

DISEÑO + MATEMÁTICAS, ESTRATEGIA PARA ACERCAR A LOS ALUMNOS DE DISEÑO A LAS MATEMÁTICAS

Manuel Ponce de León Palacios ¹

¹UPAEP

Resumen

El diseño y los números han estado relacionados desde su origen. Aun así los estudiantes de diseño muestran síntomas de ansiedad hacia las matemáticas y dificultad para proyectar la aplicación que esta ciencia podría tener en el diseño. A través de estrategias de aprendizaje es posible lograr buenos resultados para combatir la ansiedad hacia las matemáticas y ayudar a los estudiantes a aproximarse a los números de manera que puedan entenderlos y aplicarlos en su práctica profesional. El modelo de aprendizaje que se presenta consiste en cuatro etapas que acercan a los alumnos a las matemáticas a través del análisis, la experimentación, la transferencia y la práctica. La estrategia didáctica va, desde eliminar la ansiedad, hasta proveer a los alumnos con herramientas de matemáticas y lógica que puedan ser aplicadas en su trabajo de diseño.

Palabras clave: Educación, didáctica de las matemáticas, didáctica del diseño, diseño de información, diseño gráfico, información visual, diagramas, presentación de información cuantitativa, modelamiento matemático, interdisciplina, transdisciplina, pensamiento complejo, gráficas, teorías de grafos, matemáticas discretas.

1 CONTEXTO

“Mientras el conocimiento se incrementa entre la humanidad, y las transacciones se multiplican, se vuelve más y más deseable apreciar y facilitar los modos de intercambio de información de una persona a otra y de un individuo a grandes grupos.”

William Playfair, ingeniero escocés en The comercial and political atlas, 1801.

1.1 Las disciplinas

Lo que más nos gusta de los actos de magia es que no se trata realmente de magia, sino de ciencia. Ciencia que se mantiene oculta, que aún no ha sido revelada o descubierta. Es cuando se revela el truco que la magia termina, pero la ciencia comienza. Así es como se logró el acercamiento de los alumnos de diseño a las matemáticas, mostrando herramientas de ambas disciplinas que parecieran magia, pero que en realidad se trata del sorprendente potencial de la ciencia detrás de ellas.

Las matemáticas tienen varias herramientas que pueden ser de mucha utilidad para el diseño, aportando fundamento metodológico además de un incremento significativo en objetividad y efectividad. El diseño y las matemáticas pueden trabajar transdisciplinariamente produciendo resultados altamente eficaces y en muchos casos con el potencial de mejorar la realidad de las personas.

Antes de proponer soluciones el diseño debe analizar la situación en la que pretende incidir. Para ello necesita herramientas de análisis, algunas cualitativas y otras cuantitativas. En este proceso las matemáticas pueden resultar una herramienta muy útil para medir las variables de la realidad relacionadas con la problemática que queremos resolver. Nos ayudan a observar, diagramar y cuantificar. Lo que hace más concreto, objetivo y preciso el proceso de análisis. Las mediciones que son posibles gracias al uso de herramientas matemáticas son altamente valiosas en el proceso de diseño, tanto para lograr un mejor trabajo como para argumentarlo. Una forma de entender mejor este trabajo conjunto es a través del conocido concepto usado en la educación de las rúbricas; herramientas de evaluación que trabajan con criterios que permiten hacer mediciones cuantitativas de fenómenos que son cualitativos en su naturaleza.

El trabajo con números propicia un pensamiento lógico, disciplinado y ordenado que contribuye con argumentos sólidos a la toma de decisiones, tanto a nivel estratégico como creativo.

Las matemáticas permiten una medición cuantitativa, precisa y objetiva de las cualidades de la propuesta de diseño. Además, aprender a trabajar con números puede ser el lenguaje común para comunicarnos con otras disciplinas y negociar en la mesa en la que se toman decisiones estratégicas desde etapas tempranas del proyecto.

