

# rdis<sup>®</sup>

Revista online de la Red Internacional de  
Investigación en Diseño

ISSN 2254 - 7215

International On-line Conference

## SD2017



Vol. 3, Núm. 1  
Noviembre, 2017

# Systems & Design SD2017

# REVISTA ONLINE DE LA RED INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO

ISSN 2254 – 7215

SD2017  
Aspectos intangibles



Volumen 3, número 1  
Noviembre, 2017

**rdis®** - REVISTA ONLINE

Red Internacional de Investigación en Diseño

[rdis@upv.es](mailto:rdis@upv.es)

[www.rdis.upv.es](http://www.rdis.upv.es)

Teléfono: (34) 963879055 / Fax: (34) 963879055

Camino de Vera, s/n – Despacho 5s28, 4ª planta ala Sur

ETSID – UPV 46022 Valencia.

## CONTENIDO:

Ficha Técnica.....	3
Presentación.....	6
SD2017: Aspectos intangibles.....	7
Propuesta para la categorización de los factores relacionados con la creatividad, desde Guilford hasta nuestros días. <i>Flores-Miranda, Margarita</i> .....	7
Diseño mediterrâneo. Análisis preliminar de epígrafes. <i>Picca, Laura</i> .....	23
Estudio demoscópico sobre los atributos de un dispositivo de asistencia abdomino-intestinal. <i>Esnaol Angulo, Iñaki &amp; Hernandis Ortuño, Bernabé</i> .....	39
New Product Development; The Nikola Tesla Extrapolation. <i>Martínez-Escobedo, Eduardo</i> .....	54
Turismo rural e patrimônio: perspectivas para o design sistêmico. <i>Alves-do-Vale-Cestari, Glauba; Souza-Ferreira, Alais; Fontoura-Berlato, Larissa &amp; Gonçalves-de-Figueiredo, Luiz Fernando</i> .....	61
Revoluções Científicas e Design Sistêmico: Aplicação dos conceitos de Sistemas Fechados e Abertos ao Design. <i>Straiato, Ricardo Goulart T. &amp; Figueiredo, Luis Fernando de Gonçalves</i> .....	75
New strategies in proprioception's analysis for newer theories about sensorimotor control. <i>Muñoz-Rodríguez, David; Santiago-Praderas, Víctor; García-Casado, Francisco Javier; García-Masso, Xavier; González-García, Emilio &amp; Dunai, Larisa</i> .....	91
Curiosity and Design Education. <i>Vanegas-Farfano, Minerva &amp; Martínez-Escobedo, Eduardo</i> .....	123
Design thinking e emoção: Uma relação de afinidade entre usuário e produto. <i>Prodanov-Juliane M. S.; Figueiredo-Luiz Fernando G. &amp; Ourives-Eliete A.</i> .....	136

## FICHA TÉCNICA:

**rdis®**

Revista online de la Red Internacional de Investigación en Diseño

Volumen 3, número 1

Noviembre, 2017. Valencia – España

Universitat Politècnica de València

ISSN: 2254-7215

### EQUIPO EDITORIAL

#### DIRECCIÓN/EDICIÓN GENERAL

Bernabé Hernandis Ortuño, Universitat Politècnica de València, España.

#### EDICIÓN ADJUNTA

Iñaki Esnal Angulo, Universitat Politècnica de València, España.

#### COORDINACIÓN GENERAL

Iñaki Esnal Angulo, Universitat Politècnica de València, España.

Sheila Cordeiro Mota, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.

Miguel Ángel Agustín Fonfría, Universitat Politècnica de València, España.

Cristina Hernandis deHaro, Universitat Politècnica de València, España.

#### EDICIÓN

Bernabé Hernandis Ortuño, Universitat Politècnica de València, España.

Iñaki Esnal Angulo, Universitat Politècnica de València, España.

Miguel Ángel Agustín Fonfría, Universitat Politècnica de València, España.

Susana Paixão Barradas, Kedge Design School, Francia.

Ruth León, Tecnológico de Monterrey, México.

#### COORDINACIÓN INTERNACIONAL

Susana Paixão, Kedge Business School, Toulon, Francia.

Karla Mazarelo, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.

Ana Paula Peretto, Universidade Estadual de Londrina, Brasil.

Eugenio Merino, Universidade Federal do Santa Catarina, Brasil.

Juan Carlos Briede, Universidad de Bío-bío, Chile.

Sonia Patricia Paredes, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.

José Rafael González, Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia.

John Cardozo, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.



Roberto Iñiguez, Tecnológico de Monterrey, México.  
Cristina Guzmán, Universidad de Monterrey, México.  
Adriana Halgraves, Instituto Superior de Arquitectura y Diseño, México

#### COMITÉ CIENTÍFICO

Begoña Agudo, Universitat Politècnica de València, España.  
Miguel Ángel Agustín, Universitat Politècnica de València, España.  
Javier Aparisi, Universitat Politècnica de València, España.  
Patricia dos Anjos, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.  
Cleuza Bittencourt, Universidade Estadual de Londrina, Brasil.  
Juan Carlos Briede, Universidad de Bío-bío, Chile.  
Marcela Cabello, Universidad de Bío-bío, Chile.  
John Cardozo, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.  
Sheila Cordeiro, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.  
Iñaki Esnal, Universitat Politècnica de València, España.  
Margarita Beatriz Flores, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Mexico.  
José Rafael González, Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia.  
Cristina Guzmán, Universidad de Monterrey, México.  
Bernabé Hernandis, Universitat Politècnica de València, España.  
Cristina Hernandis, Universitat Politècnica de València, España.  
Roberto Iñiguez, Tecnológico de Monterrey, México.  
Manuel Lecuona, Universitat Politècnica de València, España.  
Ruth León, Tecnológico de Monterrey, México.  
Karla Mazarelo, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.  
Eugenio Merino, Universidade Federal do Santa Catarina, Brazil.  
Giselle Merino, Universidade Federal do Santa Catarina, Brazil.  
Andrea Medina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.  
Susana Paixão, Kedge Business School, Toulon, Francia.  
Desamparados Pardo, Universitat Politècnica de València, España.  
Sonia Paredes, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.  
Irma Peñuñuri, Universidad de Monterrey, México.  
Ana Paula Perfetto, Universidade Estadual de Londrina, Brasil.  
Nélida Ramírez, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.  
M<sup>a</sup> Celeste Sánchez, Universidade Estadual de Londrina, Brasil.  
Silvia Sempere, Universitat Politècnica de València, España.  
Elingth Rosales, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia.  
Gabriel Songel, Universitat Politècnica de València, España.  
Almir de Souza, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.  
Nick Taylor, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal,  
Joao Vasco, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal,

#### COMITÉ TÉCNICO

Alejandro arros, Universidad de Playa Ancha, Chile.  
Antonio Carretero, Universitat Politècnica de València, España,  
Miguel Alonso Corral, Instituto Superior de Arquitectura y Diseño, México,  
Victoria Fernández, Instituto Superior de Arquitectura y Diseño, México,

Daniel Ferradas, Universidad Tecnológica Nacional de San Francisco, Argentina,  
Sergio Gómes, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal,  
Mauricio Guerrero, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile,  
Adriana Halgraves, Instituto Superior de Arquitectura y Diseño, México,  
Eduardo Martínez, Universidad de Monterrey, México,  
Hector Mina, Universidad Tecnológica Nacional de San Francisco, Argentina,  
Omar Miranda, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México,  
Julio Rivera, Universitat Politècnica de València, España,  
Sergio Sosa, Aguascalientes, México,

#### DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN

Iñaki Esnal Angulo, Universitat Politècnica de València, España.  
Sheila Cordeiro, Universidade Federal do Amazonas, Brasil.

#### SOPORTE TÉCNICO

Miguel Ángel Agustín, Universitat Politècnica de València, España.  
Miguel Ángel Valero, Universitat Politècnica de València, España.  
Adolfo Ventura, Universitat Politècnica de València, España.

#### UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA

Email: [rdis@upvnet.upv.es](mailto:rdis@upvnet.upv.es) – [www.rdis.webs.upv.es](http://www.rdis.webs.upv.es)

Teléfono: (34) 963879055 / Fax: (34) 963879055

Camino de Vera, s/n – Despacho 5s28, 4ª planta ala Sur ETSID – UPV 46022 Valencia.

## PRESENTACIÓN:

Estimados lectores:

En esta tercera edición difundimos mediante el volumen 3, y sus números N1, N2 y N3, la temática abordada en el ***“International On-line Conference Systems & Design: From theory to product”*** celebrado en noviembre de este año en la Universitat Politècnica de València.

Estos tres números corresponden a los tres tracks contenidos en el congreso, a saber:

- Aspectos intangibles (N1);
- Funciones de transformación (N2);
- Aspectos tangibles (N3);

Dada la amplia representación de miembros del grupo de investigación rDis en la organización del congreso y coincidente éste con la temática principal de nuestra revista, hemos querido aprovechar esta coyuntura para realizar la máxima difusión de los temas abordados.

Desde **rdis®** esperamos que este material sea de interés y que contribuya a la motivación de los actores que intervienen en el desarrollo de la temática abordada a publicar en futuras ediciones.

Dr. Bernabé Hernandis Ortuño  
Director **rdis®**

# Aspectos intangibles

## Propuesta para la categorización de los factores relacionados con la creatividad, desde Guilford hasta nuestros días.

**Flores-Miranda, Margarita**

PhD candidate at Universitat Politècnica de València, Spain. margarita.flores@gmail.com

---

### ***Abstract***

*There remains a widespread belief that creativity is only accessible to the genius. J. P. Guilford researched the need to eradicate this idea and established creativity as an adaptive and projective human quality. The field of creativity as it exists today, emerged largely as a result of Guilford's theoretical model of the structure of intelligence, a pioneering contribution to the measurement and possible development of creative potential. This paper presents a key compilation of creativity attributes by relevant authors in the field that have been added to Guilford's original list since 1950. We present a grouping and definition process to eliminate repetitions, similarities and redundancies of the added creativity attributes. We categorize these attributes under the three characteristics of the creative personality, established by R. Eстрада (2005): affection, cognition and volition. These three are the same factors that J. Lamberth (1980) defined in social psychology, as the essential components in any human behavior. The validity in the selection of Estrada's categorization as a merging point comes from its commonality with the theories of Urban (1995), Saturnino de la Torre (2003), Kurtzberg & Amabile (2001) and Arieti (1976). Knowing these attributes and its possible categorization is fundamental to the development of creative potential for any human being. Both attributes and their categorization remain as fields for a future research quantitative validation.*

**Keywords:** *Attributes, Categories, Creativity, Systemic.*

---

### ***Resumen***

*Sigue existiendo la creencia generalizada de que la creatividad pertenece a el genio. J. P. Guilford intentó erradicar esta idea y trabajó para establecer una nueva noción que entendiera la creatividad como una cualidad humana adaptativa y proyectiva. El campo de la investigación como existe hoy en día, surgió en gran parte como consecuencia del modelo teórico de la estructura*

*de la inteligencia de Guilford, que constituyo una contribución pionera a la medición y posible desarrollo del potencial creativo. Este documento presenta una compilación de los atributos de la creatividad que los diversos autores relevantes a el campo han aportado al listado original de Guilford desde 1950. Presentamos el resultado del proceso de agrupación y definición que se realizo con el objetivo de eliminar, repeticiones, similitudes ó redundancias en los atributos agregados. Categorizamos estos atributos de acuerdo a los tres aspectos de la personalidad creativa de R. Estrada (1985): cognitivos, afectivos y volitivos. Estos tres son los mismos factores que J. Lamberth (1980) define desde la psicología, como los componentes esenciales a cualquier comportamiento humano. La validez en la selección de la categorización de Estrada, proviene de su similitud con las teorías de la Creatividad de Urban (1995), Saturnino de la Torre (2003), Kurtzberg & Amabile (2001) y Arieti (1976). Conocer estos atributos y su posible categorización es fundamental en el desarrollo del potencial creativo de cualquier persona. Tanto los atributos como su categorización permanecen abiertos a una futura investigación cuantitativa que certifique su validez.*

**Palabras clave:** Atributos, Categorías, Creatividad, Sistémico.

---

## 1. La creatividad, cualidad del ser humano.

La creatividad es el máximo recurso del que dispone la humanidad para el impulso de la civilización. En esta cualidad reside la voluntad desde la que se gesta el desarrollo biológico, se anhela la ruptura, se implusa la transformación de las fromas de la vida y se construye el nuevo conocimiento (Berna, J.C. y Grass, R.M., 2010, p. 197).

En el artículo: Is American Neglecting Her Creativity Minority? Toynbee (1964) afirma:

“Dar oportunidad justa al potencial creativo es una cuestión de vida o muerte para cualquier sociedad. Esto es importante ya que la capacidad creativa sobresaliente de la población, constituye el máximo capital de la humanidad.... si la sociedad se empeña en neutralizar tal capacidad, habrá fracasado en su deber hacia sus miembros” (Arieti, S., 1976, p.112).

Al igual que Toynbee, Arieti trabajó en ampliar los horizontes de la creatividad. Su teoría “síntesis mágica” fue pionera en mencionar el lóbulo prefrontal y en argumentar que una especie de magia ocurre cuando al ser creativos los dos hemisferios del cerebro se involucran en una misma actividad.

### 1.1. Evolución del término

“Las cuestiones más importantes que sustentan las definiciones de la creatividad hacen referencia a las perspectivas occidentales versus las orientales” (M. Batery, 2012, p. 56). Las primeras nociones del término hacen referencia a la creación en génesis de la cosmología oriental, y toman el concepto del genio como punto de partida para describir el potencial creativo. En tiempos de Platón la creación se entendía como inspiración superior. Aristóteles se refirió a la locura acompañada de la inspiración frenética, Kant colocó el énfasis en la extraordinaria intuición, y Darwin con su teoría de la evolución de las especies, habilitó este potencial a todo ser humano. Con el paso del tiempo la idea del genio y de la creación autónoma perdió valor y en su lugar se consolidó la noción de progreso, abriendo camino a la idea de una creatividad que emerge desde el trabajo intencionado, desarrollado y que alcanza resultados valorados por la sociedad en la que sucede.

La creatividad se asoció a la habilidad y la disposición de la persona, hasta constituirse en un rasgo predominantemente intelectual. “A partir de este punto surgieron diferentes concepciones de la creatividad que buscan entender psicológicamente el constructo de la creatividad” (Almeida, L. S., Prieto, L. P., Ferrando, M., Oliveira, E., & Ferrándiz, C., 2008, p. 53). Interesadas por comprender además del razonamiento, otros rasgos de la persona como el carácter, las motivaciones, los valores y las necesidades, las corrientes psicológicas instalaron el abanico de posibilidades que iluminará el proceso creativo y que describirá como la sensibilidad para identificar y resolver problemas. La propia evolución del término permite entender la creatividad como la cualidad humana proyectiva y adaptativa con la que la persona transita de la intención a la materialización, incluyendo siempre el rol del entorno.

### 1.2. Dimensiones de la creatividad

Joy Paul Guilford en 1950 durante su conferencia inaugural para asumir la presidencia de la APA (American Psychological Association), distinguió:

“En su sentido más estricto, la creatividad se refiere a las habilidades que son más características de las personas creativas. Las habilidades creativas determinan si el individuo tiene el poder de mostrar el comportamiento creativo a un grado digno de mención. Si el individuo que tiene las habilidades requeridas producirá realmente resultados de naturaleza creativa dependerá de sus rasgos motivacionales y temperamentales” (Runco, M. A., & Jaeger, G. J., 2012, p. 94).

Con esta definición Guilford establece las bases de lo que más adelante se determinará como las dimensiones de la creatividad: persona, proceso, producto, y medio. A partir de ese momento las investigaciones científicas se han enfocado en estudiar los procesos cognitivos del pensador creativo, la personalidad creativa, los elementos conductuales del pensador

creativo, y el amplio contexto ambiental en el que se interactúa y que apoya el trabajo creativo. (Kurtzberg T.R., & Amabile T.M., 2001, p. 285).

La creatividad es un concepto de naturaleza multifacética determinado por cuatro componentes fundamentales. Rhodes (1961/1987) los describe de manera individual: la persona que crea desde sus rasgos característicos, el proceso que contiene los medios por los que se produce la creatividad, el medio en el que se opera y que fomenta o inhibe y evalúa la creación, y el producto que resulta del proceso y destaca por su novedad y utilidad. (Batey M., 2012, p. 56). Simonton (1990) suma un quinto aspecto, la persuasión, que aborda la dimensión comunicativa del producto (Sempere, S., 2016, p. 77).

La siguiente lista incluye autores relevantes que de manera clara utilizan las cuatro dimensiones para realizar su definición de creatividad:

- a) Guilford, Cattell o Vernon (1960). Conjunto de mecanismos cognitivos, aptitudes o habilidades para resolver problemas coincidiendo con el pensamiento divergente (Sempere, S., 2016, p. 27).
- b) Sternberg (1964). Aptitud con la que el individuo nace, rasgo universal de la naturaleza humana, pero que tiene que desarrollar. Presenta muy variadas formas, da cuenta de potencialidades singulares para cada uno de los individuos, que van realizándose de modo también particular, en un proceso de interacción social y subjetiva (de Siufi, B. G., & de Palou, R. P. D. V., 2010, p. 247).
- c) Sternberg y Lubart (1999). La creatividad es la capacidad de producir trabajo que es nuevo (original, inesperado) y apropiado (útil, adaptativo con respecto a las restricciones de la tarea) (Batey, M., 2012, p. 57).
- d) Simonton (1999). La creatividad debe implicar los dos siguientes componentes. En primer lugar, una idea o producto creativo debe ser original. Sin embargo, para proporcionar un criterio significativo, la originalidad debe ser definida con respecto a un grupo sociocultural en particular. Lo que puede ser original con respecto a una cultura puede ser noticia vieja para los miembros de otra cultura. En segundo lugar, la idea o producto original debe ser adaptativo en cierto sentido. La naturaleza exacta de este criterio depende del tipo de creatividad que se muestra (idem, p. 57).
- e) Urban (1995). Con su modelo componencial de la creatividad “4P-E Structure”, interpreta la creatividad como un sistema funcional formado por los siguientes factores: problema, personalidad, proceso, producto y entorno. La creatividad es el resultado de la acción conjunta entre nueve elementos que constituye un “todo”: tres componentes cognitivos (pensamiento divergente, conocimiento general base



y conocimiento específico); tres componentes de personalidad (compromiso con la tarea, motivos y tolerancia a la ambigüedad); y tres niveles de actuación (dimensión individual, local o histórico social) (Sempere, S., 2016, p. 77).

