

*Estado del arte*

**PENSAMIENTO DE DISEÑO  
VERSUS METODO CIENTÍFICO.  
EL PROCESO CREATIVO  
EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS**

**DESIGN THINKING  
VERSUS SCIENTIFIC METHOD.  
THE CREATIVE PROCESS  
IN THE TRAINING OF ENGINEERS**

*Ing. Hernán Bolotchi, MBA<sup>(1)</sup>*

<sup>(1)</sup>Universidad Nacional de La Matanza  
hbolotchi@unlam.edu.ar

Hewlett Packard Enterprise

Hernan.bolotchi@hpe.com

## **Resumen:**

En los últimos 5 años (2012-2017), la economía de las ideas ha generado la necesidad de poner en práctica un concepto con la mayor rapidez posible. Es así como muchas empresas de este período han nacido de una idea, se han basado en el diseño de un software y se tradujeron en un negocio disruptivo que se puso en marcha con una rapidez que no tiene precedentes en periodos anteriores. En ese sentido la formación de los ingenieros en informática de la actualidad, quienes están inmersos ese proceso, requieren como parte de su aprendizaje; métodos y herramientas para acercarse rápidamente a los prototipos de soluciones de problemas. En este artículo se presenta la experiencia desarrollada en la materia Diseño de Sistemas, en la Universidad Nacional de la Matanza, trabajando sobre la metodología del Pensamiento de Diseño [1], como parte de la curricula, visualizando como se desarrolla el pensamiento creativo, la elicitación del problema presentado y muy especialmente los impactos y resultados observados sobre el aprendizaje, la motivación y el acercamiento al método científico de los estudiantes.

## **Abstract:**

In the last 5 years (2012-2017), the economics of ideas have generated the need to implement a concept as quickly as possible. This is how many companies of this period were born of an idea, have been based on the design of a software and translated into a disruptive business that was launched with a speed that is unprecedented in previous periods. In that sense, the training of computer engineers of today, who are immersed in that process, require as part of their learning; Methods and tools to quickly approach problem solving prototypes. This article presents the experience developed in the field of Systems Design, at the National University of Matanza, working on the methodology of Design Thinking [1], as part of the curriculum, visualizing how creative thinking is developed, Elicitation of the presented problem and especially the observed impacts and results on the learning, the motivation and the approach to the scientific method of the students.

**Palabras Clave:** *diseño de sistemas, diseño de software, pensamiento de diseño, aprendizaje basado en diseño, aprendizaje por prototipos.*

**Key Words:** *systems design, software design, design thinking, design-based learning, prototype learning.*

## I. CONTEXTO

En el mundo actual, la economía de las ideas, una gran cantidad de negocios, proyectos y empresas fueron creados en un proceso que partiendo de una idea de negocio, generó una herramienta de software, que finalmente consiguió imponerse en el mercado. Entonces hoy nos encontramos con ejemplos paradigmáticos como que la empresa más grande de servicios de transporte de taxi, no sea dueña de ningún vehículo. La empresa que más habitaciones alquila en el mundo, no sea propietaria de ningún alojamiento. O la empresa que más viajes venda, no posea ninguno de los elementos que conforman la cadena de valor del turismo.

¿Cómo es esto posible?

La revolución digital de la última década, ha potenciado algunos de los elementos tecnológicos disponibles: Internet de las cosas, inteligencia artificial, Big Data, servicios en la nube, infraestructura definida por software, entre otros.

Pero estas tecnologías por sí solas, no son suficiente para concretar la implementación de una idea de negocio a través del uso de las mismas. Es necesario entender el problema que se desea resolver, partiendo de los requerimientos de los usuarios, pasando por la generación de ideas, el armado de prototipos, y luego su construcción y operación final. Para ello es imprescindible ahondar en los métodos que ayuden a desarrollar este proceso. Si bien ya conocemos el método científico, es menester indagar en otros métodos pragmáticos que permitan acercarnos de una manera holística a esta forma de pensamiento, aggiornandolo al contexto en el cual de desarrollan los proyectos de la actualidad.