Berlanga, Bosch y Rivaud [1] mencionan: “es interesante observar que cuando se introdujo un elemento que originalmente no estaba en el problema, se nos permitió verlo con claridad y resolverlo de forma transparente.” A través de este comentario se vuelve claro que el diseño también tiene importantes contribuciones a las soluciones de problemas matemáticos. Ya que sus capacidades para presentar la realidad permiten visualizar cosas que de otra forma quedarían en el terreno de lo invisible. A través de la diagramación es posible “ver” la realidad desde diferentes perspectivas y entender la naturaleza del problema con mayor precisión y profundidad. Pensemos en la relación de la imagenología con los médicos especialistas y cómo esta los ayuda a diagnosticar y proponer soluciones. Analicemos la importancia que tienen las radiografías para un traumatólogo. Esta relación entre el radiólogo y el traumatólogo nos ayuda a entender por analogía la relación que, cuando se les prepara para ello, podrían tener el diseñador y el matemático en el mundo real.

En la era de la información, la relación entre ambas disciplinas y la exigencia de trabajar juntas es cada vez mayor, generando oportunidades crecientes de desarrollo y espacios laborales. “Los documentos pobremente realizados son tan comunes que descifrar las malas redacciones y visuales se vuelve parte de las habilidades necesarias para navegar cotidianamente en la llamada era de la información.” [2] Para sortearlos es necesario la aplicación de herramientas interdisciplinarias en colaboración sincrónica que corresponden, entre otras, a las del diseño, la lógica y las matemáticas.

1.2 Los alumnos

En lo general los alumnos de diseño presentan un bloqueo ante las matemáticas. Prevalece en ellos una ansiedad que impide el acercamiento a esta ciencia exacta y por lo tanto su aplicación al trabajo del diseño. Algunos alumnos han aceptado en clase que las matemáticas no solo les desagradan, sino que les causan pavor. Como lo apuntan expertos en el tema, el problema no es la falta de habilidades intelectuales para lidiar con ellas, es un bloqueo afectivo lo que les impide lograr el rendimiento necesario o incluso un acercamiento a las matemáticas. [3]

Ellos piensan que no pueden con las matemáticas. Perciben a las matemáticas como algo difícil, aburrido, cuadrado y lejano del mundo de la creatividad. Lo cual, como se sabe, no tiene que ser así. El detalle, es lograr que se den cuenta.

1.3 El perfil de egreso del diseñador contemporáneo

Debemos preparar a los alumnos para trabajar transdisciplinariamente.

El diseñador contemporáneo debe ser una persona que cuente con un perfil bastante completo que puede definirse en tres ejes principales: El técnico, que trata sobre las habilidades de visualización y representación. El creativo, sobre la solución de problemas a través de la innovación y la empatía. Y finalmente el estratégico, que exige a los diseñadores contar con herramientas metodológicas sólidas y trabajar interdisciplinariamente con otras profesiones. Las matemáticas tienen potencial importante de contribuir en esta área, ya que con su aplicación se podría fundamentar el trabajo del diseño y aumentar las probabilidades de éxito con rigor científico. “No ser capaces de articular verbalmente el conocimiento empírico nos lleva a la aceptación de la mediocridad en la universidad, y a la promoción del diseñador como un mago en la práctica.” [4] Las matemáticas pueden ayudar mucho en el proceso de formalizar y documentar los procesos que preceden a una pieza de diseño.

Personas involucradas en la teoría y la práctica han notado que el diseño se vuelve cada vez más científico y cada vez menos artístico. No implica en ello que se abandone por completo la sensibilidad artística y las herramientas de visualización que ha heredado del arte. Lo que quiere decir es que cada vez más se exige hablar otros idiomas que permiten ser más estructurados y eficientes, además de poderse comunicar mejor con las demás disciplinas, trascendiendo del campo técnico al campo estratégico. Los diseñadores quieren participar en la realización de los proyectos desde las etapas tempranas de la planeación, pero esto solo será posible si aprenden a hablar otros idiomas. Es innegable que el idioma universal de los números será una herramienta esencial para colocarse en esa posición privilegiada que buscan los diseñadores de hoy en la estructura organizacional, la cual permitirá entablar conversaciones con las demás disciplinas en la mesa de discusión. Quien además

de dominar su área de experiencia sea capaz de hablar matemáticas fluidas, podrá hacerse escuchar y generar suficiente palanca como para mover las cosas.