- f) de la Torre (1997). La creatividad se hace capacidad en la persona, estímulo en el medio, secuencia en el proceso y valor en el producto (de la Torre S., 1997, p. 154).

La creatividad no podrá emerger si una de sus dimensiones está ausente. Durante el transcurrir creativo las cuatro dimensiones se condicionan ejecutando una acción de transformación continua que se estructura en una lógica de espiral dinámica, a la que De la Torre S. llama la espiral de la concepción interactiva y psicosocial de la creatividad.

#### *1.2.1. Persona*

El hombre se relaciona con el medio desde su percepción, almacenando experiencias y construyendo asociaciones a modo de ideas, desde las que capta estímulos y proyecta su interioridad. "Todas las personas en alguna medida o en algún aspecto, somos o podemos ser creativos (Prado, 2003)" El poder de crear existe en todos pero la manera en que se adopta y se hace consciente, depende de cada persona (Martínez, O. L., 2010, p. 151).

#### *1.2.2. Proceso*

Al estar condicionado por factores internos y externos es impredecible, sin embargo todo proceso requiere de una fase previa de planteamientos que apoyen a sostener un trabajo de exploración intencionado. Las teorías de la creatividad se dirigen a comprender las etapas que el proceso creativo asume en el tiempo de su desarrollo. Estas etapas, aunque distintas, suceden de manera simultánea en más de una ocasión, incluso una misma etapa puede repetirse varias veces.

#### *1.2.3. Producto*

El objeto resultante es fruto de los complejos procesos de transformación, mediante los cuales el individuo construye y sobre todo comunica. El producto original se sirve del contexto y le gratifica perpetuando el sistema en el que se desarrolla, a la vez que confirma su valor.

#### *1.2.4. Medio*

No se puede hablar de creatividad de manera autónoma sino relacionamente, puesto que ésta se construye socialmente, emergiendo del medio y dirigiéndose al mismo. La creatividad expresa la capacidad del ser humano de contribuir positivamente. "Todas las capacidades personales pueden dejar una huella y la gran tarea de la creatividad es hacer que contribuyan a mejorar al ser y el entorno" (Marín R., & De la Torre, S., 1991, p. 1).

Aún y cuando las dimensiones de la creatividad se pueden nombrar por separado, la creatividad no puede analizarse por partes, ya que considerar solo una de sus dimensiones es dar una visión limitada de la misma. En su lugar hay que hablar de un proceso sistémico que reconoce la aportación del medio (contexto) y la aportación individual (persona), y de cómo la interacción de estos dos ofrece nuevos valores, tanto al individuo como al medio.

## 2. Análisis factorial de Guilford

Las diversas teorías de la creatividad utilizan listados de atributos para el desarrollo de los instrumentos que sean capaces de detectar y aumentar las habilidades creativas en cada persona. “El objetivo de este diagnóstico de la personalidad es ayudar a cada cual en su línea más profundamente personal, más creadora, en la que se sentirá más realizado porque hará las mayores aportaciones” (Ibañez, R.M., 1998, p.77). La máxima aportación en este contexto la realizó Guilford, quien partiendo de su Modelo Teórico de la Estructura de la Inteligencia dedicó su trabajo a argumentar su hipótesis esencial, que establece que la creatividad se circunscribe a la producción divergente, definiéndola como: “Producción de información a partir de una información dada, en la que el acento recae sobre la variedad y cantidad de producción a partir de la misma fuente: una búsqueda de alternativas lógicas” (idem, p. 80).

### 2.1. Análisis factorial

Desde el análisis factorial, Guilford plantea el listado de los atributos esenciales al pensamiento creativo: fluidez, flexibilidad, originalidad, síntesis, análisis, reorganización y redefinición. Esta articulación en factores estableció un marco de pensamiento capaz de contener la volátil pero fascinante noción de la creatividad, transformándola en un espacio mensurable. R. Marín extrae del trabajo de Guilford, la siguiente síntesis que agrupa los factores de la creatividad en pensamiento divergente o convergente:

#### 2.1.1. *Pensamiento divergente:*

- Fluidez (figurativa, verbal, asociativa, ideacional, expresiva)
- Flexibilidad (figurativa, simbólica, semántica, de adaptación) espontánea cuando existe la disposición de avanzar sobre la amplia variedad de ideas sin que estas sean procesadas intelectualmente, adaptativa cuando se dirige a solucionar un problema específico.
- Originalidad.
- Redefinición
- Elaboración (figurativa, simbólica, semántica).

- Producción divergente (de sistemas figurativos y simbólicos).

2.1.2. *Pensamiento convergente:*

- Ordenación sistemática.
- Redefinición (figurativa, simbólica, semántica).
- Deducción.
- Evaluación (lógica, de acuerdo con la experiencia).
- Capacidad (de juicio, para ver los problemas).

La lista de los factores de la creatividad permanece abierta a las incesantes aportaciones realizadas a el campo de su diagnóstico. Diferentes autores han analizado de forma objetiva los rasgos de la personalidad y del intelecto creativo, logrando demostrar que la creatividad no es un aspecto subjetivo, sino compuesto por elementos identificables que trabajan en correspondencia y por tal motivo es susceptible a ser analizada desde una lógica sistémica. “Todas las personas son o pueden ser creativas, tienen capacidades que no han sido suficientemente exploradas, o no se les ha dado la posibilidad de proyectarse al menos como un aporte mayor a la sociedad. (Marín, R., y De la Torre, S., 1991, p. 1).

## 2.2. Potencial creativo

Paul Torrance desalentó la interpretación de los puntajes en los tests de creatividad como una medida estática de la capacidad de una persona, para en su lugar defender el uso del perfil de fortalezas como medio para ubicar y nutrir la creatividad de cada persona. En su libro Educación y capacidad creativa, describe la consecuencias que tiene en la vida de una persona, el hecho de truncar su desarrollo creativo.

“A medida que la educación tenga éxito en el desarrollo de la capacidad creativa del hombre, podemos esperar un descenso en las enfermedades mentales... Una represión impuesta y prolongada de las necesidades creativas de la persona puede conducir a un verdadero colapso de la personalidad. Cuando se ahoga el impulso creativo se corta de raíz la satisfacción de vivir y, en último término, se crea una tensión paralizante y sobrecogedora” (Rodríguez, M., 2006, p.55).

Todos nacemos con la habilidad creativa, pero la manera en que cada persona experimenta la creatividad es única e intransferible. El desarrollo de esta cualidad humana está determinada por el uso potencial de los factores que la componen, es por esta razón que conocer los atributos que la definen y la manera en que cada persona los utiliza al intentar resolver una tarea que demande creatividad, constituye una guía esencial en el estudio del desempeño creativo específico a cada persona. "En los primeros años, aprendizaje y

creatividad van ligados al desarrollo personal, y conforme crecemos, el acto creativo se exterioriza, hasta el punto de desengranarse. La creatividad va de ser evolutiva a ser objetual (Herran, 2003)” (Martínez, O. L., 2010, p. 151).

### 3. Propuesta de atributos, de Guilford a la actualidad

Desde la investigación por literatura, este artículo extrae los atributos de la creatividad publicados por distintos autores que han aportado al listado original de Guilford, ya sea confirmándolo o extendiéndolo. Posterior a la captura de las más de quinientas variables, se realizó una agrupación semántica con el objetivo de reducir repeticiones y redundancias. A pesar de lo práctico de su aportación y su posible agrupación, aún es importante establecer en qué medida estos atributos son específicos, suficientes y necesarios para el desarrollo del potencial creativo, con tal objetivo cada atributo seleccionado se especificó dentro del contexto de la creatividad (*ver tabla 1*).

**Tabla 1. Listado de atributos**

Atributo	Definición
Abstracción	Acción de apreciar y extraer las cualidades esenciales de las cosas, que son autónomas a instancias específicas de las mismas cosas. Las ideas abstractas son inferencias basadas en la localización de elementos comunes a muchas y diversas situaciones.
Análisis	Proceso de separar un todo en sus partes elementales para detectar y examinar sus cualidades por separado.
Audacia	Capacidad de afrontar riesgos y apartarse de los caminos conocidos. Cualidad de él que se mantiene firme y fuerte en su decisión.
Autoestima	Sentido firme de aprecio, confianza y valoración de uno mismo. Tener el ánimo de intentar y fracasar; para no depender ciegamente de lo que otros piensan, dicen o hacen.
Conocimiento	Efecto de conocer. El cuerpo de información de una persona o una cultura. Mecanismo de conciencia formado por el conjunto de experiencias que se tienen con respecto a la realidad, el cuál es profundo, abstracto y no simplemente un compendio de disposiciones o acciones.

Correlación	Relación recíproca entre dos o más cosas. Multiplicación de las asociaciones. Capacidad de trasladar ideas de un campo a otro con frecuencia y rapidez, y sin extraviarse.
Crítica	Permite distinguir entre la información y la fuente de ésta, es el polo opuesto al conformismo intelectual. La actitud que casa con la receptividad a nuevas ideas y la humildad intelectual que habilita en el sujeto la disposición a ser enseñado por la realidad.
Curiosidad	Tendencia a buscar la innovación. Admiración a la experiencia e interés por cómo son las cosas y cómo funcionan. Es importante distinguir lo que implica la curiosidad intelectual de lo que implica la simple exploración del entorno.
Decisión	Saber moverse y definirse en condiciones de incertidumbre.
Elaboración	Transformar desde el trabajo dedicado. Facilidad de ir más allá de la superficie para desarrollar a profundidad. Interés por introducir detalles significativos a la respuesta.
Empatía	Participación objetiva, reflexiva y crítica de un individuo hacia los sentimientos que experimenta otra persona. Comprensión intelectual del afecto del otro.
Estética	Sentido de armonía dotado de sensibilidad. Apariencia agradable a los sentidos desde el punto de vista de la belleza, posibilita la reflexión tanto del espectador como del propio creador. Platón y Aristóteles vinculaban esta palabra con la percepción de la belleza y el influjo que ejerce sobre nuestra mente, señalando a la estética como la teoría de la belleza y la filosofía del arte.
Fantasía	Trabaja con imágenes mentales irreales y amplía la imaginación en cuanto a que inventa y produce variantes de la realidad.
Flexibilidad	Habilidad para generar diferentes clases de respuestas y ser susceptible a cambios o variaciones según las circunstancias. Capacidad de adaptarse, modificar comportamientos y asumir nuevos puntos de vista.
Fluidez	Capacidad de producir muchas ideas de manera rápida, acrecentada e ilimitada.
Humor	Cualidad de ser placentero y divertido. Explora el lado inesperado de la realidad, rompe tensiones y hace sonreír.
Imaginación	Pensamiento liberado del racionalismo que manifiesta la interioridad del sujeto. Factor fundamental en donde se genera la interrogante y se sientan las

	condiciones para que pueda desarrollarse el pensamiento reflexivo. Acción de construir una figura mental que dispara proyecciones hacia planes futuros o revisiones del pasado.
Incubación	Capacidad de desdoblar acciones simultaneas. Proceso en el que se trabaja de forma inconsciente la solución del problema, mientras que se realizan otras actividades.
Independencia	Capacidad de desarrollar ideas y actuar sin ser ayudado, estar libre de preocupaciones y dudas sobre sí mismo. Firmeza de carácter.
Innovación	Acción de crear algo nuevo, que no existía previamente y que aporta valor al medio. La evolución actual del concepto de la originalidad.
Inspiración	Búsqueda activa de incidentes y situaciones, en las que después de un arduo trabajo la mente pueda relajarse, para permitir que surjan las ideas originales.
Inteligencia	Capacidad de beneficiarse de la experiencia y comportarse de manera adaptativa para funcionar con éxito en entornos particulares. Saber escoger la mejor alternativa entre varias opciones. Sabiduría para discutir, analizar, deliberar y dar un veredicto.
Intuición	Conjetura sin utilidad inmediata, ayuda a la toma de decisiones ya que está cargada de un conocimiento interior de carácter integrador. Sentido estético de carácter colectivo, coincidentemente aceptado.
Investigación	Estudiar un problema de forma sistemática. Capacidad de hacer preguntas y averiguar con el objetivo de ampliar el conocimiento.
Libertad	Facultad natural que tiene el hombre para decidir cómo obrar, siendo consciente tanto del sentido lúdico de la vida, como de las responsabilidades consecuentes a cada acto.
Motivación	Causas internas y externas que impulsan y determinan en parte las acciones de una persona.
Organización	La estructura característica de cualquier sistema complejo y que refleja el grado en que sus diversas partes están funcionalmente coordinadas. Efecto de organizar para transformar algo hacia un fin útil, distribuyendo convenientemente los medios existentes.
Originalidad	Producción de ideas inusuales estadísticamente infrecuentes. Aportación brillante de carácter único, que sorprende y contiene valores nuevos. El

	concepto base de la innovación.
Pasión	Capacidad para entusiasmarse, comprometerse y luchar. Energía vital desde la que se supera la tiranía de las leyes biológicas.
Percepción	Cuidado y atención especial con lo que se hace, sensación de fusionarse con la realidad. La materia para el trabajo del pensamiento, un tipo de consciencia en el sentido más genuino.
Persistencia	Esfuerzo admirable contra la oposición. Mantenerse constante en la prosecución de lo comenzado, después de que el estímulo inicial desaparece.
Persuasión	Inducir a una persona con razones a adoptar un conjunto particular de valores, creencias o actitudes, después de haber identificado el común denominador a los sentimientos y necesidades generales y haber dado forma a lo que otros no han sido capaces de articular.
Resistencia al cierre	Capacidad de tolerar la incertidumbre cuando no está clara la manera de solucionar el problema en cuestión.
Resolución de problemas	Búsqueda que pone de manifiesto el proceso que transforma un estado cognoscitivo difuso en un concepto nítido que puede ser comunicado y aplicado.
Sensibilidad a los problemas	Voluntad para identificar las situaciones incompletas respecto al medio y en referencia a la cuestión con la que se trabaja personalmente.
Síntesis	Proceso de combinar elementos de tal manera que la fusión resulte en un todo unificado. Las propiedades de la composición formada derivan de la síntesis y no del análisis de los diversos componentes.
Tenacidad	Implica firmeza, constancia y esfuerzo para cumplir con el propósito. Capacidad para la audacia para formular hipótesis novedosas, con la paciencia ante las reacciones adversas de la gente afectada por el trabajo mismo.
Tolerancia a la frustración	Capacidad para resistir la ambigüedad y la indefinición. Manera existencial que se construye frente al rechazo o censura del contexto.
Vigor	Fuerza notable en la ejecución de las cosas. Cualidad de tener efecto en el establecer de nuevos valores, leyes o normas.
Voluntad	Deseo de hacer, y capacidad interna para determinar la acción libremente. Acto consciente en el que la potencia volitiva admite o rehúye una cosa, y por el que

	uno decide participar en algunos comportamientos y abstenerse de otros.
--	---

#### 4. Propuesta de categorización, aspectos de la personalidad creativa

Impulsado por el anhelo de cambio, el ser humano se hace a la labor de estructurarse como un ente que ensambla conocimientos, aptitudes y actitudes. Además de la inteligencia, la creatividad demanda una implicación afectiva y vital. “Podemos concluir que la creatividad, además de sus muchas otras excelencias y ventajas, viene a ser una dimensión integradora de la personalidad” (Rodríguez, M., 2006, p.64).

Mientras que el listado expuesto en la *tabla 1* expone los atributos de la creatividad en general, en un segundo nivel de análisis se intuye que estos atributos tienden a asociarse en función de cómo las características que los definen se relacionan con el comportamiento humano. Lamberth (1980) desde la psicología, presenta los componentes esenciales en la medición de cualquier actitud:

- a) Cognitivo o de creencias con respecto al objeto, que sugiere, a su vez, dos dimensiones adicionales: Una, la especificidad o generalidad de la actitud. Dos, el grado de diferenciación de las creencias.
- b) Afectivo: Controla el nivel de agrado o desagrado de la persona con respecto al objeto de actitud.
- c) Comportamental o conductual: Verifica cómo se comporta la persona, relacionándolo con los otros dos componentes de la actitud.

Estos componentes establecen una similitud con algunas teorías de la creatividad que componen a la personalidad creativa considerando los mismos aspectos, y por tal razón ofrecen a este trabajo un punto de partida para la agrupación de los atributos enlistados en la *tabla 1*. En específico se rescatan las características de la personalidad creativa de Rodríguez Estrada (1985) quién después de un análisis por biografía, argumenta que indudablemente existe un común denominador en la personas de eminente creatividad, entrando en juego no sólo cualidades y habilidades, sino actitudes; no solo la corteza cerebral sino también el sistema límbico. En su libro Manual de Creatividad, Los procesos psíquicos y el desarrollo, reúne los siguientes atributos en aspectos cognitivos, afectivos y volitivos (ídem, p. 60).

- a) Cognitivo: fineza de percepción, capacidad intuitiva, imaginación, capacidad crítica, curiosidad intelectual.
- b) Afectivo: autoestima, soltura y libertad, pasión, audacia, profundidad.
- c) Volitivo: tenacidad, tolerancia a la frustración, capacidad de decisión.



#### **4.1. Aspectos cognitivos**

Los estudios en el campo de la cognición amplían el entendimiento sobre, cómo es que la mente interactúa con el medio en el proceso de captar información, definir, procesar y solucionar problemas. Desde el campo de la localización y el estímulo de la creatividad es relevante identificar el conocimiento y las creencias que la persona tiene con respecto al problema a solucionar, así como su capacidad crítica para generar nuevas ideas.

