarquía se logra aplicando proporciones y tamaños de fuentes específicos.

Por otra parte, la relación de la matemática y el diseño industrial es profunda e inseparable. Cada objeto diseñado es el resultado de una compleja interacción, entre la forma, la función y la estética, en lo que la matemática juega un papel crucial.

Si abordamos en cuantas ramas se aplica la matemática en el diseño industrial, no podemos dejar de mencionar: la Ergonomía que con la matemática se pueden determinar la mejor forma y tamaño de los objetos y así cumplan mejor su función, en la mecánica y la resistencia de materiales, en las que intervienen ramas de la matemática que se utilizan para calcular resistencia y estabilidad de los objetos, en la producción de los objetos, se emplea la matemática para una mejor gestión de diseño, así como control de la calidad y optimización de los procesos de fabricación.

Para mostrar algunos ejemplos concretos en los que se aplica la matemática podríamos mencionar:

Diseño Industrial

Ergonomía y Diseño de productos: La matemática es esencial para el diseño de productos que se

ajusten al cuerpo humano. Los diseñadores industriales utilizan conceptos como las proporciones, las medidas antropométricas (medidas del cuerpo humano) y las curvas matemáticas para crear objetos cómodos y funcionales. Ejemplo

Diseño de Automóviles: calcular la distribución del peso, diseñar el sistema de suspensión, etc. El diseño de los asientos de un automóvil, se aplican principios matemáticos para determinar la curva óptima del respaldo, la altura adecuada del asiento y la distancia ideal entre el volante y el asiento.

Diseño de Embalajes: Las matemáticas se utilizan para optimizar el tamaño, la forma y la estructura de los embalajes, asegurando que los productos estén protegidos, se almacenen eficientemente y sean atractivos para los consumidores. Ejemplo: el diseño de un paquete de harina utiliza conceptos de optimización para minimizar la cantidad de material necesario sin comprometer la resistencia y la estabilidad del paquete.

Diseño de mecanismos: La matemática es crucial para el diseño de mecanismos y estructuras, asegurando que sean robustos, eficientes y funcionen correctamente. Ejemplo: el diseño de un motor de automóvil se basa en cálculos complejos de fuerzas, toques y movimientos, utilizando principios de física y matemática.

Diseño de electrodomésticos: para optimizar el uso del espacio, calcular eficiencia energética de los dispositivos, etc. Ejemplo: para optimizar el espacio interior, maximizando la capacidad de almacenamiento y las dimensiones externas de un refrigerador y para optimizar los ciclos de lavado y secado en una lavadora para minimizar el consumo de energía y agua

Diseño de muebles: determinar resistencia de las estructuras, la ergonomía de las sillas, etc.

Diseño de Comunicación Visual:

Composición visual: La matemática ayuda a crear composiciones visuales atractivas y equilibradas. Ejemplo: la regla de los tercios, una herramienta matemática utilizada en fotografía y diseño gráfico, divide una imagen en nueve secciones iguales, creando puntos de interés visual.

Tipografía: el diseño de letras y tipos de letras se base en principios matemáticos de proporción, espacio negativo y equilibrio. Ejemplo: La crea-

ción de fuentes de letras se basa en la construcción de formas geométricas y la aplicación de raios para crear diseños armoniosos y legibles.

Diseño web: Las matemáticas se usan en el diseño web para crear interfaces atractivas, intuitivas y fáciles de usar. Ejemplo: la aplicación de la golden ratio (proporción áurea) en el diseño de sitios web ayuda a crear una distribución visual agradable y estéticamente agradable.

Gráficos y visualizaciones: las matemáticas son fundamentales para la creación de gráficos y visualizaciones informativas y atractivas. Ejemplo: los gráficos estadísticos, las infografías y las representaciones visuales de datos complejos se basan en la interpretación de datos y su presentación visual mediante principios matemáticos.

Podemos afirmar que desde las formas básicas hasta los procesos de producción la matemática está presente en cada etapa del diseño industrial, ayudando a crear objetos que mejoran la calidad de vida de las personas.

CONCLUSIONES

Este trabajo solo pretende descubrir de forma muy breve, la importancia del estudio de una ciencia como la matemática y su importancia en el área de los diseñadores.

Como hemos podido apreciar, las matemáticas pueden aplicarse en cualquier campo. En la actualidad, muchos diseñadores solo confían en sus visiones en lugar de usar medidas al momento de trabajar en sus proyectos de diseño.

Aprender matemática no es solo importante para los científicos o los ingenieros. Todos podemos beneficiarnos del desarrollo del pensamiento crítico, las habilidades de la resolución de problemas y la mayor confianza que proporciona su aprendizaje.

Dejemos de lado el mito de que los diseñadores no necesitan de la matemática o son malos para los números y empecemos a usarlos para elevar la calidad de cada proyecto que enfrentan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu Oramas, M. (2017), Conferencias 1 y 2 de la asignatura Diseño Básico, Instituto Superior de Diseño (ISDi) en Cuba

Bris, E (2016), Conferencias 1 y 2 de la asignatura Representación I, Instituto Superior de Diseño (ISDi) en Cuba.

Monroy Pérez F. (2009), Matemática para el diseño, UNAM, México.

Sánchez Castro, A. M. (2011), Propuesta de modelo de gestión del conocimiento matemático para el Instituto Superior de Diseño, Cuba

Sánchez Castro, A. M. y col (2009), La utilidad de la Matemática en el Diseño, Evento Forma 2009, La Habana, Cuba

Pérez Matos, A. y col (2015), La Matemática en el Diseño, Forma 2015, La Habana, Cuba.

Héctor Córdoba Vargas, H. El área de matemática y el diseño industrial <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/819/811>