## II. INTRODUCCIÓN

En 1980, Bryan Lawson [2] exploró las diferencias entre las formas de pensar de los arquitectos y los ingenieros, e indagó sobre centrarse en el problema o en la solución, profundizando sobre la especificidad de entender cómo piensan los diseñadores. Pero no fue hasta Tim Brown en 2009 [3] que el pensamiento de diseño pasa a formar parte de las herramientas a mano en la formación de los ingenieros, especialmente en informática, pero teniendo raíces comunes con el diseño en las artes, la arquitectura, y todas las ingenierías que requieran de esa práctica.

El pensamiento del diseño es un método para la resolución práctica y creativa de los problemas. Es una forma de pensamiento basado en soluciones con la intención de producir un resultado constructivo futuro. Aquí podemos visualizar como la formación básica de los ingenieros, que es en su mayoría basada en la resolución de problemas, puede mejorarse y ampliarse, en lugar de enfocarnos en el problema, enfocándonos en la solución.

El pensamiento de diseño difiere del método científico, que comienza con una hipótesis y luego, a través de un mecanismo de retroalimentación, continúa iterativamente para formar un modelo o teoría, incluyendo la consideración del contenido emocional de la situación. Aunque la retroalimentación en el método científico se obtiene principalmente recopilando evidencia observacional con respecto a hechos observables y medibles, la retroalimentación del pensamiento de diseño también considera el estado emocional del consumidor con respecto al problema, así como sus necesidades declaradas y latentes en el descubrimiento y desarrollo de soluciones; temas que trata el diseño de la experiencia de usuario [4]. Mientras que en los métodos científicos

con un fuerte énfasis en matemáticas o física, los elementos emocionales son típicamente ignorados.

El pensamiento de diseño identifica e investiga aspectos conocidos y ambiguos de la situación actual en un esfuerzo por descubrir parámetros y conjuntos de soluciones alternativas que pueden conducir a una o más metas satisfactorias. Debido a que el pensamiento de diseño es iterativo, las "soluciones" intermedias son puntos de partida potenciales de caminos alternativos, permitiendo redefinir el problema inicial, en un proceso de coevolución de problema y solución.

Según Cross [5], la forma de resolver los problemas ante el planteo de Lawson [2], separaría a los científicos por el foco en el análisis, y a los diseñadores por el foco en la síntesis, no obstante podemos observar por los métodos de Brown [3], que el pensamiento de diseño no solo utiliza el análisis y la síntesis, sino que también trabaja explícitamente sobre el pensamiento divergente y convergente. Veamos sintéticamente las diferencias:

#### **A. Análisis y síntesis**

En general, el análisis se define como el procedimiento mediante el cual dividimos un todo intelectual o sustancial en partes o componentes. La síntesis se define como el procedimiento opuesto: para combinar elementos o componentes separados para formar un todo coherente. Sin embargo, el análisis y la síntesis, como métodos científicos, van siempre de la mano; Se complementan entre sí. Cada síntesis se basa en los resultados de un análisis precedente, y cada análisis requiere una síntesis posterior para verificar y corregir sus resultados. [6]

#### **B. Pensamiento divergente versus pensamiento convergente**

El pensamiento de diseño emplea el pensamiento divergente como una manera de asegurar que se exploren

muchas soluciones posibles en un primer momento, y luego el pensamiento convergente como una forma de reducirlas a una solución final. El pensamiento divergente es la capacidad de ofrecer ideas diferentes, únicas o variantes adherentes a un tema mientras que el pensamiento convergente es la capacidad de encontrar la solución "correcta" al problema dado.

El pensamiento de diseño fomenta el pensamiento divergente para idear muchas soluciones (posibles o imposibles) y luego utiliza el pensamiento convergente para preferir y realizar la mejor resolución.

En este contexto metodológico comparativo, hemos introducido el Pensamiento de Diseño con el objetivo de preparar a los alumnos de cuarto año de ingeniería en informática, de la Universidad Nacional de La Matanza, específicamente en la materia diseño de sistemas, en el método, presentándoles una herramienta que contraste con lo visto en el ciclo básico de la carrera, y buscando una aprendizaje profundo basado en experiencias realizadas en el aula utilizando la metodología.