#### **4.2. Aspectos afectivos**

Permiten actuar sin prejuicios, en libertad y con pasión. En su capacidad de imaginar opciones la persona es capaz de combinar la audacia para identificar la aportación original y valiosa, con la paciencia para mantener su intención frente a las reacciones negativas del entorno. En este aspecto es relevante identificar el nivel de agrado o desagrado de la persona con respecto al problema en cuestión, así como el nivel de profundidad de la capacidad reflexiva del yo sobre el entorno.

#### **4.3. Aspectos volitivos**

Este aspecto revela el comportamiento de la persona en relación a los aspectos afectivos y cognitivos, y refiere tanto a la capacidad de decisión como a la fuerza de voluntad de la persona para mantener una actitud de apertura. De acuerdo a Sternberg, la voluntad y la intención son factores fundamentales en el desarrollo de la personalidad creativa. En 1985, Costa y McCrae publicaron el Inventario de Personalidad NEO (NEO-PI) en donde identifican la voluntad como una actitud de apertura específica a distintos conceptos (Sempere, S., 2016, p. 115).

- d) A la fantasía, voluntad de explorar los mundos mentales internos y dejar que la mente vague.
- e) A la estética, voluntad de apreciar y valorar la diversidad de diversos tipos de expresión artística.
- f) A los sentimientos, voluntad de la persona de aceptar sus propias emociones.
- g) A las acciones, voluntad de la persona ☐ de intentar realizar nuevas actividades.
- h) A las ideas, que matiza una curiosidad intelectual de la persona ☐ así como su voluntad y disposición para revisar los valores fundamentales en los que asienta su vida.

La validez en la selección de la categorización de Estrada, proviene de su similitud con las teorías de la Creatividad de Urban (1995), Saturnino de la Torre (2003), Kurtzberg & Amabile (2001) y Arieti (1976).

## 5. Resultados

En función del análisis de comparación cualitativa entre los atributos extraídos de la investigación por literatura, se categorizó el contenido de la *tabla 1* utilizando los tres aspectos de la personalidad creativa de Estrada: (1) Cognitivos: inteligencia, conocimiento y habilidades. (2) Afectivos: sensibilidad, implicación ambiental, cultural, socioeconómica y educativa. (3) Volitivos: vitalidad, actitud, motivación interna, confianza y no conformidad. A esto podemos agregar que la creatividad no sucede de manera espontánea o azarosa, sino por el contrario la creatividad es una decisión y el sostener tal decisión dependerá de la manera en que cada persona combina de modo adecuado el uso de sus capacidades: cognitivas, afectivas y volitivas.

**Tabla 2. Agrupación de atributos por aspectos de la personalidad creativa**

<b>Cognitivas</b>	<b>Afectivas</b>	<b>Volitivas</b>
Abstracción	Audacia	Decisión
Análisis	Autoestima	Independencia
Conocimiento	Elaboración	Persistencia
Correlación	Empatía	Persuación
Crítica	Estética	Resistencia al cierre
Curiosidad	Humor	Tenacidad
Fantasia	Innovación	Tolerancia a la frustración
Flexibilidad	Libertad	Vigor
Fluidez	Motivación	Voluntad
Imaginación	Originalidad	
Incubación	Pasión	
Inspiración	Resolución de problemas	
Inteligencia	Sensibilidad a los problemas	
Intuición		
Investigación		
Organización		

Percepción		
Síntesis		

## 6. Discusión

Con el objetivo de alcanzar una validación objetiva de los atributos de la creatividad que pueden aportar al listado original de Guilford, el análisis comparativo y de carácter cualitativo expuesto en este trabajo, permanece abierto a un siguiente análisis cuantitativo.

Tanto el listado de atributos como su categorización, serán contrastados desde el análisis estadístico, siguiendo los siguientes pasos. En una primera fase las *tablas 1 y 2*, se traducirán en encuestas y se aplicarán a especialistas en la creatividad. Los resultados obtenidos serán estudiados con la técnica de análisis de componentes principales (ACP). El objetivo de esta etapa en la metodología será conocer cuáles son las variables de la lista original que alcanzan la mejor representación como atributos de la creatividad, así como las posibles agrupaciones entre las mismas. En una segunda etapa, la base de conocimiento obtenida del ACP será verificada con entrevistas a profundidad dirigidas a expertos en la creatividad.

## 7. Referencias

- Almeida, L. S., Prieto, L. P., Ferrando, M., Oliveira, E., & Ferrándiz, C. (2008). Torrance Test of Creative Thinking: The question of its construct validity. *Thinking Skills and Creativity*, 3(1), 53-58. doi: 10.1016/j.tsc.2008.03.003.
- Arieti, S. (1976). *Creativity The Magic Synthesis*. New York. Basic Books, Inc., Publishers.
- Batey, M. (2012). The measurement of creativity: From definitional consensus to the introduction of a new heuristic framework. *Creativity Research Journal*, 24(1), 55-65. doi: 10.1080/10400419.2012.649181.
- Berná, J. C., Gras R.M. (2010). El genio en una botella. El test CREA, las preguntas y la creatividad. Introducción al monográfico "El test CREA, inteligencia creativa". *Anales de psicología*, 26(2), 197-205. doi: 10.6018/108981.
- De la Torre, S. (1997). *Creatividad y formación*. México: Trillas. De la Torre, S., y Violant, V. (2003). *Noción de creatividad. Creatividad aplicada*. Barcelona: PPU/Autores.
- de Siufí, B. G., & de Palou, R. P. D. V. (2010). For the anthropology to the creativity. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 26(2), 246-253. ISSN edición web (<http://revistas.um.es/analesps>): 1695-2294.

- bá ez, . M. (1 ). La creatividad diagnóstico evaluación e investigación. UNED.
- Kurtzberg, T. R., & Amabile, T. M. (2001). From Guilford to creative synergy: Opening the black box of team-level creativity. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 285-294. doi: 10.1207/S15326934CRJ1334.
- Lamberth, J. (1980). *Psicología social*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Marín, R., & De la Torre, S. (1991). *Manual de la creatividad*. Barcelona: Vicens Vives.
- Martínez, O. L. (2010). Rasgos de personalidad y desarrollo de la creatividad. *Anales de psicología*, 26(1), 151. doi: 10.6018/92151.
- Rodríguez, E. M., (2006). *Manual de creatividad: los procesos psíquicos y el desarrollo* (3a ed.). México, Trillas.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96. doi: 10.1080/10400419.2012.650092.
- Sempere, S. (2016). *Análisis del proyecto artístico desde una perspectiva sistémica. Una propuesta teórico metodológica* (Tesis de Doctorado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

## **Estudio demoscópico sobre los atributos de un dispositivo de asistencia abdomino-intestinal.**

**Esnañal-Angulo, Iñaki<sup>a</sup> & Hernandis-Ortuño, Bernabé<sup>b</sup>.**

<sup>a</sup>PhD candidate - Universitat Politècnica de València, Spain – iesnalangulo@gmail.com

<sup>b</sup>Full Professor - Universitat Politècnica de València, Spain – bhernand@upv.es

---

### **Resumen**

Se presenta el estudio de la opinión de posibles usuarios y/o consumidores realizado sobre los atributos de diseño de un asistente abdomino-intestinal para ayudar a paliar el estreñimiento. El objetivo del estudio es la identificación de las características más relevantes que debe poseer un producto de dicha tipología y la detección de los grupos poblacionales más interesantes mediante el análisis y la valoración de la opinión de los posibles usuarios. El estudio llevado a cabo fue de carácter cuantitativo y consistió en una encuesta autocumplimentada realizada a 411 individuos, 225 mujeres (54.7%) y 186 varones (45.3%); seleccionados mediante muestreo aleatorio y realizados cara a cara en centros sanitarios y a través de redes sociales y mensajería electrónica. El cuestionario constó de 40 preguntas de valoración tipo Likert sobre el nivel de acuerdo o desacuerdo de los ítems propuestos y 6 preguntas de perfil. Los resultados obtenidos destacan la identificación de varios grupos poblacionales con intereses muy dispares, como son las mujeres y hombres de mediana edad, quienes valoran positivamente la funcionalidad y negativamente el consumo eléctrico y la necesidad de aprendizaje de uso, respectivamente. Por otro lado, los grupos de personas mayores de 60 años, con escaso nivel de estudios muestran una preocupación por el uso supervisado por los especialistas en centros sanitarios; y los menores de 30 años con alto nivel de estudios, quienes comparten su descontento con el uso en centros especializados, pero valoran positivamente que sea ecológico, personalizable y robusto. Se concluye que la diferenciación de estos grupos obliga a la consideración de diferentes propuestas de diseño en función de los intereses de los distintos perfiles detectados con el fin de adecuar el producto al mayor número de consumidores potenciales.

**Palabras clave:** Diseño, atributos, producto, estreñimiento, usuarios.

---

---

**Abstract**

*The study of the opinion of possible users and / or consumers on the design attributes of an abdominointestinal assistant to help alleviate constipation is presented. The aim of the study is the identification of the most relevant characteristics that such typology of a product must possess and the detection of the most interesting population groups by means of the analysis and the evaluation of the opinion of the possible users. The observational study consisted of a self-completed survey of 411 individuals, 225 women (54.7%) and 186 men (45.3%); selected through random sampling and performed face to face in health centers and through social networks and electronic messaging. The questionnaire consisted of 40 Likert-type assessment questions on the level of agreement or disagreement of the proposed items and 6 profile questions considering age, gender, nationality, level of education, constipation, and evacuation frequency. The results obtained highlight the identification of several population groups with very different interests, such as middle-aged women and men, who value above all the functionality and negatively the electric consumption and the need for learning of use, respectively. On the other hand, groups of people over 60 years of age, with low level of studies show a concern about the use supervised by specialists in health centers; and those under 30 with a high level of education, who share their discontent with the use in specialized centers, but value positively that it is ecological, customizable and robust. It is concluded that the differentiation of these groups forces the consideration of different design proposals according to the interests of the different profiles detected in order to adapt the product to the greater number of potential consumers.*

**Keywords:** *Design, Attributes, Product, Constipation, Users.*

---

**1. Introducción**

A pesar de la existencia de un creciente interés por el estudio de los factores de diseño centrados en el usuario (UCD), resulta todavía difícil determinar cuáles son los aspectos mejor valorados por los consumidores en lo concerniente a productos cuya tipología aún no ha sido contemplada por el mercado. Muchos de los estudios realizados en este sentido se basan en la experiencia de las propias empresas en función de las ventas o los resultados

estadísticos obtenidos de las estrategias de marketing (Norman, 1988). Cada vez más, se contemplan otras herramientas basadas en el “Big data” como fuente de información para determinar cuáles son los posibles consumidores o los más propensos a adquirir nuevos productos que aún no han salido al mercado (López García, 2013). Esta práctica conlleva gran cantidad de información y equipos de analistas especializados, así como una gran cantidad de recursos que, en muchas ocasiones, pequeñas o medianas empresas no pueden asumir.

Es el caso por ejemplo de la temática propuesta, un dispositivo mecánico-funcional para reducir el estreñimiento idiopático mediante el abordaje postural y dinámico (Esnaola & Serrano, 2013). La peculiar e inédita perspectiva sobre la que se aborda la temática propuesta y el carácter íntimo de su naturaleza, conlleva que la opinión de los posibles usuarios y/o consumidores se presente de crucial importancia para el resultado final del producto terminado y la afinidad que éste pueda tener con la persona que lo va a comprar y, especialmente, a utilizar. Los factores sociales, culturales, económicos, políticos, étnicos, etc... influyen directamente en los requerimientos de diseño y preestablecen los condicionantes para el desarrollo del producto, que en ocasiones y como es el caso, se trata de una temática delicada y tabú aún en muchas regiones.

Como consecuencia de ello, los factores correspondientes a la ergonomía emocional, a priori menos evidentes, emergen de la interacción generada entre el usuario y el producto resultando fundamentales en la psicología del usuario hacia el producto como la percepción de la calidad, la empatía, y por tanto la aceptación del producto por el usuario y/o consumidor.

Es por esta razón que se recurre habitualmente a la utilización de estudios demoscópicos para la obtención de información sobre las características que deben poseer los futuros productos de uso humano, garantizando un cierto nivel de afinidad con los futuros usuarios y/o consumidores (Malhorta, 2004).

Se presenta un caso de estudio en el que se pretende una solución mecánica de diseño para los posibles usuarios, no necesariamente pacientes diagnosticados, que necesitan de una paliación de la sintomatología del estreñimiento funcional idiopático. Según considera la Organización Mundial de Gastroenterología (WGO, 2010) el abanico de posibles pacientes es muy amplio y aunque se pueden establecer grupos de mayor riesgo, sostienen que dos tercios de la población mundial occidental lo han sufrido o lo sufrirán por lo menos una vez a lo largo de su vida.

Esta perspectiva tan amplia obliga a cercar el estudio y centrarlo en grupos poblacionales más reducidos con el fin de establecer con el mayor nivel de rigurosidad posible las características adecuadas para un producto de semejantes pretensiones como el considerado.

## 2. Metodología

Se llevó a cabo el estudio demoscópico como herramienta para la identificación de los aspectos más relevantes para el abordaje del diseño de un dispositivo como el propuesto desde la perspectiva del usuario, así como para la categorización de los diferentes grupos de consumidores potenciales.

El estudio consistió en una encuesta orientada a posibles usuarios y consumidores en la que se consideró una muestra poblacional representativa de la población española de aproximadamente 46 millones de personas (INE, 2016). La muestra fue calculada según la siguiente ecuación de intervalo de confianza (Arriaza, 2005):

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 * Z^2} \quad (1)$$

Dónde:

n = Muestra poblacional;

N = Población española;

$\sigma$  = Desviación estándar;

Z = Nivel de confianza;

e = Error muestral;

Los valores utilizados para el cálculo de la muestra necesaria para representar a la población total española se establecieron de la siguiente manera: una desviación estándar del 50% ( $\sigma = 0.5$ ), un nivel de confianza del 95% (1.96) y un error muestral del 5% ( $e = 0.05$ ).

La encuesta fue realizada tanto cara a cara con el encuestado, como electrónicamente. Una parte de la encuesta (118, 28.9%) fue realizada a pie de calle a las puertas del Hospital Clínico Universitario de Valencia, el Hospital “La Fe”, el Hospital “Nisa Valencia al mar” el Centro de Salud de Benimaclet, el campus de la Universitat Politècnica de València, el campus de la Universidad de Valencia y alrededores. La otra parte de la encuesta (289, 71% aprox.) fue realizada telemáticamente y divulgada a través de diferentes plataformas sociales, pudiendo ser ésta una condición de sesgo a tener en cuenta, a priori, en la interpretación de los resultados, tanto por la edad del usuario como por las diferencias entre los diversos medios de divulgación.



El estudio está formado, en primer lugar, por una introducción en la que se plantea el proyecto de investigación y el motivo de la encuesta. Tras la presentación se le muestran varias imágenes de productos de naturaleza semejante para ayudar a visualizar y entender mejor la cuestión planteada. En segundo lugar, consta de un formulario de 2 únicas preguntas desglosadas en apartados. La primera consta de 40 apartados y se refiere a los atributos que debe poseer un producto basado en el dispositivo abdominointestinal. Está estructurado en base a la escala de valoración Likert de 0 a 3, en función del nivel de acuerdo o desacuerdo del propio usuario, donde 0 = Totalmente en desacuerdo, 1 = En desacuerdo, 2 = De acuerdo y 3 = Totalmente de acuerdo. La segunda pregunta, consta de 6 apartados y se refiere a las cuestiones acerca del perfil de usuario. Se consideraron los criterios de género, edad, nivel de estudios, si padece estreñimiento y la frecuencia de evacuación para la caracterización de la muestra. El software de análisis estadístico utilizado fue el SPSS (v11).

La categorización de la muestra se llevó a cabo mediante el cruce y comparación de los factores de la muestra con las tablas de contingencia para medir la dependencia entre dichos factores y su nivel de significación. Se realizó una selección de dichas dependencias centrando el interés en las que mostraron un nivel de significación asintótica de chi-cuadrado de Pearson (p-value) por debajo de 0.05. Las que por el contrario mostraban un valor superior fueron descartadas.

El análisis descriptivo de la información recogida fue realizado mediante la aplicación del modelo ANOVA basado en la comparación de las medias de las variables independientes con respecto a las variables dependientes de la muestra. De la misma manera se centró el estudio en las relaciones cuya dependencia entre variables es verdaderamente significativa y, por consiguiente, útil. Por tanto, se realizó de nuevo una selección de los factores que mostraban un valor de significación por encima de 0.95 (p-value <0.05). De igual manera, los que presentaban valores inferiores fueron descartados. Los resultados obtenidos se recogieron en tablas y se representaron gráficamente para facilitar la interpretación y comprensión de los datos.

### 3. Resultados

Los análisis observacionales y descriptivos de la muestra arrojaron, en primera instancia, que la distribución presenta una mayor participación de las mujeres (225, 54.7%) frente a los hombres (186, 45.3%). Los rangos de edades más participativos fueron los de 30 a 39 años (115, 28%), seguidos de los grupos de madurez (de 40 a 49 años (84, 20.4%), de 50 a 59 años (78, 19%) y de 60 a 69 años (74, 18%)). Los extremos, menores de 20 años (8, 1.9%) y mayores de 69 años (5, 1.2%) de la muestra son los que menor participación presentan. El criterio Nivel de estudios, destaca al grupo Universitarios (157, 38.2%) como

el de mayor participación, seguido de los de Primaria (90, 21.9%) y bastante equidad en los siguientes grupos de Secundaria (68, 16.5%) y Bachiller (75, 18.2%). La población muestral consideró que sufrir estreñimiento es un fenómeno mayoritariamente ocasional (263, 64%), mientras que no sufrirlo nunca (59, 14.4%) y frecuentemente (74, 18%) obtienen valores cercanos. Un 3.6% de la muestra (15) reconocen sufrirlo permanentemente. Sin embargo, la frecuencia de evacuación que más prevalece es la de 1 ó 2 veces al día (224, 54.4%), esto significa que por regla general la muestra se puede considerar regular. No obstante cabe destacar el 22.4% de la muestra (92) está en el límite, según la definición de Roma III (Rome Foundation, 2006) y el 10.7 % (44) que corresponde a personas estreñidas.