Además de lo anterior los alumnos deben desarrollar la empatía. La capacidad de comprender que hay números detrás de las cosas, pero también que hay cosas, realidades y personas detrás de los números. Ser capaces de traducir el mundo real a números para su análisis y reconfiguración, pero también ser capaces de ver más allá de los números y entender sus significados e implicaciones. Los alumnos de diseño contemporáneos deberán manejar con igual maestría la precisión de la ciencia y la empatía de las humanidades en una combinación adecuada para mejorar el mundo que nos rodea. La labor del docente contemporáneo del diseño es dotar a los futuros profesionales de las herramientas para manejar ambos campos y sobre todo propiciar el desarrollo de la sabiduría para saber combinarlos.

2 ESTRATEGIA

La propuesta que se presenta es un modelo de trabajo que se ha experimentado en diferentes materias de carreras de diseño y ha resultado eficaz en cuanto a los resultados obtenidos. La estrategia es un acercamiento progresivo a la aplicación de las matemáticas al diseño.

El modelo de acercamiento en alumnos de diseño a las matemáticas que se propone está dividido en cuatro etapas:

1. Haciendo conciencia.
2. Estudio de casos de aplicación.
3. Resolución de ejercicios de lógica y matemáticas antes de proceso creativos.
4. Aplicación de teoría matemática de diagramación para la solución de un problema práctico de diseño.

A continuación se desglosan las cuatro etapas con mayor detalle.

2.1 Estamos más cerca de las matemáticas de lo que creemos

2.1.1 Haciendo conciencia

En la primera etapa del modelo se trata de hacer conciencia en los alumnos sobre cómo los números forman parte del trabajo cotidiano del diseño.

En diseño es muy común que se utilicen parámetros numéricos para definir aspectos importantes de los objetos que producen como los son la estructura, la relación y el color. Es posible hacer una lectura numérica de lo que se hace en diseño. Alterar ciertos parámetros numéricos implicaría alterar el resultado experiencial del diseño. En esta etapa del modelo nos aseguramos que los alumnos sean conscientes de ello.

Se refiere a los parámetros numéricos involucrados en el análisis, la composición y la producción. Los números están presentes en diferentes etapas del proceso global de diseñar. Los encontramos en las etapas tempranas cuando se analiza el problema en términos de números, como ejemplo tenemos una muestra estadística que ayuda a conocer la situación en la que se va a incidir. O cuando se toman decisiones de composición ordenadas, como el establecimiento de una retícula que obedece a una regla numérica de dimensiones y unidades de medida. También se pueden ver cuando se establece la relación de las dimensiones y la resolución de una impresión, para lograr fidelidad entre lo que se ve en pantalla y lo que se percibe en el objeto impreso. Con cierta experiencia el diseñador es capaz de predecir los resultados a partir de los números. El estudiante aprende en su paso por la universidad a leer e interpretar estos sistemas numéricos y sus matemáticas. Lo curioso es que permanece poco consciente de esta habilidad y sus implicaciones. Este es un punto de palanca para lograr transferencia y comenzar a preparar el terreno para el acercamiento a los temas que tienen que ver con matemáticas. El estudiante debe darse cuenta que es capaz de hacer algo de lo que no era del todo consciente.

De alguna forma los estudiantes de diseño desarrollan una zona de confort matemática en la que se sienten a salvo, pero cuando se intenta sacarlos más allá de ella entran en pánico. Si se les habla de variables matemáticas de uso común en el diseño no tienen problemas, pero en cuanto se mencionan algunas de ellas con las que no están acostumbrados a trabajar la ansiedad se eleva. Esta ansiedad no está relacionada con la dificultad de los temas, es más bien producto de una asociación equivocada, de una percepción negativa y de la falta de herramientas para procesar a las matemáticas como información. Si se les ayuda a los estudiantes a darse cuenta de que los números forman parte de su trabajo cotidiano y a entenderlos como información necesaria y útil para el desarrollo de proyectos de su profesión, la ansiedad disminuye y la productividad puede elevarse considerablemente.