### **III. MÉTODOS**

#### **A. Pensamiento de Diseño como un proceso para la resolución de problemas**

A diferencia del pensamiento analítico, el pensamiento del diseño incluye "construir o prototipar" ideas, con pocos o ningún límite de amplitud durante una fase de "lluvia de ideas". [7]. Esto ayuda a fomentar la creatividad y reducir el miedo al fracaso en los alumnos y alienta la entrada y participación de una amplia variedad de fuentes en las fases de ideación. La frase "pensar fuera de la caja" ha sido acuñada para describir un objetivo de la fase de lluvia de ideas y es alentadora, ya que esto puede ayudar en el descubrimiento de elementos ocultos y ambigüedades en la situación y descubrir suposiciones potencialmente defectuosas.

Mucho de lo que buscamos viene del pensamiento lateral [8].

### B. El proceso en cinco etapas

El proceso de pensamiento de diseño tiene cinco etapas [Fig. 1-Etapas] : empatizar, definir, idear, prototipar, y evaluar. Dentro de estos cinco pasos, los problemas pueden ser enmarcados, las preguntas correctas se pueden hacer, se pueden crear más ideas, y se pueden elegir las mejores respuestas. Trabajando claramente en el proceso divergente – convergente.

#### ¿Cómo es el proceso?

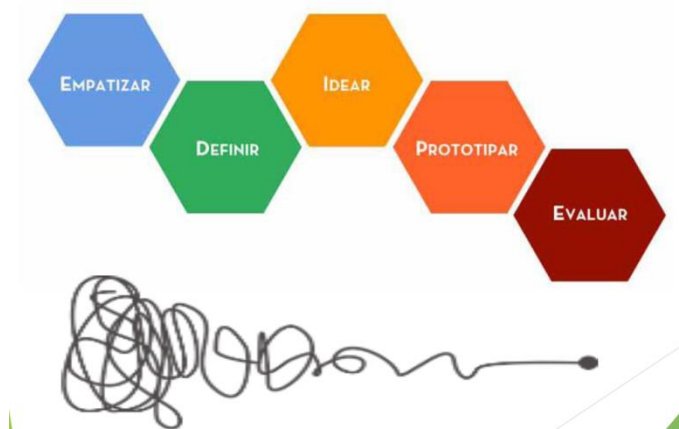


Fig. 1 - Etapas

Aunque el diseño siempre está influenciado por las preferencias individuales, el método de pensamiento de diseño comparte un conjunto común de rasgos, principalmente: la creatividad, el pensamiento ambidiestro [9], el trabajo en equipo, el centrado en el usuario [4] (empatía), la curiosidad y el optimismo. Estos rasgos son ejemplificados por los métodos de pensamiento de diseño en "juego serio" [10].

Si bien las etapas son bastante simples, la experiencia adaptativa necesaria para elegir los puntos de inflexión adecuados y la etapa siguiente apropiada es una actividad intelectual de alto orden que requiere práctica y se puede aprender" [11].

### IV. RESULTADOS Y OBJETIVOS

En el período 2014-2017 se realizó la experiencia de Pensamiento de Diseño: "The gift giving experience", con un grupo de 348 alumnos en total.

La misma consiste en pasar durante una clase de cuatro horas cátedra, por el proceso completo de Design Thinking, esto es: Empatizar – Definir – Idear – Prototipar – Evaluar.

El proceso está basado en la experiencia diseñada por la escuela de diseño de la Universidad de Stanford [12], mediante la cual, en un proceso guiado por el docente, los alumnos en parejas trabajan en una serie de nueve pasos que los llevan a experimentar y comprender el proceso.

Los alumnos deben rediseñar la experiencia de dar un regalo de su compañero. Para ello deben realizar una entrevista y profundizarla (Empatizar), luego deben capturar lo descubierto y describir el problema en un enunciado (definir), más tarde deben generar 5 ideas creativas para satisfacer la necesidad, compartirlas con su compañero y ver su reacción (Idea). Luego con el feedback obtenido realimentan su diseño, y en una nueva iteración reflexionan y generan una nueva solución. Por último construyen un prototipo como última iteración, la presentan a su usuario y toman feedback, sugerencias de mejoras y comentarios para registrar en la solución final.