**Tabla 1. Tabla de contingencia Género \* Nivel de estudios.**

Género	Nivel de estudios					Total	P-value
	Sin estudios	Primaria	ESO	Bachiller	Universitario		
Hombre	11 (5.9%)	26 (14%)	31 (16.7%)	50 (26.9%)	68 (36.6%)	186	0.000
Mujer	10 (4.4%)	64 (28.4%)	37 (16.4%)	25 (11.1%)	129 (39.6%)	225	
Total	21 (5.1%)	90(21.1%)	68 (16.5%)	75 (18.2%)	154 (38.2%)	411	

En la relación que presenta el Género con respecto al Nivel de estudios, tal y como se puede observar en la tabla anterior (Tabla 1), se destaca a las mujeres por encima de los hombres en Primaria (64, 28.4%) y estudios universitarios (129, 57.3%), mientras que los valores para los hombres son más elevados en Bachiller (50, 26.8%). Una posible lectura de los datos es que se combinan dos grupos, uno de mayor edad, procedentes de generaciones en las que la mujer ha tenido mayores dificultades para acceder a la formación; y otro de menor edad en donde las mujeres poseen un rol de mayor participación.

**Tabla 2. Tabla de contingencia Género \* Sufre estreñimiento.**

Género	Sufre estreñimiento				Total	P-value
	Nunca	Ocasional	Frecuente	Permanente		
Hombre	32	114	40	0	186	0,001
Mujer	27	149	34	15	225	
Total	59	263	74	15	411	

En cuanto a sufrir estreñimiento, se destaca que las mujeres muestran una exclusividad total en el grupo de Permanente. De lo que se puede extraer que el sector femenino es más propenso al estreñimiento crónico, corroborando así, la información recogida de las fuentes consultadas en alusión a considerar a este grupo como el más sensible o de mayor riesgo de padecerlo (AEG, 2011).

**Tabla 3. Tabla de contingencia Género \* Frecuencia de evacuación.**

Género	Frecuencia de ir al baño					Total	P-value
	1 - 2 /s	3 - 4 /s	5 - 6 /s	1 - 2 /d	3 o más /d		
Hombre	20	49	15	99	3	186	0.042
Mujer	24	43	33	125	0	225	
Total	44	92	48	224	3	411	

A pesar de la superioridad numérica de las mujeres en la muestra, los valores de los hombres se muestran semejantes para los niveles más altos de estreñimiento, lo que podría corresponder con la frecuencia de padecerlo anteriormente mencionada. También es notable la contundencia de la frecuencia de mayor rango (3 o más deposiciones al día) por parte de este grupo.

**Tabla 4. Tabla de contingencia Edad \* Sufre estreñimiento.**

Edad	Sufre estreñimiento				Total	P-value
	Nunca	Ocasional	Frecuente	Permanente		
< 20 años	4	4	0	0	8	0.000
de 20 a 29 años	10	22	14	1	47	
de 30 a 39 años	17	81	17	0	115	
de 40 a 49 años	10	59	14	1	84	
de 50 a 59 años	10	52	9	7	78	
de 60 a 69 años	6	45	20	3	74	
> 69 años	2	0	0	3	5	
Total	59	263	74	15	411	

Los valores más significativos entre la edad y si sufre o no estreñimiento se observan en el grupo de los 30 años (81, 70.4%) debido, en parte, a la distribución que presenta la muestra. Los grupos de mayor propensión a sufrirlo permanentemente son los registrados entre los

50, los 60 y los mayores de 69 años (13, 72%) (7, 9%; 3, 4.1%; y 3, 60%, respectivamente) considerándose como los más sensibles a la cronicidad de la afección.

**Tabla 5. Tabla de contingencia Edad \* Frecuencia de evacuación.**

Edad	Frecuencia de evacuación					Total	P-value
	1 - 2 /s	3 - 4 /s	5 - 6 /s	1 - 2 /d	3 o más /d		
< 20 años	0	2	0	6	0	8	0.006
de 20 a 29 años	8	12	4	23	0	47	
de 30 a 39 años	6	25	9	74	1	115	
de 40 a 49 años	8	17	7	51	1	84	
de 50 a 59 años	11	12	17	38	0	78	
de 60 a 69 años	8	24	11	30	1	74	
> 69 años	3	0	0	2	0	5	
<b>Total</b>	44	92	48	224	3	411	

El grupo de los 50 es quien, posiblemente con motivo de la ralentización metabólica y el sedentarismo, presenta una irregularidad significativa en la frecuencia de evacuación (11, 14.1%), a pesar de que en la distribución de la muestra se observa una mayor participación del grupo de los 30 (6, 5.2%).

**Tabla 6. Tabla de contingencia Nivel de estudios \* Sufre estreñimiento.**

Nivel de estudios	Sufre estreñimiento				Total	P-value
	Nunca	Ocasional	Frecuente	Permanente		
Sin estudios	1	11	4	5	21	0.000
Primaria	12	66	11	1	90	
ESO	8	39	16	5	68	
Bachiller	8	55	12	0	75	
Universidad	30	92	31	4	157	
<b>Total</b>	59	263	74	15	411	

El estreñimiento permanente (o crónico) es ligeramente más acusado en los grupos de menor nivel de estudios -sin estudios, primaria y ESO, (11, 73.3%)- (5, 33.3%, 1, 6.7% y 5, 33.3%, respectivamente), que en los grupos de mayor nivel formativo –universitarios- (4, 26.7%). A mayor nivel cultural y de conocimiento, mayor es la concienciación acerca de los hábitos de vida saludables en general o de la condición del estreñimiento en particular.

**Tabla 7. Tabla de contingencia Nivel de estudios \* Frecuencia de evacuación.**

Nivel de estudios	Frecuencia de ir al baño					Total	P-value
	1 - 2 /s	3 - 4 /s	5 - 6 /s	1 - 2 /d	3 o más /d		
<b>Sin estudios</b>	5	8	4	4	0	21	0.000
<b>Primaria</b>	8	15	13	54	0	90	
<b>ESO</b>	12	14	3	37	2	68	
<b>Bachiller</b>	12	25	9	28	1	75	
<b>Universitarios</b>	7	30	19	101	0	157	
<b>Total</b>	44	92	48	224	3	411	

En el nivel de Bachiller es donde se observan los resultados más diferenciados de la muestra (37, 49.3%) con frecuencias por debajo de las consideradas como el umbral del estreñimiento (3 veces a la semana). Como se puede apreciar es casi la mitad del porcentaje del conjunto de respuestas, lo que puede ser un reflejo de la percepción que los propios pacientes poseen de la sintomatología de la afección que según Longstreth, Thompson, & Chey (2006) es muy habitual.

**Tabla 8. Tabla de contingencia Sufre estreñimiento \* Frecuencia de evacuación.**

Sufre estreñimiento	Frecuencia de ir al baño					Total	P-value
	1 - 2 /s	3 - 4 /s	5 - 6 /s	1 - 2 /d	3 o más /d		
<b>No, nunca</b>	0	4	4	51	0	59	0.000
<b>Ocasionalmente</b>	15	48	36	161	3	263	
<b>Frecuentemente</b>	22	37	6	9	0	74	
<b>Permanentemente</b>	7	3	2	3	0	15	
<b>Total</b>	44	92	48	224	3	411	

Un 64% (263) del total de personas encuestadas (411) aseguran sufrir estreñimiento ocasionalmente. De los cuales un 5.7% (15) presentan unos valores de frecuencia de evacuación habitual de 1 ó 2 veces semanales lo que podría estar causado por una percepción errónea de la frecuencia de evacuación, como aseguran algunas fuentes que es frecuente en algunos pacientes crónicos (American College of Gastroenterology, 2005).

A continuación se presentan las tablas resultantes de la aplicación del modelo ANOVA mediante la comparación de las medias.

**Tabla 9. Método ANOVA y medias del factor Género.**

Variables	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.	Media hombre	Media Mujer	Media total
<b>Desmontable a mano</b>	327,197	11,554	14,971	,000	(3,01)	(3,34)	(3,19)
<b>Plegable</b>	383,387	16,982	18,957	,000	(2,95)	(3,36)	(3,18)
<b>Apariencia compleja</b>	474,428	15,553	13,863	,000	(2,41)	(2,02)	(2,19)

El valor de las medias obtenidas denota que el sector femenino muestra un mayor grado de acuerdo en la consideración de los atributos de diseño, como: Desmontable a mano (3.34), y plegable (3.36), mientras que el sector masculino destaca en Apariencia compleja (2.41).

**Tabla 10. Método ANOVA y medias del factor Edad.**

Variables	Edad							Total	Sig.
	< 20	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	>69		
	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	
<b>Ecológico</b>	(2,00)	(3,47)	(3,34)	(3,07)	(3,17)	(3,12)	(2,80)	(3,19)	,003
<b>Personalizable</b>	(2,88)	(2,68)	(2,56)	(2,58)	(2,13)	(2,74)	(1,00)	(2,52)	,000
<b>Especializado</b>	(2,25)	(2,53)	(2,57)	(2,49)	(2,28)	(2,77)	(1,40)	(2,51)	,001
<b>Versátil</b>	(3,25)	(2,47)	(2,80)	(2,96)	(2,94)	(3,11)	(4,00)	(2,90)	,000
<b>Robusto</b>	(3,50)	(2,55)	(2,91)	(3,12)	(3,21)	(2,82)	(3,60)	(2,97)	,001
<b>Respaldo científico</b>	(2,13)	(3,45)	(3,41)	(3,45)	(3,44)	(3,35)	(4,00)	(3,40)	,001
<b>Apariencia gimnasio</b>	(2,25)	(1,70)	(2,17)	(2,39)	(2,29)	(2,66)	(2,40)	(2,28)	,000
<b>Apariencia máquina doméstica</b>	(2,38)	(2,09)	(2,06)	(2,45)	(2,60)	(2,32)	(2,60)	(2,31)	,004
<b>Estética innovadora</b>	(3,13)	(2,85)	(2,64)	(3,11)	(3,12)	(3,20)	(3,20)	(2,97)	,001
<b>Integrado en baño</b>	(3,38)	(3,30)	(3,17)	(3,57)	(3,45)	(3,42)	(2,40)	(3,36)	,005
<b>Poseer motivos decorativos</b>	(2,50)	(2,09)	(1,77)	(2,02)	(1,88)	(1,78)	(1,00)	(1,89)	,002
<b>Supervisado por especialista</b>	(1,88)	(2,26)	(2,87)	(2,54)	(2,73)	(2,51)	(2,80)	(2,62)	,002
<b>Usado en centro</b>	(2,25)	(2,81)	(2,54)	(2,89)	(2,51)	(2,85)	(1,00)	(2,67)	,000
<b>Accionamiento manual</b>	(2,25)	(2,87)	(2,97)	(3,21)	(3,37)	(3,51)	(3,40)	(3,17)	,001

Cruzando las variables con el factor Edad, se puede observar como el grupo de menores de 20 años y los de entre 40 y 49 años, muestran valoraciones semejantes a nivel general, exceptuando el uso en centro sanitario y que posea apariencia de máquina de gimnasio, peor valoradas por los menores de 20. No obstante, este último grupo presenta medias muy superiores en sus valoraciones, destacando la cualidad de que sea robusto (3.50) y que

posea motivos decorativos (2.50). Entre los grupos de los 20 y los 30, destacan similitudes sobre que sea ecológico (3.47 y 3.34), personalizable (2.68 y 2.56) y especializado (2.53 y 2.57), no así, en poseer motivos decorativos (2.09) y usado en centro sanitario (2.81), mejor valoradas por el grupo de los 20 años; y ser supervisado por un especialista (2.87) y necesitar consumo eléctrico (1.63) mejor valorados por los de 30 años. Los grupos de los de 40 y 60 años, muestran el mayor número de valoraciones por encima de la media, sin embargo, junto con los de 50 años, se destaca la elevada heterogeneidad en las mismas. Esto es debido, quizás, a que siendo los más exigentes, poseen diferentes criterios por la disparidad de sus entornos, lo que afecta a sus condiciones de vida, personalidades y, en consecuencia, a sus prioridades.

**Tabla 11. Método ANOVA y medias del factor Nivel de estudios.**

Variables	Nivel de estudios					Total Media	Sig.
	Sin estudios	Primaria	ESO	Bachiller	Universitarios		
	Media	Media	Media	Media	Media		
<b>Portátil</b>	(2,86)	(3,44)	(3,38)	(3,17)	(2,98)	(3,18)	,002
<b>Desmontable a mano</b>	(3,05)	(3,39)	(3,37)	(3,23)	(3,00)	(3,19)	,005
<b>Versátil</b>	(3,19)	(3,18)	(2,96)	(2,92)	(2,67)	(2,90)	,000
<b>Apariencia gimnasio</b>	(2,62)	(2,58)	(2,40)	(2,32)	(1,99)	(2,28)	,000
<b>Apariencia máquina doméstica</b>	(2,62)	(2,43)	(2,54)	(2,37)	(2,06)	(2,31)	,001
<b>Estética atrevida</b>	(2,86)	(1,83)	(2,12)	(2,27)	(2,27)	(2,18)	,000
<b>Estética innovadora</b>	(3,14)	(3,18)	(3,19)	(2,93)	(2,75)	(2,97)	,001
<b>Integrado en baño</b>	(3,10)	(3,64)	(3,35)	(3,32)	(3,25)	(3,36)	,005
<b>Apariencia compleja</b>	(2,90)	(2,08)	(2,22)	(2,49)	(2,01)	(2,19)	,000
<b>Usado en centro</b>	(2,71)	(2,96)	(2,94)	(2,72)	(2,36)	(2,67)	,000
<b>Herramientas montaje</b>	(1,76)	(1,90)	(1,96)	(1,49)	(1,74)	(1,77)	,003
<b>Necesitar instalación</b>	(2,19)	(2,33)	(2,24)	(1,99)	(1,76)	(2,03)	,000
<b>Accionamiento manual</b>	(3,19)	(3,52)	(3,35)	(3,17)	(2,89)	(3,17)	,000

El grupo que muestra las valoraciones más elevadas es el grupo sin estudios, destacando: poseer estética atrevida (2.86) y apariencia compleja (2.90). Sin embargo, muestra mayor rechazo a ser portátil (2.86). Por el contrario, se observa como el grupo de formación universitaria penaliza que sea versátil (2.67), usado en centro sanitario (2.36), que necesite instalación (1.76) y accionamiento manual (2.89).

**Tabla 13. Método ANOVA y medias del factor Sufre estreñimiento.**

Variables	Sufre estreñimiento				Total Media	Sig.
	Nunca Media	Ocasional Media	Frecuente Media	Permanente Media		
<b>Personalizable</b>	(2,63)	(2,38)	(2,92)	(2,40)	(2,52)	,001
<b>Innovador</b>	(3,00)	(3,35)	(3,14)	(3,07)	(3,25)	,002
<b>Reciclable</b>	(3,34)	(2,84)	(3,14)	(3,13)	(2,98)	,000
<b>Robusto</b>	(3,00)	(3,05)	(2,61)	(3,33)	(2,97)	,003
<b>Estética atrevida</b>	(2,27)	(2,06)	(2,36)	(3,07)	(2,18)	,000
<b>Apariencia compleja</b>	(2,37)	(1,98)	(2,73)	(2,60)	(2,19)	,000
<b>Necesitar aprendizaje</b>	(1,93)	(2,02)	(1,57)	(1,93)	(1,92)	,003

En los grupos que nunca sufren estreñimiento o lo hacen ocasionalmente, no se muestran datos con un elevado nivel de significación, destacando en el primer grupo las valoraciones más bajas para innovador (3.00); o reciclable (2.84) y que posea una apariencia compleja (1.98) en el segundo. Se destaca, sin embargo, los grupos que sufren estreñimiento frecuentemente, y especialmente, de manera permanente, los que muestran mayores niveles de valoración, en: que posea apariencia compleja (2.73 y 2.60, respectivamente).

**Tabla 15. Comparación de medias del factor Frecuencia de evacuación.**

Variables	Frecuencia de ir al baño					Total Media	Sig.
	1 - 2 /s Media	3 - 4 /s Media	5 - 6 /s Media	1 - 2 /d Media	3 o más /d Media		
<b>Personalizable</b>	(2,68)	(2,88)	(2,63)	(2,31)	(2,67)	(2,52)	,000
<b>Sofisticado</b>	(2,66)	(2,79)	(2,21)	(2,14)	(3,67)	(2,36)	,000
<b>Innovador</b>	(3,09)	(3,11)	(2,96)	(3,40)	(3,33)	(3,25)	,000
<b>Portátil</b>	(3,23)	(2,83)	(3,08)	(3,33)	(3,67)	(3,18)	,002
<b>Duradero</b>	(3,23)	(3,23)	(3,33)	(3,58)	(4,00)	(3,44)	,002
<b>Desechable</b>	(2,32)	(2,50)	(1,96)	(2,12)	(3,33)	(2,21)	,001
<b>Plegable</b>	(3,27)	(2,92)	(2,77)	(3,35)	(3,00)	(3,18)	,000
<b>Adaptable</b>	(3,30)	(3,15)	(3,19)	(3,51)	(3,67)	(3,37)	,002
<b>Ergonómico</b>	(3,45)	(3,30)	(3,15)	(3,59)	(4,00)	(3,46)	,000
<b>Integrado en salón</b>	(2,20)	(1,82)	(1,73)	(1,60)	(2,67)	(1,74)	,001
<b>Apariencia limpia</b>	(3,00)	(3,12)	(3,21)	(3,45)	(4,00)	(3,30)	,002
<b>Apariencia compleja</b>	(2,98)	(2,87)	(2,02)	(1,79)	(3,00)	(2,19)	,000
<b>Necesitar aprendizaje</b>	(1,77)	(1,65)	(1,88)	(2,06)	(2,33)	(1,92)	,004
<b>Necesitar herramientas para montaje</b>	(1,70)	(1,52)	(1,67)	(1,89)	(2,33)	(1,77)	,001

La comparación de las medias obtenidas arroja, irónicamente, una mayor valoración en los grupos de mayor frecuencia de evacuación, destacando al grupo de personas que evacua



más de tres veces al día como los que mayores puntuaciones poseen. Una posible explicación a este hecho podría ser que sufren la condición opuesta y, esto da lugar, a un reflejo social solidario.