Los docente nos hemos dado cuenta con la experiencia que hay diferentes factores clave en el aprendizaje, sobre todo cuando se trata de un tema nuevo. Uno de los más importantes es el interés. Para desarrollar interés en los estudiantes es importante que se exprese con toda claridad cuál es la utilidad del tema visto (para qué les va a servir en su profesión y su vida) y que tengan la actitud adecuada al momento de enfrentarse a la nueva información para apropiarla significativamente.

2.1.2 Síntesis de lo que se busca en la etapa

- Concientizar el hecho de que en diseño se trabaja con números todo el tiempo.
- Analizar las implicaciones de estas observaciones y qué relación tenemos con los números y más allá con las matemáticas.
- Comenzar a desarrollar la curiosidad en los estudiantes. Todo empieza por la pregunta ¿por qué estamos viendo esto?

2.2 Toda disciplina necesita héroes

2.2.1 Casos de aplicación y personajes importantes

Toda disciplina necesita héroes y el diseño no es la excepción. De hecho, más específicamente, hablamos de los héroes que construyeron la intersección entre el diseño y las matemáticas.

La historia se refiere a Florence Nightingale, como “la dama de la lámpara que salvó vidas con las matemáticas”. La brillante participación histórica de Florence salvó vidas combinando su vocación de servicio, su preparación matemática y una extraordinaria habilidad para presentar información visual; demostrando el potencial de influencia social que tiene esta ecuación triádica. Nightingale logró mover las piezas necesarias para el cambio social a través de un entendimiento que solo era posible gracias al trabajo conjunto entre el diseño y las matemáticas. “Además de sus contribuciones a la medicina, Florence Nightingale recibe el crédito por la invención de nuevos tipos de gráficas estadísticas y por ser pionera en uso del diseño de información en un reporte de política pública.” [5]

Personajes como Florence, son los que ayudan a inspirar a los alumnos de diseño en el aula. Generando una actitud más positiva hacia las matemáticas y su uso coordinado con el diseño. Nuevamente, es muy importante la forma en la que se presenta esta información, con un acercamiento cuidadoso, gradual y estratégico.

En esta segunda etapa se presentan una serie de personajes que han aplicado el mismo modelo, como lo son Nicholas Oresme, William Playfair y Joseph Minard. Sus brillantes y espectaculares trabajos de visualización están sustentados por la aplicación de las matemáticas. El ejercicio consiste en presentar a los personajes, su obra y su contexto. Posteriormente reflexionar sobre su perfil y las características que comparten, enfatizando la cualidad de la aplicación de las herramientas matemáticas. Finalmente se presenta información de autores contemporáneos que han estudiado o contribuido en esta área como Edward Tufte, Stephen Few y William S. Cleveland. Aprovechando para mencionar las implicaciones laborales de esta análisis y las oportunidades de trabajo que surgen a partir de esto.

2.2.2 Síntesis de lo que se busca en la etapa

- Analizar trabajos, perfiles y características comunes de personajes que han combinado las matemáticas y la visualización para resolver un problema.

- Evaluar las repercusiones de estas conclusiones en su aplicación laboral y en el entendimiento del potencial de su profesión.

2.3 Es más fácil de lo que parece

2.3.1 Pequeños ejercicios

La etapa tres se desarrolla realizando pequeños ejercicios de lógica y matemáticas. En la solución de estos ejercicios los estudiantes aplican procesos de diseño previamente vistos, enfatizando siempre el hecho de que teniendo un método adecuado las matemáticas pueden no ser tan temibles como parecen. Es un acercamiento programado y cuidadoso en el que los ejercicios parecen más una experiencia lúdica que obligatoria. Por supuesto que existen matemáticas complicadas, pero es importante resaltar que no todas ellas tienen que serlo. El problema es que se tiene la idea de que todas las matemáticas son difíciles, y que lo son ontológicamente, solo por ser matemáticas. Esa idea es un impedimento al avance en este tema, por lo que, una de las primeras cosas que tenemos que hacer es trabajar con modificar esa creencia. Resolviendo pequeños ejercicios de matemáticas y lógica de un nivel básico a intermedio, aumentando gradualmente la dificultad, va construyendo este objetivo.