### V. DISCUSIÓN

Introducir el concepto Pensamiento de Diseño en la cátedra de diseño de sistemas nos permitió desafiar a los alumnos a un ejercicio intelectual. En él pudimos contrastar métodos, no hablamos del método científico específicamente, pero pudimos trabajar desde las metodologías de desarrollo tradicional hasta las metodologías ágiles, eso nos dio amplitud de conceptos,

generando una visión holística que permite un entendimiento ecléctico del diseño a través de la historia. El objetivo siempre es ayudar a relacionar lo que el alumno ya sabe con la nueva información, y es ahí donde entendemos empieza el aprendizaje significativo. En la búsqueda permanente de diseñar nuevas estrategias para que los alumnos aumenten su motivación y su autorregulación a la par de su aprendizaje, entendemos que Design Thinking ha sido un acierto.

## VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones más destacadas sobre esta experiencia las podemos llevar hacia dos ámbitos diferentes y convergentes a la vez:

Por un lado vemos como demostrar empíricamente el modelo de pensamiento divergente-convergente y su construcción individual y diversa en cada alumno participante, entendiendo que el proceso de pensamiento de diseño ayuda a estructurar, con el trio Empatía-brainstorming-prototipo, un modelo mental que será muy útil para internalizar todas las metodologías, tanto tradicionales, como las ágiles [13] que el ingeniero informático utiliza en su formación y carrera.

Por otra parte, hemos comprobado a través de esta experiencia, y otras similares que realizamos en la misma cátedra, que el proceso metacognitivo de los alumnos se satisface con menor dependencia de su estilo de aprendizaje (pragmático, activo, teórico o reflexivo) [14] Se cumple con la premisa de Dale que indica que luego de dos semanas recordamos el 90% de lo que decimos y hacemos [15] ya que en los exámenes y en las encuestas de fin de cátedra los alumnos recuerdan muy bien esta experiencia.

## VII. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

### **A. Referencias bibliográficas:**

- [1] Tim Brown. *Design Thinking*. Harvard Business Review, Junio de 2008.
- [2] Lawson, Bryan. *How Designers Think: The Design Process Demystified*. London: Architectural, 1980
- [3] Brown, Tim. "The Making of a Design Thinker." *Metropolis* Oct. 2009
- [4] International Organization for Standardization. *Ergonomics of human system interaction - Part 210: Human-centered design for interactive systems (formerly known as 13407)*. 2009
- [5] Cross, Nigel. "Designerly Ways of Knowing." *Design Studies* 3.4 1982
- [6] Ritchey, Tom. "Analysis and Synthesis: On Scientific Method – Based on a Study by Bernhard Riemann - *Systems Research* 8.4 -1991.
- [7] Robson, Mike (2002) [1988]. "Brainstorming"
- [8] De Bono, Edward (1992). *Serious creativity: using the power of lateral thinking to create new ideas*.
- [9] Faste, Rolf, "Ambidextrous Thinking", *Innovations in Mechanical Engineering Curricula for the 1990s*, American Society of Mechanical Engineers, November 1994
- [10] MARCANO LÁREZ, Beatriz (2006) *Estimulación emocional de los videojuegos: efectos en el aprendizaje*.
- [11] Plattner, Hasso; Meinel, Christoph; Leifer, Larry J., eds. . *Design thinking: understand, improve, apply*. *Understanding innovation*. Berlin; Heidelberg.(2011).
- [12] [https://dschool-old.stanford.edu/groups/designresources/wiki/ed894/the\\_giftgiving\\_project.html](https://dschool-old.stanford.edu/groups/designresources/wiki/ed894/the_giftgiving_project.html)

[13] Roger. S. Pressman *Software engineering: a practitioner's approach 2014*

[14] Alonso, Gallego y Honey. *Los estilos de aprendizaje 1995.*

[15] Edgar Dale, *Audio Visual Methods in Teaching (1946)*

**Recibido:** 2017-08-03

**Aprobado:** 2017-08-09

**Datos de edición:** Vol. 2 - Nro. 1 - Art. 3

**Fecha de edición:** 2017-08-15

**URL:** <http://www.reddi.unlam.edu.ar>