Los grupos de menor frecuencia (1 ó 2 y 3 ó 4 veces a la semana) muestran mayores puntuaciones en el grado de sofisticación (2.66 y 2.79), integrado en el salón (2.20, en el primer grupo) y que posea apariencia compleja (2.98 y 2.87, respectivamente). Sin embargo, estos grupos muestran los valores mínimos en cuanto a que posea apariencia limpia (3.00), que necesite aprendizaje de uso (1.65) y que requiera de herramientas de montaje (1.52). Esto puede deberse a la consideración de la afección como una condición sanitaria compleja y, por lo tanto, el dispositivo debe pertenecer a la tipología de producto de uso clínico, en los que existe un elevado nivel tecnológico.

#### 4. Conclusión

A la vista de los resultados obtenidos se puede decir que en la muestra predomina el género femenino, en edades entre la treintena y la madurez, con alto nivel de formación, que sufre estreñimiento ocasionalmente y posee unos hábitos defecatorios dentro de la normalidad. Se puede considerar que la muestra es significativa y se encuentra dentro de los valores presentados en los informes de instituciones de carácter oficial como el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2016).

Los resultados de los análisis estadísticos sobre la opinión de los posibles usuarios mostraron, en primer lugar, la importancia de algunas variables –como la edad y el género– que influyen directamente sobre la afección, diferenciando grupos poblacionales con mayor índice de prevalencia del estreñimiento. Tal es el caso del sector femenino, de mediana edad, con apenas estudios, que junto con las personas mayores, son quienes presentan el mayor índice de estreñimiento, corroborando de esta manera las fuentes oficiales consideradas en la investigación (AEG, 2011). El nivel de estudios aparece como una variable de interés, ya que se encuentra presente como un factor a considerar en muchos de los casos. La interpretación que se baraja es que un mayor nivel cultural y formativo, puede reflejar una mayor concienciación sobre el estilo de vida saludable y los conocimientos o el interés por llevarlo a cabo.

En segundo lugar, los resultados de las valoraciones de los atributos propuestos para el diseño del dispositivo, mostraron una tendencia hacia la múltiple diferenciación de la tipología del producto, en función de sus perfiles. En base a lo expuesto, se identifican varios grupos poblacionales con intereses muy dispares, como son: las mujeres de mediana edad, quienes valoran por encima de todo la practicidad del dispositivo destacando, por encima del resto, atributos como: Desmontable a mano, y plegable. En oposición, se puede

observar como la personalización, la sofisticación, la necesidad de aprendizaje de uso y el consumo eléctrico o de baterías, son las peor valoradas por dicho grupo, destacando entre todas ellas poseer apariencia compleja.

El género masculino en general destaca como atributos positivos: ser duradero, con respaldo científico y ser adaptable. Sin embargo las valoraciones de dichas características se encuentran por debajo de la media y no constituyen una aportación significativa. No obstante los hombres de mediana edad, destacan su preocupación por el consumo energético y necesitar aprendizaje de uso, pero valoran positivamente, la diferenciación, sofisticación y el grado de innovación. Una posible interpretación de los datos es que la mujer centra más su atención en características con notaciones relativas a la manipulación, la funcionalidad, la usabilidad y el pragmatismo. Cuestiones que podrían ser consecuencia de una preocupación por el ahorro de espacio y tiempo. Mientras que los hombres muestran mayor predisposición por el ahorro de energía.

Las personas mayores de 60 años muestran una preocupación por el uso supervisado por los especialistas y en centros sanitarios; y los menores de 30 años, quienes comparten su descontento con el uso en centros especializados, valoran positivamente que sea desechable, ecológico, personalizable y robusto.

Es interesante resaltar la distribución en los grupos de madurez donde los valores presentan una relevancia significativa frente a los grupos de menor edad, tal y como constatan las fuentes bibliográficas. Una posible explicación es el aumento del sedentarismo y la ralentización del metabolismo como sostiene Amir (2011), por el padecimiento de alguna otra afección relacionada que lo cause como mantiene Folden (2002) o la ingesta de algún fármaco que pueda influir como sostienen Harari, Gurwitz, & Minaker (1993).

Por otro lado, la escasa participación del grupo mayores de 69 años puede deberse a que la encuesta fue realizada mayoritariamente de forma telemática (293, 71.2%) y por lo tanto, este rango de edad ha podido verse afectado.

## 5. Referencias

- AEG. (2011). *Tratamiento de las enfermedades gastroenterológicas*. Madrid: Asociación Española de Gastroenterología.
- American College of Gastroenterology. (2005). An evidence-based approach to the management of chronic constipation in North America. *The American Journal of Gastroenterology*, S1-S4.
- Amir, A. (2011). Etiological factors of constipation in the elderly, with emphasis on functional causes. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 708-711.

- Arriaza, M. (2005). *Guía práctica de análisis de datos*. Sevilla: Consejería de innovación, ciencia y empresa.
- Esnaol, I., & Serrano, C. (2013). *Diseño y desarrollo de un prototipo para contribuir a la disminución del estreñimiento y patologías asociadas*. Teisina de Máster. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Folden, S. L. (2002). *Practice guidelines for the management of constipation in adults*. Glenview: Rehabilitation Nursing Foundation.
- Harari, D., Gurwitz, J. H., & Minaker, K. L. (1993). Constipation in the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*, 1130-1140.
- INE. (2016). *Cifras de población. Estadísticas de migraciones*. Instituto Nacional de Estadística.
- Longstreth, G. F., Thompson, W. G., & Chey, W. D. (2006). Functional Bowel Disorders. *Gastroenterology*, 1480-1492.
- López García, D. (2013). *Analysis of the possibilities of use of Big Data in organizations*. Santander: Universidad de Cantabria.
- Malhorta, N. k. (2004). *Investigación de mercados*. México DF: Perason Educación.
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. New York: Basic Books.
- Rome Foundation. (2006). *The functional gastrointestinal disorders*. Raleigh: Rome Foundation.
- WGO. (2010). Constipation: A world perspective. En W. G. Organisation, *Guías mundiales*. Milwaukee: World Gastroenterology Organisation.

## Turismo rural e patrimônio: perspectivas para o design sistêmico

Alves-do-Vale-Cestari, Glauba<sup>a</sup>; Souza-Ferreira, Alais<sup>b</sup>; Fontoura-Berlato, Larissa<sup>c</sup> & Gonçalves-de-Figueiredo, Luiz Fernando<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Doutoranda – Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design/NASDesign, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, glaubacestari@ifma.edu.br,

<sup>b</sup>Mestranda – Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design/NASDesign, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, alais.ferreira@live.com,

<sup>c</sup>Mestranda – Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design/NASDesign, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, lari.berlato@gmail.com,

<sup>d</sup>Doutor – Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design/NASDesign, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, lffigueiredo2009@gmail.com

---

### Resumo

*O turismo rural surge no Brasil como interesse do setor nas dinâmicas dos espaços rurais que representam novas experiências para o viajante, sendo a principal motivação o contato com comunidades rurais. Sua potencialidade está no caráter histórico e cultural inerentes às formas de viver e produzir, evidenciando a diversidade de grupos sociais e a imaterialidade do patrimônio. A valorização do patrimônio cultural de um território pode contribuir para o desenvolvimento econômico e social e ainda favorecer o incremento da indústria do turismo. Nesse sentido, entende-se o turismo como uma atividade “complexa” que envolve relações entre o contexto social humano, a influência do setor de produtos e serviços da economia e as dinâmicas socioculturais. Analisar o fenômeno do turismo é considerar o ambiente como integrado a outras áreas em uma abordagem sistêmica, pois o turismo cresce, acompanha as necessidades do mercado, formata o objeto de venda em produto turístico que é intangível e demanda um olhar mais abrangente além da lógica do produtor e consumidor. Nesse sentido importa reflexões sobre as inter-relações ocorridas em comunidades questionando como se estabelece a relação do turismo com comunidades rurais e o patrimônio cultural local? E onde o Design se insere tendo em vista esse cenário? Este artigo teórico qualitativo pretende contextualizar o turismo rural relacionando-o ao patrimônio cultural como perspectivas às ações do Design Sistêmico voltadas ao desenvolvimento de comunidades rurais e às especificidades socioculturais. O método incluiu a revisão de literatura disponível em artigos e livros impressos ou em bases de dados eletrônicas*

*para compor o referencial teórico. Acredita-se que este estudo traz contribuições ao apontar lacunas para ações do Design voltadas às concepções dos espaços rurais na atualidade, sem perder de vista a história que os constituiu, explorando suas atividades não-agrícolas, a forma de participação dos atores sociais desses espaços, em especial, a família agricultora e sua relação na venda de produtos e serviços representativos do território e patrimônio cultural local.*

**Palavras-chave:** turismo rural, patrimônio cultural, design sistêmico.

---

### **Abstract**

*Rural tourism appears, in Brazil, as an interest of the sector in the dynamics of rural spaces that represent new experiences for the traveler, being the main motivation the contact with rural communities. Its potential is focused on the historical and cultural character and in the ways of living and producing, evidencing the diversity of social groups and the immateriality of their tradition. The appreciation of the culture of a territory can contribute to the economic and social development and also favor the increase of the tourism industry. In this sense, tourism is understood as a "complex" activity that involves relations between the human social context, the influence of the sector of products and services of the economy and the sociocultural dynamics. To analyze the phenomenon of tourism is to consider the environment as integrated to other areas, in a systemic approach. Tourism supplements the needs of the market and formats the object of sale in a commercial product that is intangible and demands a more comprehensive look, beyond the logic of producer and consumer. In this sense, it is important to reflect on the communities' interrelationships, questioning how the connection between tourism with rural communities and local cultural heritage is established? Where does Design fit into this scenario? This qualitative theoretical article intends to contextualize rural tourism by relating it to cultural heritage as perspectives for Systemic Design actions aimed at the development of rural communities and socio-cultural specificities. The method included the literature review available in articles and printed books or in electronic databases to compose the theoretical reference. It is believed that this study brings contributions to point out gaps for Design actions, focused on the conceptions of rural spaces, without losing sight of the history that constituted them, exploring their non-agricultural*

*activities, the form of participation of the local social actors, especially the farming family, and their association in the sale of products and services representative of the local cultural heritage.*

***Keywords:*** *rural tourism, cultural heritage, systemic design.*

---

## 1. Introdução

Este artigo versa sobre Patrimônio Cultural como elemento que dá corpo à Identidade cultural de territórios. Tem como contexto os espaços rurais, suas riquezas materiais e imateriais que suscitam potencialidades para o turismo rural e desenvolvimento local com vistas à valorização do patrimônio cultural territorial e a fomentação de produtos e serviços. A origem e formação desses grupos sociais, sua herança cultural, características geográficas, recursos naturais disponíveis, são elementos que os definem e posicionam no ambiente econômico e sociocultural.

O design sistêmico poderá fomentar a inovação do patrimônio de um território, abrir espaço à oportunidades e "novas experiências" em resposta às demandas do turismo voltado ao conhecimento da diversidade cultural brasileira e ao interesse por espaços e serviços que remetem às representações de grupos sociais. Nesse contexto, o patrimônio cultural de uma localidade poderá concretizar-se nos produtos e serviços oferecidos ao turista mediante saberes e práticas que os identifique. Esse é um fenômeno que ocorre no turismo rural, um movimento econômico que leva pessoas a determinadas regiões para conhecer "o novo" ou a história que parece ter ficado no passado.

Esse setor da economia no meio rural, com foco em organizações produtoras familiares, se insere no desenvolvimento de pluriatividades e também sinaliza caminhos de atuação ao designer, sugerindo sua inserção nas comunidades rurais como colaborador, considerando conceitos de inovação e patrimônio cultural a serem aplicados em benefício daqueles que vivem nas comunidades e envolvendo a sua participação nos processos orientados pelo Design Sistêmico. Assim, levanta-se as seguintes questões: Como se estabelece a relação do turismo com comunidades rurais e o patrimônio cultural local? Onde o Design se insere tendo nesse cenário?

Este artigo contextualiza o turismo rural relacionando-o ao patrimônio cultural como perspectivas às ações do Design Sistêmico voltadas ao desenvolvimento de comunidades rurais respeitando especificidades socioculturais. Espera-se, com esta pesquisa, contribuir

com o levantamento de referenciais teóricos que sirvam de base para novas pesquisas e discussões sobre o tema abordado.

## **2. Procedimentos metodológicos**

Trata-se de um ensaio teórico com abordagem qualitativa, visto que aborda aspectos da realidade, explorando a complexidade das ideias e do comportamento humano em um contexto específico (Marconi & Lakatos, 2011). Foi realizada revisão de literatura de dados secundários (Creswell, 2016; Gil, 2010; Virgillito, 2010), considerando levantamento bibliográfico constituído por pesquisas publicadas em bases de dados científicos para compor o referencial teórico.

A pesquisa bibliográfica foi embasada em referências, essenciais para dar suporte às investigações projetadas e à fundamentação deste estudo (Marconi e Lakatos, 2011).

## **3. Turismo**

O turismo, tendo como referência Turnes e Guzzatti (2015), é uma atividade “complexa” que envolve relações entre o contexto social humano, a influência do setor de serviços da economia e as dinâmicas socioculturais, ambientais e políticas. Esse setor compreende o interesse de pessoas em viajar para lugares diferentes ou afastados de seu ambiente usual, tendo como objetivo, entre outros, lazer, negócios, conhecer outras culturas.

Segundo Gonçalves (2016), o turismo está ligado a três importantes elementos participativos: o turista/viajante, a oferta de produtos e serviços e a comunidade local nas relações das trocas sociais. Esses elementos são condutores à geração de renda e desenvolvimento local e, nessas relações de troca, o visitante é motivado pela oportunidade de conhecer uma dada localidade, seja por sua importância social, cultural ou natural. Turnes e Guzzatti (2015), entendem que essa atividade conduz um produto turístico que envolve atrativos, equipamentos e serviços turísticos localizados em um ou mais municípios, ofertados de forma organizada e por um determinado preço.

Os segmentos turísticos são estabelecidos a partir de elementos como identidade da oferta e variáveis da demanda. Existem grupos de indivíduos com características, necessidades, interesses em comum definindo um perfil não apenas financeiro, mas também psicológico que envolvem a procura por experiências e valores simbólicos. Nesse contexto, insere-se o turismo rural cujos fatores motivadores englobam: atividades produtivas locais,

gastronomia, paisagem, hospedagem<sup>1</sup>, cultura, informação e, inclusive, as compras de produtos representativos da experiência vivida.

O Turismo Rural vem ao encontro desse público inserindo-se no setor de viagens e entretenimento e na pluriatividade rural<sup>2</sup> que proporciona geração de renda às famílias rurais mediante a valorização e difusão de seu patrimônio ao visitante interessado no ambiente que, no seu olhar de turista, tem o encantamento do desconhecido. O turismo rural oferece a experiência e visualidade dos “modos de ser e viver” de um povo. Por visualidade, Noronha (2015) entende como tudo aquilo que informa e estabelece um diálogo com pessoas e lugares. Considerando-se assim, desde a paisagens até os produtos e serviços de um território e grupo social.

### 3.1. Turismo rural

No Brasil, o turismo rural, conforme Gonçalves (2016, p. 5), “foi identificado entre os anos de 1984-1986 quando algumas propriedades no município de Lages, no Estado de Santa Catarina, resolveram aproveitar a estrutura existente para diversificar suas atividades e receber turistas”. Essa prática comercial foi influenciada por referências europeias, em especial, a França, Espanha e Portugal. Antes de ser consolidado, o segmento era entendido apenas pelo espaço geográfico visitado. Posteriormente, se tornou mais abrangente ofertando atividades de lazer, alojamentos, produtos e serviços no meio rural, em contato com a natureza e a população local.

O turismo rural resulta de movimentos transformadores dos modos de produzir e gerar renda nas comunidades rurais, através de atividades agrícolas e não agrícolas, fomentando serviços e produtos representativos dos conhecimentos e práticas locais integrados aos modos de ser e viver de atores sociais em seu território. Esse é formado por um rico vocabulário cultural constituído pelo cotidiano, religiosidade ou crenças, expressões artísticas, folclore, costumes e gastronomia. Enfim, engloba a imagem de uma localidade e de seu patrimônio.

Pode-se dizer, tendo como referência Gonçalves (2016), que o turismo rural leva pessoas a transitarem pela história e patrimônio cultural dos territórios rurais personificados em

<sup>1</sup> Em termos de permanência e de utilização de equipamentos, tanto pode apresentar instalações de hospedagem em casas de antigas colônias de trabalhadores e imigrantes dos distintos períodos agrários do Brasil, bem como em sedes de fazendas e casa de engenho dos ciclos do café e da cana-de-açúcar, que tipificam o patrimônio histórico-arquitetônico e étnico-cultural de muitos estados brasileiros, quanto também em propriedades modernas, complexos turísticos e hotéis-fazenda, particularmente voltados aos turistas que buscam lazer e recreação em atividades agropastoris (Beni, 2007 como citado em Gonçalves, 2016, p.7)

<sup>2</sup> A pluriatividade, segundo Mattei (2007), consiste em um processo de revitalização dos modos de produzir e gerar renda nos espaços rurais. Conhecimentos e práticas respondem a novas demandas do mercado gerando diversificação de uso de propriedades agrícolas, diferentes de outrora, mediante atividades econômicas relacionadas ao lazer e turismo, artesanato, preservação e patrimônio.



lugares, produtos e serviços. Portanto, a relação do turismo com o espaço rural, é estabelecida mediante o deslocamento de viajantes às localidades motivados pela produto turístico que representa as raízes culturais do território rural.