Es importante aplicar la metacognición. Que los alumnos no solo lleguen a la solución, sino que sean conscientes de cómo se ha resuelto y sean capaces de replicarlo. De esa forma no solo se llevan una solución, sino el método que pueden aplicar a cualquier problema con características similares incluso aunque no sea específicamente del área de las matemáticas, sino del diseño. Es un proceso de transferencia. Una nota curiosa es que después de estos ejercicios y sus explicaciones algunos alumnos se muestran satisfechos de haber comprendido conceptos matemáticos por primera vez y ellos mismo piden abordar más temas de la disciplina.

2.3.2 Síntesis de lo que se busca en la etapa

- Aplicar , potencializar y desarrollar habilidades de lógica y matemáticas.
- Comprender principios matemáticos y métodos detrás de los ejercicios que permiten que se puedan resolver problemas de manera más eficiente.
- Analizar los modelos matemáticos y los métodos que derivan de ellos, sobre todo en la aplicación de la práctica profesional del diseño.

2.4 Esto es muy útil

“Contrario a lo que se piensa en la sabiduría popular, los números no siempre hablan por sí mismos. La falta de atención a la presentación de los datos cuantitativos resulta en un oculto pero elevado costo para muchas organizaciones.” [6]

En la cuarta fase se propone la aplicación de teoría matemática a un proyecto de diseño. El caso que se presenta en este escrito fue realizado con alumnos de últimos semestres en la aplicación a un proyecto integrador.

2.4.1 Definiendo la teoría y su utilidad

La primera parte es la explicación de la teoría utilizando ejemplos como apoyo. En este caso se presenta la implementación particular de la teoría de grafos en un curso taller. La teoría de grafos es una rama de las matemáticas discretas que estudia los grafos, que son estructuras formadas por nodos y conexiones de la cual deriva la ciencia de redes [7]. Esta teoría es especialmente útil en la generación de diagramas. El curso en que se aplicó el ejercicio se prestaba para ello ya que trabaja de manera importante con estas herramientas visuales. La estrategia es eliminar la ansiedad partiendo de un campo conocido para ellos, en este caso la diagramación.

2.4.2 Practicando la teoría con ejercicios

La segunda parte consiste en ejercicios de práctica para familiarizarse con la teoría, en este caso se presentaron dos:

1. Ejercicio de dibujo. Realizar un dibujo sin levantar el lápiz. Este ejercicio ayuda a comprender el funcionamiento de la teoría de grafos. Se desarrolla el ejercicio de diagramación y al finalizar se les explica la teoría matemática detrás del gráfico. Resulta que hay números detrás del hecho de que podamos o no trazar un dibujo esquemático sin separar el lápiz del papel.

2. Ejercicio de diagramación. Diagramar una estructura y un proceso. Se trabaja con cualquier elemento que sea susceptible de ser diagramado para realizar un ejercicio donde se practique lo visto en clase sobre la teoría de grafos. Se pueden utilizar elementos que sean parte de su vida cotidiana, como una canción, una narrativa audiovisual o un trámite.

2.4.3 Implementando la teoría a un proyecto práctico de diseño

Finalmente, la última parte consiste en aplicación de la teoría a su proyecto.

Los alumnos utilizan herramientas de diseño añadiendo el componente de la teoría matemática de grafos para el análisis y solución del problema. La herramienta tiene una aplicación práctica en el proyecto integrador ayudando a visualizar las características clave del fenómeno.

Es muy importante continuar con el proceso de consolidación de competencias, pero también monitorear las actitudes que se van generando con respecto a los contenidos, así como propiciar las deseadas.

2.4.4 Síntesis de lo que se busca en la etapa

- Aplicar la teoría matemática a la realización de un proyecto práctico de diseño.
- Comprender los conceptos a través de la realización del ejercicio y la explicación del razonamiento de fondo.
- Transferir a través de la reflexión y los ejemplos para que el alumno pueda determinar la utilidad del concepto.