“Nos territórios rurais, os elementos que indicam identidade e coesão social, cultural e territorial manifestam-se, predominantemente, pela destinação da terra, notadamente focada nas práticas agrícolas e na noção de ruralidade, ou seja, no valor que a sociedade contemporânea concebe ao rural. Tal valor contempla as características mais gerais do meio rural: a produção territorializada de qualidade, a paisagem, a biodiversidade, o modo de vida, a lógica familiar, a cultura comunitária e a identificação com os ciclos da natureza” (Ministério do Turismo, 2010, p.18).

Diante do exposto, entende-se que o turismo rural insere-se como um dos setores do movimento de pluriatividades rurais. Esse segmento de turismo, assim como os produtos e serviços vinculados ao mesmo, é gerador de renda e também contribui para a manutenção do vínculo das famílias com seu território. Esses movimentos, de âmbito econômico, sociocultural e político, dão visibilidade a inúmeras famílias, freando a saída brusca da população das áreas rurais, visto que oferecem um novo sentido ao processo de produção em seus territórios. Nesse contexto, hoje, conforme Mattei (2007), pluriatividades rurais apresentam não apenas eficiência produtiva, mas também contribuem para a dinamização do espaço rural favorecendo o seu desenvolvimento.

O turismo é possível aliado na divulgação e valorização das produções e territórios, tornando-se um veículo de consumo responsável do produto local. A presença do turista nesses territórios pode demandar inovações que tornem os artefatos locais mais atraentes sem perderem suas qualidades essenciais que representam o patrimônio cultural local e sem resultar em impactos negativos às comunidades rurais Krucken (2009).

### **3.2. Patrimônio cultural**

Patrimônio, em sua abrangência, vai além das representações de monumentos históricos arquitetônicos. Representa não apenas o passado, mas também o presente e a construção histórica de uma sociedade.

O entendimento sobre patrimônio, para Funari e Pelegrine (2006), nasce da visão de que as sociedades são heterogêneas, estão em constante mutação e os interesses dos diversos grupos sociais se diferem. Com isso, desperta-se para a importância da diversidade trazendo à tona a imaterialidade<sup>3</sup>. Nesse sentido, no Brasil, a conquista do reconhecimento do saber popular como patrimônio cultural teve a participação de Aloísio Magalhães, renovador da

---

<sup>3</sup> Para Perassi (2002), “patrimônio intangível” ou “imaterial” vem identificar e organizar diversos valores simbólicos que são percebidos que têm promovido estudos e ações no sentido de especificar e designar elementos materiais como significantes desses valores. A busca de identidade, quando direcionada e aplicada ao turismo, por exemplo, adquire características mercadológicas.

políticas culturais, contribuiu para a concepção de patrimônio tendo também como referência a diversidade cultural<sup>4</sup>, étnica e religiosa do país.

Na Constituição Federal do Brasil de 1998, ao tratar dos direitos culturais, o patrimônio cultural apresenta-se sob todas as formas de expressões, manifestações e saberes. Esses elementos são a base do sentimento de pertencimento de formação de identidades que caracterizam o povo brasileiro (Nogueira e Nascimento, 2012).

Tendo em vista as inevitáveis construções e evoluções históricas da sociedade em suas dimensões econômicas e socioculturais, Varine (2013) considera o patrimônio de um território como instrumento para o desenvolvimento, juntamente com a população. O autor defende que esse processo deve ter suas raízes nutridas nas variadas formas (materiais e imateriais) presentes no patrimônio entendido como: solo, paisagem, memória, modos de vida, produção de bens e de serviços adaptados às demandas das pessoas. E, acrescenta:

“O patrimônio está ligado ao tempo por sua evolução e por seus ritmos. Ele tem um passado, um presente e um futuro. Se o desenvolvimento se efetua no presente, portanto a partir de um patrimônio constatado a um dado momento, ele não pode ignorar suas origens e não pode igualmente se limitar a consumi-lo sem nada criar de novo. Quanto aos ritmos, ou ao menos aos ritmos endógenos, eles são produto e resultado do patrimônio. Não se pode fazer nenhum desenvolvimento sem levar em conta os ritmos da vida local, que fazem parte integrante da cultura viva da população” (Varine, 2013, p.20).

Na contemporaneidade importa o desenvolvimento local, tendo em vista o patrimônio e turismo rural, como um assunto que envolve os membros de uma comunidade com seu estilo de vida e de cultura, abrangendo políticos, trabalhadores, dirigentes, empresários e moradores. Esses atores locais compartilham com o turista, ainda que por pouco tempo, sua cultura. Nesse processo de construções e reconstruções sociais, os produtos e serviços locais estão conectados à memória de um povo. Porém, com olhos voltados ao futuro e às demandas do mercado.

Nossas experiências vividas são acessadas por meio da memória; a capacidade de lembrar o vivido e aprendido com situações do presente constitui-se mecanismo de construção e preservação da identidade de cada um. Sendo assim, a memória é “um processo de reconstituição do passado pelo confronto com o presente e pela comparação com experiências paralelas” (Cardoso, 2013, p.75). As memórias, principalmente as coletivas, recorrentemente tem como suporte objetos e serviços, produzidos para cristalizar a

---

<sup>4</sup> A diversidade cultural, refere-se à multiplicidade de formas em que se expressam as culturas dos grupos da sociedade. Manifesta-se nas variadas formas em que se expressa, enriquece e transmite o patrimônio cultural da Humanidade, ou seja, mediante a capacidade humana da criação, produção, difusão, distribuição e apreciação, independentemente dos meios tecnológicos utilizados. (Andrade & Cavalcante, 2006).

lembança do vivido e construído ao longo do tempo mediante relações que envolvem cultura, história e pessoas de variadas gerações.

O turismo rural permite conhecer o universo do outro e dele usufruir momentos não apenas de lazer mas de novas vivências se inserindo na cultura local. Diante do exposto é pertinente considerar o respeito ao patrimônio e território de um dado grupo social que, inevitavelmente, passará por evoluções em busca do desenvolvimento e continuidade, para que sua memória não seja dissipada. O Design, mediante uma abordagem sistêmica, poderá promover a valorização dos espaços rurais e patrimônio cultural que os identifica.

#### **4. Design sistêmico**

Um sistema é um complexo de elementos em interação, sendo necessário compreender não somente os processos isoladamente, mas também os problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes (Bertalanffy, 2008). Enquanto o pensamento tradicional focaliza a análise das partes, o pensamento sistêmico empenha-se em sínteses, a partir das interações entre as partes relevantes para a existência de um todo (Ackoff, 1981). A concepção sistêmica observa o mundo em termos de relações e de integração, sendo os sistemas totalidades integradas (Capra, 2010).

Pensar em termos de sistemas significa buscar respostas a questões que dependem da interdependência de vários fatores. Estes, muitas vezes, não se limitam ao conteúdo de uma única disciplina. Isso é especialmente relevante quando se trata de temas que envolvem a atividade humana em sistemas sociais, incluindo organizações de produção, nos quais fatores envolvidos podem referir-se a diferentes domínios do conhecimento, em distintos níveis de investigação (Martorano, 2012).

O design, inicialmente centrado no projeto de produtos físicos, vem evoluindo em direção a uma perspectiva sistêmica. O seu principal desafio na contemporaneidade é desenvolver e/ou suportar o desenvolvimento de soluções a questões de alta complexidade, que exigem uma visão alargada do projeto, envolvendo produtos, serviços e comunicação, de forma conjunta e sustentável (Krucken, 2009, p.23).

“A nova abordagem, definida como design sistêmico, remete ao centro, aos valores conectados ao homem e ao fato de que ele vive no interior de um ecossistema” (Bistagnino, 2009, p.18).

Em um cenário mutante e complexo, caracterizado pela velocidade e pela grande quantidade de informações, o desafio dos designers desloca-se do ambiente tecnicista e linear para os atributos intangíveis e imateriais dos bens de produção (Moraes, 2008). Nesse sentido, o design sistêmico corresponde tanto ao uso de uma abordagem sistêmica em sua

atividade prática, alargando sua visão de atuação, quanto ao reconhecimento interno de sua teoria multidisciplinar (Aros, 2016).

Capra (2010) afirma que o “pensamento sistêmico” é a compreensão de um fenômeno dentro de um todo maior, uma vez que entender as coisas sistemicamente significa, literalmente, colocá-las dentro de um contexto e estabelecer a natureza de suas relações. De acordo com Cardoso (2013), poucas áreas estão habituadas a considerar os problemas de modo tão integrado e comunicante. Ao invés de fracionar o problema para reduzir as variáveis, o designer visa gerar alternativas, cada uma das quais tende a ser única e totalizante.

Pensar o design sistematicamente é fazê-lo de forma integral e em rede, ou seja, posicionando o design em uma perspectiva além do sistema produtor-consumidor, não focando no objeto em si, mas sim no sistema que o engloba (Bürdek, 2006). Essa abordagem do projeto de design em termos de relações não lineares de integração, busca a resolução de problemas pela análise das partes convergentes no sistema e, assim, compreender melhor a complexa relação das cadeias produtivas, comunicacionais, sociais, culturais e ambientais.

O design sistêmico, portanto, deve estar atento não somente aos elementos que constituem o sistema, mas também às relações que se estabelecem entre estes e os resultados dessas interações. O designer deve ser um agente capaz de integrar um sistema de informação cujos componentes são atores sociais e instituições que se relacionam em redes de produções locais, permitindo trocas dentro de uma comunidade criativa (Martorano, 2012). A próxima seção abordará relações entre turismo rural e patrimônio cultural como perspectivas de ações do Design Sistêmico.

## **5. Contribuições do design sistêmico para o desenvolvimento do turismo rural com respeito ao patrimônio cultural**

O turismo é um fenômeno social que consiste no deslocamento voluntário e temporário de indivíduos ou grupos de pessoas gerando múltiplas inter-relações de importância social, econômica e cultural. No Brasil, o turismo rural surge como interesse do setor nas dinâmicas dos espaços rurais que representam novas experiências a serem oferecidas ao viajante. A potencialidade do turismo rural está no caráter histórico e cultural inerentes às formas de viver e produzir nas propriedades. Portanto, entende-se que o vocabulário cultural do território e de seus moradores podem ser representados pela arquitetura histórica, por atividades produtivas, constituídas por conhecimentos herdados ou adquiridos, pelos ambientes naturais ou paisagens, de onde os moradores se apropriam de recursos para reprodução de saberes e fazeres, por suas crenças e manifestações religiosas,

por suas festividades e por seus costumes locais e modos de viver. Esses são elementos do patrimônio cultural local que identificam um dado grupo social e seu território e instigam o interesse do turista. Nesse contexto, o ponto fundamental está na conservação do patrimônio histórico e cultural de apreço para a cultura local.

Ao caracterizar o turismo rural, Joaquim (1997), afirma que a procura por visitas a espaços rurais (caracterizado como o bom turismo) cresce, em substituição ao turismo massificado (caracterizado como o mau turismo), devido ao interesse pelo tradicional e autêntico. Esse movimento passa a ser a opção de turismo diferenciado que permite o visitante se desligar do mundo material do turismo massificado. No entanto, importa considerar reflexões sobre a relação turismo rural e patrimônio de um dado território e os possíveis impactos que esse segmento pode trazer à comunidade. Conforme o autor, por um lado o mercado do turismo apresenta oportunidades de resgate e valorização dos espaços rurais, ao vender seus produtos, serviços e a história que os representa, em um setor que atinge o turista interessado em experiências culturais. Por outro lado, há de se considerar os impactos tanto positivos como negativos dessas ações que envolvem, entre outros, aspectos econômicos, ambientais e socioculturais.

Em relação aos impactos positivos, esse segmento torna-se benéfico ao oportunizar inovações nas atividades econômicas do ambiente rural valorizando o território e seu patrimônio cultural e complementando a renda das famílias rurais. Considera-se também, a comprovada redução do índice de êxodo rural e das pressões sociais nos grandes centros devido à geração de renda local. No que tange aos impactos negativos das ações do setor turístico, a presença do visitante pode influenciar a população local, principalmente as novas gerações, distanciando-os de suas raízes. Estes aspectos devem ser considerados ao tratar sobre os limites de carga que o meio pode suportar sem que ocorra um desequilíbrio irreparável (Joaquim, 1997). Essas cargas podem ser ecológicas, quando ocorrem impactos ambientais, turísticas, quando a presença dos visitantes se torna indesejada e, por último, sociais, quando causam mudanças sociais. Acrescenta-se ainda, danos culturais inaceitáveis com reflexos no patrimônio material e imaterial local.

O Design Sistêmico pode contribuir ao turismo rural auxiliando na identificação dos impactos positivos e negativos sobre um sistema, uma vez que esta abordagem analisa as relações e o resultado das interações entre os elementos que o constituem. Esses elementos consideram pessoas, lugares e o patrimônio cultural que a eles pertencem e podem estar presentes no sistema ambiental, cultural, social, econômico e político, como ocorre no turismo rural (Aros 2016; Bertalanffy, 2008; Capra, 2010; Martorano, 2012). O designer atua como um agente integrador de diversos interesses e sujeitos que se relacionam em redes de produções locais, das quais o turismo rural faz parte.

O turista é compreendido como um indivíduo que vai a um local diferente do já conhecido por desejar conhecer o universo do “outro”. Quer usufruir dos serviços que os levem a contemplar o território, sob seus aspectos históricos e simbólicos, e posteriormente, como forma de cristalizar a experiência vivida, são estimulados a levar um produto representativo do patrimônio daquele povo. Esse produto, comumente feito artesanalmente, resulta de saberes e fazeres locais, veste-se do imaterial e material. Eles podem ser de consumo (comidas e bebidas), utilitários (objetos de uso tradicional local) ou figurativos (objetos decorativos). Em sua dimensão simbólica, com base em Lima (2013), o produto artesanal de um território apresenta-se em um tripé constituído pelo artefato, como produto do fazer humano; o artesão, como o eixo da existência artesanal nos objetos que cria e suas referências de lugar e memórias e o consumidor, aquele que busca não apenas o objeto em sua materialidade, mas também histórias de lugares e pessoas que habitam nesses objetos. Essas inter-relações conduzem às dinâmicas coletivas e envolvem diversidades culturais e atores com interesses diferentes advindos de variados segmentos em um processo de construções sociais. Entre esses atores, está o Designer, em suas variadas formas de atuação voltadas ao desenvolvimento territorial com foco nas pessoas e no seu patrimônio cultural.

Diante do exposto, analisar o fenômeno do turismo é considerar o ambiente como parte integrada a outras áreas (o sistêmico), já que o turismo cresce, acompanha as necessidades do mercado, formata o objeto de venda em produto turístico, que é intangível, usufrui da infraestrutura existente e pode ser integrado ao meio ambiente segmentando a oferta turística. Remetendo a Gonçalves (2016), o turismo rural pode ser observado por sua interrelação com o ambiente socioeconômico, cultural, ecológico e sua relação com a oferta e demanda turística. Dessa forma, o turismo apresenta-se como modelo sistêmico que estabelece relações entre o empreendimento que oferta, o turista que consome e a população que recebe.

## 6. Considerações finais

Esta pesquisa de abordagem teórica qualitativa trata sobre turismo rural e patrimônio cultural considerando essa relação como perspectivas para as ações do Design sistêmico visando impactos positivos às comunidades rurais. No desenvolvimento local o turismo está estreitamente relacionado com o patrimônio de uma localidade e apresenta-se como um dos importantes setores, categorizado como pluriatividade rural, gerador de renda familiar e dinamizador das atividades econômicas no meio rural. Isto denota que o meio rural não se circunscreve às atividades agropecuárias, mas que abarca potencialidades de mercado como: lazer cultural, valorização ambiental, gastronomia típica e artesanato identitário, entre outros.

Por sua vez, nesses territórios, o patrimônio não se restringe apenas a visibilidade, como espetáculo para ser visto por turistas, também envolve ações em benefício dos grupos sociais e dos seus territórios tendo em vista as diversidades geográficas e culturais existentes no Brasil. A valorização do patrimônio cultural de um território pode contribuir para o desenvolvimento econômico e social e, ainda, favorecer o incremento da indústria do turismo rural.

Sabe-se que o turismo vinculado às comunidades rurais envolve ambientes naturais, conhecimentos e práticas que se constituem no patrimônio local. O desenvolvimento local instigado pelo turismo, tendo em vista o patrimônio cultural de comunidades rurais, demanda estabelecimento de relações multidisciplinares, em função das diversas dimensões envolvidas neste processo. Entende-se, após pesquisas realizadas acerca dos temas aqui abordados, que o Design Sistêmico poderá contribuir para o desenvolvimento dos espaços rurais, por suas características multidisciplinar, visão alargada do projeto, compreensão do todo e de suas inter-relações. O desenvolvimento de projetos com base em uma abordagem sistêmica com vistas ao fortalecimento de grupos sociais, potencializará iniciativas socialmente inovadoras, utilizando técnicas, estratégias e ferramentas de Design voltadas ao segmento do turismo rural com respeito à valorização de territórios e seu patrimônio cultural.

Diante das complexidades das relações apresentadas, sugere-se novas pesquisas com abordagens pertinentes formando redes de conhecimentos que englobem os aspectos relacionados ao crescimento do turismo sem agredir o patrimônio e resultando em desenvolvimento sustentável compreendendo suas dimensões econômicas, políticas, ambientais e socioculturais. Por fim, este estudo pretende contribuir no meio acadêmico com o levantamento de referenciais teóricos que sirvam para novas pesquisas e discussões sobre o tema abordado considerando sua relevância no âmbito econômica, social e cultural para as comunidades rurais.

## 7. Referências

- Ackoff, R. L. (1981). *Creating the corporate future*. New York: John.
- Andrade, A. M. Q. & Cavalcanti, V. P. (Coord. e Org.). (2006). *Imaginário Pernambucano: design, cultura, inclusão social e desenvolvimento sustentável*. Recife: Zoludesign.
- Aros, K. C. (2016). *Elicitação do processo projetual do Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design da Universidade Federal de Santa Catarina*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Bertalanffy, L. V. (2008). *Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações* (3a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.

- Bistagnino, L. (2009). Design sistêmico: uma abordagem interdisciplinar para a inovação. In: D. de Moraes & L. Krucken. Cadernos de estudos avançados em design (13-29). Barbacena: Eduemg.
- Bürdek, B. E. (2006). Design: história, teoria e prática do design de produtos. São Paulo: Edgard Blucher.
- Capra, F. (2010). A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos (12a ed). São Paulo: Cultrix.
- Cardoso, R. (2013). Design para um mundo complexo. São Paulo: Cosac Naify.
- Creswell, J. W. (2010). Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: SAGE.
- Funari, P. P. & Pelegrini, S. de C. A. (2006). Patrimônio histórico e cultural. Rio de Janeiro: Zahar.
- Gil, A. C. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.
- Gonçalves, A. L. C. (2016). Turismo rural: uma abordagem conceitual. Anais do Seminário da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo, São Paulo, SP, Brasil, 13. Recuperado de <https://www.anptur.org.br/anais/anais/v.12/DPD2/568.pdf>
- o aquim, G. (1 7). Da identidade sustentabilidade ou a “emergência” do turismo responsável. Revista Sociologia, Problemas e Práticas, (23), 71-100. Recuperado de <http://repositorio-iul.iscte.pt/handle/10071/857>
- Krucken, L. (2009). Design e território: valorização de identidades e produtos locais. São Paulo: Studio Nobel.
- Lima, R. M. de. (2013). Relatos de mãos: a produção artesanal da cerâmica em Rosário-MA. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA.
- Marconi, M. A & Lakatos, E. M. (2011a). Metodologia científica (6a ed.). São Paulo: Atlas.
- Martorano, M. (2012). Sistematização das atividades do NAS Design com foco na abordagem sistêmica para gestão de design. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Mattei, L. (2007). A relevância da família como unidade de análise nos estudos sobre pluriatividade. Revista de Economia e Sociologia Rural, 45 (04), 1055-1073.
- Ministério do Turismo. (2010). Turismo rural: orientações básicas (2a ed.). Brasília: Ministério do Turismo. Recuperado de [http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o\\_ministerio/publicacoes/downloads\\_publicacoes/Turismo\\_Rural\\_Versxo\\_Final\\_IMPRESSxO\\_.pdf](http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Turismo_Rural_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf)
- Moraes, D. de. (Org.). (2008). Design e multiculturalismo: cadernos de estudos avançado em design (v. 1). Belo Horizonte: UEMG.
- Nogueira, J. C. & Nascimento, T. (Org.). (2012). Patrimônio Cultural, Territórios e Identidades. Florianópolis: Atilênde.



- Noronha, R. G. (2015). No coração da Praia Grande: representações sobre a noção de patrimônio na Feira da Praia Grande. São Luís: Edufma.
- Perassi, R.. (2002). Cultura, intangibilidade e branding. Anais do VI Encontro Nacional de Turismo com Base Local, Campo Grande, UFMS, 1, 658-663.
- Turnes, V. A. & Guzzatti, T. C. (2015). Turismo rural na agricultura familiar: conceitos e práticas. Florianópolis: Imaginar o Brasil.
- Varine, H. As raízes do futuro: o patrimônio a serviço do desenvolvimento local. Porto Alegre: Medianiz, 2013.
- Virgillito, S. B. (2010). Pesquisa de marketing: uma abordagem quantitativa e qualitativa. São Paulo, SP: Saraiva.

## **Revoluções Científicas e Design Sistêmico: Aplicação dos conceitos de Sistemas Fechados e Abertos ao Design**

**Straiato, Ricardo Goulart T.<sup>a</sup> & Figueiredo, Luis Fernando de Gonçalves<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. e-mail: ricardo.straioto@gmail.com

<sup>b</sup> Pós-Doutor, Professor Titular na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. e-mail: lff@cce.ufsc.br,,

---

### **Resumo**

*Os problemas enfrentados atualmente aumentaram de complexidade e passaram a exigir uma “visão sistêmica” do designer; devendo considerar a solução a ser projetada como um componente integrante de sistemas mais vastos, ou seja, a solução não pode ser vista isoladamente, mas integrada a um contexto mais amplo. Neste sentido, o artigo tem como objetivo o estudo e aplicação dos conceitos de sistema aberto e sistema fechado ao campo do design. Para isso faz-se uso da pesquisa teórica, qualitativa e exploratória sobre os temas com base em fontes secundárias. O resultado contribui para a compreensão e a discussão da abordagem sistêmica do design. Nesta perspectiva o design inclui projetar e avaliar os produtos não como objeto físico, mas a partir de sua função de uso, de troca, social, cultural e ambiental. Além disso, o design passa ser praticado em equipes interdisciplinares com participação de especialistas e atores ligados ao problema e a solução, apontando para abordagens como a inovação social e o desenvolvimento local sustentável.*

**Palavras-Chave:** Design. Design Sistêmico. Teoria Geral de Sistemas. Sistemas Abertos. Sistemas Fechados.

---

### **Abstract**

*The problems faced today have increased in complexity and require a "systemic view" of the designer; considering the solution to be projected as a component of larger systems, that is, the solution can not be seen in isolation, but integrated into a context more broadly. This article, therefore, aims to study and apply the concepts of open system and closed system to the field of*

*design. To do this, we make use of theoretical, qualitative and exploratory research on the themes based on secondary sources. The result contributes to the understanding and discussion of the systemic approach to design. In this perspective design includes designing and evaluating products not as physical object, but considering the functions of use, exchange, social, cultural and environmental. In addition, the design is practiced in interdisciplinary teams with the participation of specialists and actors related to the problem and the solution, pointing to approaches such as social innovation and local sustainable development.*

**Keywords:** *Design. Systemic Design. General Theory of Systems. Open Systems. Closed Systems*

---

## 1. Introdução

A atividade de design vem passando por crescente aumento de complexidade. Desde sua origem funcionalista, no período entre guerras, ligada a predominância da relação produção-uso com base em estudos ergonômicos. Seguindo pela corrente Styling com ênfase na distribuição e consumo - através do marketing, da gestão de design e dos agentes econômicos-, após a segunda grande guerra. (Casas, Straioto, Souza, 2010;Chaves, 2001; Portas, 1993)

Mais recentemente, a consciência sobre o crescente impacto ambiental do sistema de produção e consumo, somado ao limite ambiental para exploração dos recursos naturais desafiam a atividade projetual a considerar todo o ciclo de vida do produto, desde a seleção da matéria-prima até o descarte final (Manzini;Vezzoli, 2005).

A perspectiva sistêmica no design ganhou relevância em consequência da alta complexidade dos problemas enfrentados atualmente, exigindo uma visão abrangente de projeto para o desenvolvimento de soluções sustentáveis. Por outro lado, para conceber soluções sustentáveis é necessário desenvolver uma visão sistêmica que integre os diversos atores promovendo inovações participativas. (Kruchen, 2009; Vezzoli, 2010)

Como “visão sistêmica”, ou mesmo visão holística, entendemos como dar maior ênfase ao todo do que à parte. O que permite a inclusão de aspectos importantes, como relacionamentos com o ambiente e com outros sistemas. Ou mesmo a mudança de foco dos objetos para as relações, da hierarquia para as redes, da causalidade para o ciclo, etc. Por

fim, o pensamento sistêmico tem utilidade como técnica e como forma de pensar a respeito da realidade (Andrade, 2006).

O presente estudo, portanto, investiga a Teoria Geral de Sistemas e a diferenciação entre sistemas abertos e fechados, discutindo sobre as possíveis aplicações ao campo do design. Deste modo, a pesquisa é classificada como teórica, de caráter exploratório e de natureza qualitativa. A pesquisa teórica trata do estudo para conhecer as contribuições científicas sobre determinado assunto, e tem como objetivo recolher, selecionar, analisar e interpretar as contribuições teóricas já existentes sobre determinado assunto (Martins, 2000). Neste sentido fez-se uso de fontes secundárias como livros, artigos e dissertações. A pesquisa converge para uma aplicação dos conceitos de sistemas abertos e sistemas fechados da Teoria Geral de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy(1977) ao contexto do Design, com vistas a contribuir para a compreensão e embasamento de uma abordagem sistêmica do design, útil tanto para a sua prática quanto para pesquisas na área. Assim, a pesquisa adquire caráter exploratório pois desenvolve, esclarece e modifica conceitos e ideias, com vistas à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses para estudos posteriores (Gil, 1987). Neste caso, relacionadas à inovação social e ao desenvolvimento local sustentável.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. Revoluções científicas e paradigma sistêmico**

Em nossa sociedade atual, o conhecimento científico é frequentemente considerado a única espécie aceitável de conhecimento. Esse cientificismo reflete-se em nosso sistema educacional e em praticamente todas as outras instituições sociais (CAPRA, 2006). Consequentemente, o que afeta um paradigma - que é a pedra angular de todo um sistema de pensamento, inclusive científico -, “afeta ao mesmo tempo a ontologia, a metodologia, a epistemologia, a lógica, e por consequência a prática, a sociedade, a política” (Morin, 2005).

Para o Kuhn (2005), paradigmas são uma teoria, métodos e padrões aceitos por uma comunidade como base para as pesquisas científicas, e ciência normal é a prática da pesquisa de uma comunidade que está comprometida com as mesmas regras e padrões, ou seja, com os mesmos paradigmas. Esta noção atual de „paradigma“, introduzida por Thomas Kuhn (2005), explica que a ciência não se desenvolve somente pela acumulação de descobertas e invenções individuais, mas também através das chamadas „revoluções científicas“. Kuhn então define como revoluções científicas "episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior" (Kuhn, 2005) Uma teoria após ter atingido o

status de paradigma, a decisão de rejeitá-la, implicará em substituí-la por outra, o que caracteriza uma mudança de paradigma.

A visão de mundo mecanicista do racionalismo cartesiano se materializou com os progressos científicos e gerou tanto desenvolvimento tecnológico que tornou-se unanimidade. Assim, a antiga noção de mundo como um grande organismo vivo esmoreceu. A noção mecanicista implicava, como Galileu postulou, na concentração da investigação sobre propriedades essenciais dos corpos materiais que pudessem ser medidas, como forma, quantidade e movimento. Outras propriedades, como o som, sabor, cor ou cheiro deveriam ser excluídas do domínio da ciência. Assim, perderam-se a estética, os valores, a qualidade, os sentimentos, os motivos, as intenções, a alma a consciência e o espírito (Andrade et al, 2006).

Apesar do vasto sucesso alcançado pelo paradigma cartesiano, que penetrou não só nas ciências naturais, como também nas ciências sociais e na própria cultura, esse paradigma começa a apresentar sinais de crise com as descobertas nos campos da eletrodinâmica, da teoria da evolução de Darwin e, principalmente, com os desdobramentos da física moderna, proposta por Einstein. As teorias básicas da *física moderna* dissolveram a noção clássica de objetos sólidos da física clássica. A natureza da matéria apresenta-se como uma teia complexa de relações entre várias partes de um todo unificado (holismo, do grego “*holos*”, todo), e não em elementos isolados. A visão da realidade como um todo indivisível, que ficou conhecida como “visão holística”. (Andrade *et al*, 2006; Capra, 2006)

Esta „visão holística” que emerge deste novo paradigma sistêmico compreende dar maior ênfase ao todo do que à parte e, assim, permite a inclusão de aspectos importantes, como relacionamentos com o ambiente e com outros sistemas. A episteme sistêmica também permite a mudança de foco dos objetos para as relações, da hierarquia para as redes, da causalidade para o ciclo, da estrutura para o processo, do conhecimento objetivo ao contextualizado, da quantidade para a qualidade, do controle à cooperação, etc. Por fim, o pensamento sistêmico tem utilidade como técnica e como forma de pensar a respeito da realidade (Andrade *et al*, 2006).

Uma revolução científica, segundo Kuhn (2005) leva os cientistas a verem o mundo de maneira diferente, pois caracteriza-se como uma nova concepção do universo e da vida e reflete-se em uma nova base para a pesquisa científica. A partir da física moderna um conjunto de novas teorias e conceitos foi desenvolvido e passou a fornecer um novo *background* científico. Entre as quais destacamos a Teoria Geral de Sistemas.

## 2.2. Teoria Geral de Sistemas

A Teoria Geral de Sistemas propõe um programa ao mesmo tempo científico e filosófico que, sem abandonar o rigor das ciências clássicas, exige a criação ou o aperfeiçoamento de uma linguagem própria, com esquemas teóricos particulares e, até mesmo, de uma particular “visão do mundo”. (Japiassú, 1990)

Esta teoria concebe o mundo em função da inter-relação e interdependência de todos os fenômenos e define sistema como um todo integrado cujas propriedades não podem ser reduzidas às de suas partes. Os sistemas vivos são organizados de tal modo que formam subsistemas, sendo cada um deles um “todo” em relação a suas partes, e uma “parte” relativamente a “todos” maiores. São sistemas tanto organismos vivos, como sociedades e ecossistemas. (Capra, 2006)

“Um sistema pode ser definido como um complexo de elementos em interação”(Bertalanffy, 1977,p.84). Ao tratar de complexos de elementos, pode-se fazer três distinções: 1) de acordo com o seu número; 2) de acordo com sua espécie; 3) de acordo com as relações dos elementos.

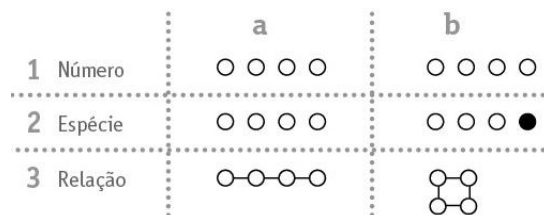


Fig. 1. Sistemas de Elementos em interação.

Conforme a figura 1, nos casos 1 e 2, o complexo pode ser compreendido a partir dos elementos sendo considerados isoladamente. Contudo, no caso 3, não somente os elementos devem ser conhecidos, mas também as relações entre eles. (Bertalanffy, 1977)

Silver e Silver (1989,p.5, *tradução livre*) define um sistema como “uma interação ou interdependência regular de um grupo de elementos formando um todo unificado”. Segundo o autor, a chave para a compreensão de sistemas é que o resultado das interações e relações entre um grupo de elementos faz emergir qualidades e capacidades não encontradas nos elementos individuais. Este atributo dos sistemas foi sintetizado na conhecida expressão “que o todo é maior que a soma das partes”.

Em sua definição de sistemas, Alves (2012) chama este atributo de „funcionalidade“.

“Um sistema é uma construção mental de uma organização contendo uma coleção de objetos inter-relacionados em uma dada estrutura perfazendo um todo (uma unidade) com alguma funcionalidade que o identifica como tal. (ALVES, 2012, p.96)

Alves (2012), ao considerar „o sistema como uma construção mental”, inclui a necessidade do observador. “É o observador quem divide um espaço (físico ou virtual) em uma unidade funcional (sistema) e ambiente, estabelecendo a fronteira entre os dois” (ALVES, 2012, p.110). A fronteira delimitadora também faz parte intrínseca do sistema e tem grande importância. Uma fronteira fechada, onde não há trocas com o ambiente, caracteriza um *sistema fechado*. Uma fronteira aberta, pela qual ocorrem trocas de informação e energia entre sistema e ambiente, caracteriza o sistema como *sistema aberto*. (Alves, 2012)

A física convencional trata somente de sistemas fechados, isto é, sistemas que são considerados isolados de seu ambiente. (Bertalanffy, 1977) No entanto, todo organismo vivo é essencialmente um sistema aberto - a concepção de sistema aberto é a grande contribuição da Teoria Geral de Sistemas. Os resultados dos sistemas abertos podem apenas ser estimados. Uma das características dos sistemas abertos é a *equifinalidade*, a tendência para um estado final característico partindo de diferentes estados iniciais e seguindo caminhos diferentes, baseada na interação dinâmica de um sistema aberto com outros sistemas que buscam um estado estável. Outra característica dos sistemas abertos é a *retroação*, isto é, “a procura de uma meta, baseada em mecanismos que enviam retroativamente (feed-backs) a informação sobre os desvios do estado a ser mantido ou da meta a ser atingida”. (Bertalanffy, 1977,p.72)

Segundo Bertalanffy (1977), os sistemas são regulados pelos mecanismos de *retroação*. O que representa que partindo da saída de um sistema, uma certa quantidade retorna, por meio da entrada, como “informação” de modo a regulá-lo e assim estabilizar ou dirigir a ação do sistema. Nos sistemas orgânicos, as regulações também ocorrem pela *equifinalidade*. Em ambos os casos, pressupõe-se que a meta futura já esteja presente e dirija a ação atual. (Bertalanffy, 1977)

A partir do conceito de *sistemas abertos* de Bertalanffy, o „design” - ou qualquer objeto do conhecimento - não deve ser entendido apenas como um fenômeno isolado, mas sim, como um sistema cuja origem e mudanças estruturais estão sempre relacionadas ao ambiente. Desse modo, uma compreensão do design decorre do contexto científico, econômico, social e político pela qual as diferentes sociedades vêm se desenvolvendo desde a Revolução Industrial.

### 2.3. Design

De Moraes (1999) demarca três estágios no desenvolvimento do design. No início do século XX o designer era visto como o profissional responsável pelo projeto de um *produto isolado* ou de uma imagem gráfica específica. Nos meados do século, o designer começou a

projetar *sistemas de produtos* e de imagens gráficas, passando a considerar o produto como parte integrante de um sistema que incluía fatores produtivos, culturais, de uso, ambientais e de mercado. Atualmente, o design cada vez mais aparecerá como um grande processo estratégico para as empresas e o designer é visto como um estrategista responsável pelo fornecimento de *serviços complexos* e completos, “incluindo consultoria junto às direções empresariais sobre os novos rumos a serem seguidos, com uma visão histórica, abrangente, de médio e longo prazo” (De Moraes, 1999, p.153).