3 COMENTARIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Es una estrategia que aún necesita pruebas y refinamiento. A pesar de ello, se han obtenido resultados favorables en su implementación. Mejorando el rendimiento de los alumnos, pero sobre todo su apertura a temas que generalmente no les interesan porque creen que no están relacionados con su profesión o que les generan ansiedad debido a una mala percepción que se remonta a años atrás en su desarrollo educativo.

3.1 Resultados obtenidos

- A) Los alumnos disminuyeron considerablemente su ansiedad hacia las matemáticas.
- B) Se mostraron más abiertos a trabajar con contenidos y herramientas de matemáticas aplicadas al diseño.
- C) Presentaron mejoras en su pensamiento lógico.
- D) Desarrollaron empatía para entender la realidad que se esconde tras los números.
- E) Aplicaron eficazmente la herramienta matemática a la solución del problema de diseño y aprendieron a referirla en la argumentación de su trabajo.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las matemáticas y el diseño pueden lograr resultados altamente efectivos cuando trabajan transdisciplinariamente.
- En la mayoría de los casos las personas no se acercan a las matemáticas o presentan problemas con ellas por un bloqueo emocional afectivo, no racional cognitivo.

· Si sorprendemos a los alumnos en clase, disparamos su curiosidad. La curiosidad es la herramienta más poderosa que tenemos para lograr vencer el miedo que los alumnos presentan ante lo ajeno y lo desconocido. El acercamiento gradual y amigable, con un re encuadre de la percepción, puede lograr excelentes resultados. La forma en que se presentan los contenidos es clave para lograr esto. No se trata de alterar los contenidos, sino la forma en que la información llega a los alumnos y les ayuda a construir el conocimiento.

· El problema de las matemáticas es un problema de imagen, por lo que debe resolverse con herramientas de imagen. Se trata de replantear la imagen que los alumnos tienen en la cabeza sobre esta disciplina y re encuadrarla. Partiendo de ahí, la presentación de los contenidos será mucho más fructífera.

4.1 El acto de magia

Venciendo la ansiedad a través de la curiosidad que se genera a partir de la sorpresa. ¿Eso se puede hacer?, ¿cómo lo hizo?, ¿cómo lo puedo hacer yo? Y finalmente, ¿cómo lo aplico a mi profesión?

Aprovechar el contenido de la disciplina y presentarlo de manera que sea atractivo y sorprendente, especialmente por lo que puede hacer. El acercamiento gradual permite generar la percepción de que una vez que se conoce el método y se práctica, no es tan difícil trabajar con las matemáticas y estas pueden contribuir sustancialmente a facilitar y mejorar nuestro trabajo como diseñadores.

4.2 Re encuadre

· Si no resolvemos primero el problema afectivo relacionado a la educación de las disciplinas, no lograremos el aprendizaje significativo. No habrá metacognición completa sin el componente emocional. El aspecto afectivo del aprendizaje es la barrera, pero puede convertirse en la palanca para mover al conocimiento, y como por qué no, al mundo. Si logramos re encuadrar su percepción y actitud ante las matemáticas, lograremos la palanca necesaria para trabajar satisfactoriamente con la intersección entre ambas disciplinas, el diseño y las matemáticas. El propósito es explorar la relación entre estas dos disciplinas que tienen mucho que aportar la una a la otra, pero sobre todo, aquello que pueden aportar al mundo cuando trabajan juntas.

REFERENCIAS

- [1] Berlanga, R. Bosch, C. Rivaud, J. (2013) Matemáticas; perejil de todas las salsas. México: Fondo de cultura económica.
- [2] Schriver, K. (1997). Dynamics in document design. Nueva York: John Wiley & Sons.
- [3] Tobías, S. (1996) Overcoming math anxiety. USA: W W Norton & Co Inc.
- [4] Frascara, J. (2007). Hiding Lack of Knowledge: Bad Words in Design Education. Design Issues, 23(4), 62-68.
- [5] Horn, R. (2000). Capítulo 2. En Jacobson, R. (Comp), Information design. (pp. 15-30). USA: MIT Press.
- [6] Few, S. (2012). Show me the numbers. Burlingame CA : Analytics press.
- [7] Meirelles, I. (2013). Designing for information. USA : Rockport.