Epistemologicamente, a origem teórica do design, que tem com marco a fundação da escola Bauhaus em 1919 na Alemanha (Portas, 1993), foi racionalista, e sua prática, como decorrência direta da Revolução Industrial, era funcionalista e positivista (Casas, Straioto, Souza, 2010). Nesta ótica, no design do produto deve-se conhecer as necessidades do usuário pela via científica (Portas, 1993), isto é, por meio de medidas objetivas, quantitativas, com base no paradigma cartesiano e seguindo a ideia de Bacon de que a ciência deveria ser organizada e aplicada a indústria para melhorar e transformar as condições de vida. (Kazazian, 2005)

Neste contexto cartesiano, a ontologia do Ocidente estava fortemente baseada em sistemas fechados, como substância, causalidade linear, sujeito e objeto, neste sentido, a metodologia científica era reducionista e quantitativa. A imaginação, a criação, sem as quais o progresso das ciências não teria sido possível, só entravam na ciência secretamente. (Morin, 2011) Entretanto, na cultura ocidental, o positivismo foi superado pelo liberalismo, promovendo a superação do racionalismo pelo pragmatismo mercadológico, que corrompeu os primeiros objetivos do pragmatismo filosófico. No design, em síntese, o discurso dos fundadores da teoria do design está relacionada com a abordagem funcionalista, e a corrente do *Styling* relaciona-se com o discurso dos agentes do mercado e busca se libertar do cientificismo racionalista e fundamenta-se no pragmatismo mercadológico. (Casas, Straioto, Souza, 2010)

O *Styling* considera aspectos psicológicos e simbólicos no design de produtos (Portas, 1993), atributos postulados por Galileu como não científicos, entre eles a estética, a qualidade aparente, os sentimentos, os motivos, as intenções, etc., ou seja, atributos subjetivos (Kazazian, 2005). Neste momento o valor de uso tende a ter uma função mais secundária, pois numa sociedade que se define como pós-indutrial, a função central da cultura cada vez mais se torna o centro da (re)produção contemporânea (Canevacci, 2001).

A partir de 1990, as restrições estéticos-formais têm sido amenizadas por novos materiais e, com progresso da eletrônica, o design passou do “hard” para “soft”, com a forma sendo desvinculada da função, predominando a *semântica* do produto. Nesse contexto, o designer de produtos deve adaptar seu processo criativo a uma tendência geral em direção à abstração, imaterialidade e complexidade. “A forma física desses novos objetos inteligentes



não é a questão. A questão é o design de nosso relacionamento com a forma e como essa relação estabelece uma impressão em nossa mente” (Mozota, 2011)

O imediatismo do pragmatismo mercadológico, contudo, está sob suspeição, na medida em que o consumo desenfreado provoca o desperdício dos recursos materiais não renováveis em função do próprio consumo. Essa situação de calamidade eminente propôs o discurso da sustentabilidade, impondo outro pragmatismo mais objetivo, conservacionista e sustentável. Esta perspectiva apresenta-se como possível solução para garantir a renovação dos recursos de produção e a renovação dos ciclos de consumo, ampliando a esfera do consumo simbólico e restringindo o desperdício de recursos não renováveis. (Casas, Straioto, Souza, 2010)

Nesse sentido, na perspectiva do design sistêmico, o design passa a conceber todo o *ciclo de vida do produto*, o que prevê o projeto desde a seleção dos recursos, produção, distribuição, uso e descarte do produto e garantindo a renovação sustentável dos ciclos de produção e consumo (Manzini, Vezzoli, 2005).

O design sistêmico, portanto, resulta da expansão da visão do design funcionalista, não se limitando ao objeto em si, mas repensando-o como componente de sistemas mais vastos (Portas, 1993). Neste caso, o designer compreende o papel do produto considerando seu valor de troca (econômico), de significação (cultural), de uso (funcional), social (distribuição) e ambiental (recurso). Indo além do produto físico em si, mas se referindo ao sistema de produto-serviço. Assim, baseando-se em teorias científicas, a corrente sistêmico de design possui influência racionalista, mas também se relaciona com um pragmatismo sustentável (Casas, Straioto, Souza, 2010).

### 3. Abordagem Sistêmica do Design

A perspectiva do design sistêmico parte da consciência de que a concepção de um produto tem relação não só com a lógica econômica da fabricação e uso, mas também com os sistemas que sua utilidade social depende. Um produto relaciona-se não só com às normas e as leis, mas também à prioridade da economia em relação à escassez de recursos, à distribuição social dos bens e ao equilíbrio ecológico do ambiente. Assim, nesta perspectiva, um produto é apenas um componente de um sistema, num sistema de sistemas (Portas, 1993).

Ao longo dos últimos anos, a atenção foi deslocada para uma dimensão maior do que a do produto isolado, pesquisadores em design têm, usualmente, se referido ao chamado “sistema de produto-serviço”, isto é, projetar e avaliar o produto a partir da sua função (Vezzoli, 2010), ou como meio para um fim (Thackara, 2008).

Um exemplo ilustrativo é a comparação da avaliação do ciclo de vida de um carro e um ônibus. Considerados como produtos isoladamente, um carro possui impacto ambiental claramente menor que um ônibus. Contudo, quando são considerados não como produtos físicos, mas sim, de acordo com suas funções (nesse caso, transporte de uma pessoa por “n” quilômetros), assume-se que o carro comporta duas pessoas em média e o ônibus 20. Portanto, deve-se comparar o ônibus com 10 carros e, assim, verifica-se que o impacto ambiental do carro é maior do que o do ônibus.(Vezzoli, 2010)

As soluções, portanto, exigem uma visão mais holística de design, envolvendo produtos, serviços e comunicação de forma conjunta e sustentável (Kruchen,2009). Logo, “o design rapidamente deixa de conceber apenas produtos de uso cotidiano e passa a incluir processos, sistemas e organizações” (Neumeir, 2010, p.13).

Nesta aspecto há utilidade na reflexão sobre a aplicação do sistema fechado ou aberto no contexto do design, principalmente no que se refere ao modo como percebemos o produto, seja como um objeto físico em si, ou um sistema fechado, por outro lado, o produto como um sistema aberto que mantém interações de interdependência com outros sistemas. Vejamos uma breve explanação sobre cada caso.

### **3.1. Design e Sistemas Fechados**

Em um sistema fechado, o seu resultado ou saídas (outputs) é previsto com relativa facilidade e precisão, sendo assim mais fáceis de gerir (Bertalanffy, 1977). Assim, a partir da análise da figura 2, ao lado, tentaremos ilustrar uma contribuição da visão sistêmica para o projeto de produto, mesmo considerando o produto como um sistema fechado. Ao consideramos um carro isoladamente do seu ambiente, enquanto soma de partes ou componentes, estamos o considerando como um sistema fechado.



*Fig. 2. Série Transformers como exemplo de produto como sistema fechado (Googleimages.com, 2017)*

A Teoria Geral de Sistemas introduz a relação entre as partes ou componentes como algo que deve ser entendido, e no caso do design, deve ser projetado. Na imagem das máquinas Transformers, apresentada acima (figura 2), a diferença entre o carro e o robô está justamente na relação e na estrutura entre as partes. Esse foco na estrutura, na organização e na relação entre as partes é uma contribuição dos sistemas fechados aplicável ao design (Straioto, 2012).

O design tradicionalmente opera considerando o produto como sistema fechado. Contudo, a principal contribuição ao design da Teoria Geral de Sistemas, está nas possibilidades de aplicação do conceito de sistemas abertos.

### **3.2. Design e Sistemas Abertos**

Em sistemas fechados o estado final é determinado pelas condições iniciais, ou seja, se as condições iniciais ou o processo forem alterados o estado final também será modificado. Isto não é o que acontece nos sistemas abertos. Nestes, o mesmo estado final pode ser alcançado partindo de diferentes condições iniciais e por diferentes maneiras, o que foi chamado de equifinalidade.(Bertalanffy,1977)

Para o design na perspectiva dos sistemas abertos, faz-se necessário mapear os outros sistemas que se relacionam com o sistema em análise, buscando o estado estável de interação que permita a cada sistema alcançar sua meta (Straioto, 2012). Essa perspectiva dos sistemas abertos é utilizada no design, por exemplo, por meio da abordagem do ciclo de vida do produto. (Manzini, Vezzoli, 2005)

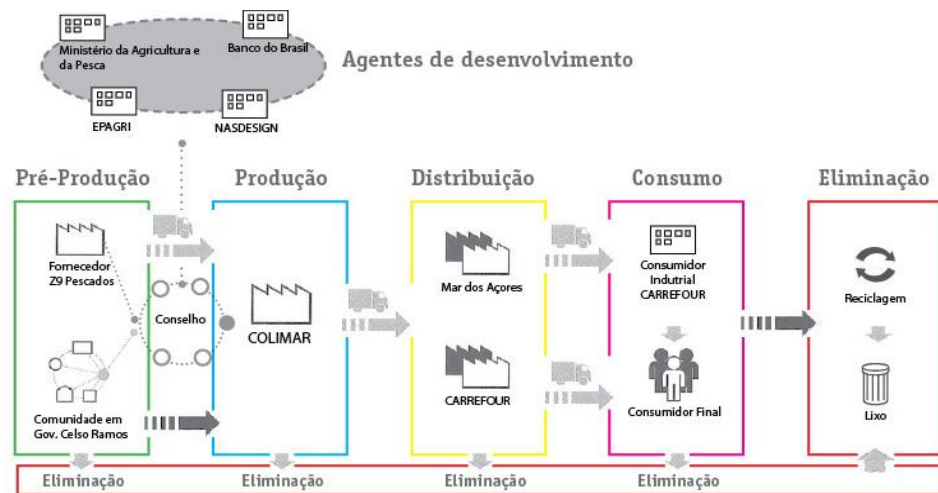


Fig. 3. Produto como resultado de um sistema aberto (Straioto, 2012)

A figura 3 nos auxilia na compreensão dessa perspectiva no design. A imagem corresponde ao mapeamento do ciclo de vida do produto da Colimar, uma Cooperativa de produtos alimentícios oriundos do mar instalada no município de Governador Celso Ramos, em Santa Catarina e foi realizado pelo Núcleo de Abordagem Sistêmica de Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O mapeamento das interações entre os sistemas relacionados com a produção, comercialização e consumo de um produto, possibilita a administração dos desvios de estado, por meio de feedbacks de cada sistema em interação. Por exemplo, caso um dos sistemas em interação com a Colimar, apresente problemas de qualidade no fornecimento de matéria-prima ou na prestação de serviço, por ser considerado um sistema aberto, é possível mudar os elementos de entrada no sistema ou a forma de processamento, ou seja, pode-se mudar o fornecedor ou o prestador de serviço, ou mesmo o processo de produção. Se o consumidor dos produtos Colimar mudar seu comportamento ou preferências também é possível, por meio dos feedbacks desse sistema, mudar o produto para melhor atendê-lo. (Straioto, 2012)

Dessa forma, o produto passa a ser considerado fruto de um sistema aberto. O projeto tem que ser aberto a novos eventos, prevendo a necessidade de mudanças e incorporando os atores relevantes como participantes ativos da solução (Kruchen, 2009).

Logo, considerar o produto enquanto um sistema aberto transcende o produto físico em si, pois inclui todo o seu ciclo de vida, os serviços e outros produtos derivados, como por exemplo, os produtos de comunicação e divulgação, os serviços de pós-venda, o atendimento ao consumidor e o ponto-de-venda. A combinação desses elementos ajudam a compor a experiência do consumidor. (Straiato, 2012)

Cabe ao designer sistêmico, portanto, o entendimento do papel do produto como valor de troca (econômico) e de significação (cultural) para além do valor de uso. Isso o permite relacionar as qualidades formais do produto com sua função social e cultural. É uma intervenção no programa de produção, ou seja, na definição dos objetivos que o produto tem de cumprir, dos meios econômicos e técnicos que podem ser usados para a sua produção e consumo. Sendo que o êxito deste designer depende dos feed-backs em relação aos programas de produção não somente do usuário individual, mas da comunidade organizadora. (Portas, 1993) Assim, frente aos desafios do mundo complexo é o *pensamento sistêmico* a maior e mais importante contribuição que o design tem a fazer, poucas áreas estão habituadas a considerar os problemas de modo tão integrado e comunicante (Cardoso, 2012).

### 3.3. Design sistêmico e complexidade

A mudança do design para o paradigma sistêmico esta ligada historicamente aos grandes projetos de engenharia realizadas durante a Segunda Guerra e os projetos da Guerra Fria que exigiram novos métodos para lidar com o aumento da escala e complexidade. Estes métodos cresceram fora dos esforços de investigação e desenvolvimento dos militares em pelo menos três campos, na pesquisa operacional, na cibernética, e em grande escala na gestão de projetos de engenharia. Estas novas disciplinas e o sucesso desses enormes projetos de engenharia cativou muitos acadêmicos e designers a importar os métodos e seus paradigmas para o design, o que ficou conhecido como o “*design methods movement*” (1962-1972) e envolveu várias tentativas de codificar o processo de projeto, inclusive no mundo dos negócios, como o Works no Reino Unido, Ulm na Alemanha, e MIT e Berkeley nos EUA e também o movimento de gestão da qualidade no Japão procuraram racionalizar e sistematizar o processo de design. (Dubberly, 2004)

Segundo Bonsiepe (2012, p.94) na economia do pós-guerra ainda conservaram-se traços do taylorismo ao racionalizar o processo projetual para aumentar a produtividade das equipes de projeto, “melhorando a produtividade por homens-horas utilizados”. Em nível teórico, a sequência de etapas a serem seguidas seriam essencialmente as mesmas, independente dos diferentes conteúdos projetuais. Contudo, o autor orienta examinar a relação existente entre a estrutura formal do processo projetual, com suas respectivas recomendações operativas, e o conteúdo concreto do projeto. Conforme o caso, pode-se modificar a metodologia, utilizando-se os seguintes critérios: (a) complexidade do problema projetual

(b) a disponibilidade de recursos e tecnologias; (c) os objetivos políticos-econômicos; e (d) a própria natureza de problema projetual.

Ao olhar para a extensão do processo de design para incluir o design de sistemas (ou seja, as relações entre os produtos), bem como os próprios produtos, deve-se adicionar outro nível a estrutura de sistemas com os quais os designers eram tradicionalmente envolvidos. Se estendermos ainda mais o projeto, para incluir os aspectos políticos e sociais do comportamento do usuário que são relevantes para as relações entre os sistemas, descobrimos que um quarto nível que também envolverá a comunidade, como podemos ver na figura 4. (Jones, 1992).

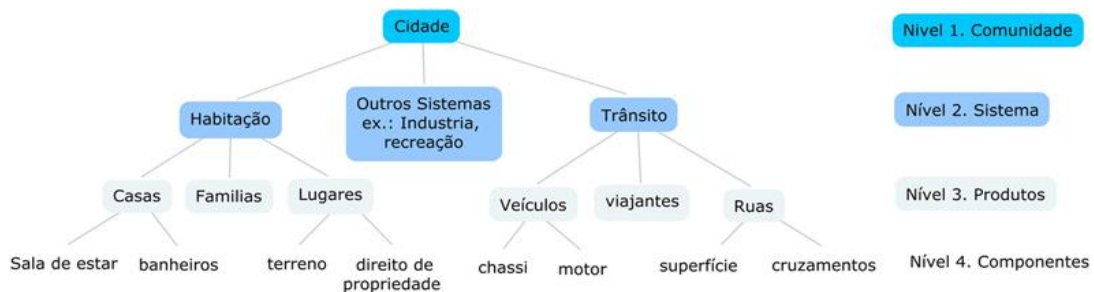


Fig. 4. Relação entre Sistemas (Adaptado de Jones, 1992)

#### 4. Considerações Finais

Segundo Brown (2010), conforme complexidade do projeto aumenta, maior tende a ser o número de pessoas que estão envolvidas com a solução, o que inclui tanto especialistas como as pessoas que serão afetadas por ela. Logo, o designer solitário é substituído pela equipe interdisciplinar, que são “a maneira moderna de focalizar problemas complexos (Bonsiepe, 2012).

Neste quadro, a partir de uma perspectiva sistêmica de design, o designer assume o papel de facilitador no desenvolvimento de inovações colaborativas e sistêmicas (Kruchen, 2009). Requerendo do designer competências para facilitar processos de design participativo entre empreendedores, usuários, ONGs, instituições, entre outros atores relevantes, direcionando esse processo para soluções sustentáveis (Vezzoli, 2010). Além disso, ao alcançar o nível da ação comunitária, o design também está ligado a uma base territorial (Kruchen, 2009) que lhe provê recursos e limitações de diversas ordens e que o desafia a aplicar a sua “visão sistêmica” para o desenvolvimento local sustentável (Buarque, 2008).

E as pessoas, por sua vez, ao invés de permitirem ser rotuladas como “consumidores”, “clientes” ou “usuários”, agora podem se ver como participantes ativos no processo de criação (Brown, 2010). Abrindo perspectivas que se relacionam com o conceito de inovação social, tanto no sentido da participação social no processo de design, bem como na concepção de novas organizações sociais ou novos usos das tecnologias já existentes para solução de problemas sociais.

## 5. Conclusão

Por fim, consideramos que o principal resultado foi a compreensão dos conceitos de sistema aberto e sistema fechado da Teoria da Geral de Sistemas aplicados no âmbito do design, contribuindo para o debate acerca da abordagem sistêmica do design. Contudo, também foi possível tecer algumas reflexões sobre os resultados e suas implicações, nos remetendo a outros conceitos e temas a serem explorados em estudos posteriores, como o design participativo em equipes interdisciplinares, a inovação social e o desenvolvimento local sustentável.

## 6. Referências

- Andrade, Aurélio L.(2006) Pensamento Sistêmico: caderno de campo : o desafio da mudança sustentada nas organizações e na sociedade – Porto Alegre : Bookman.
- Bertalanffy, Ludwig von. (1977) Teoria geral dos sistemas; trad. de Francisco M. Guimarães. 3a ed. Petrópolis, Vozes.
- Bonsiepe, Gui. (2012) Design como prática de projeto. São Paulo: Blucher.
- Brown, Tim; (2010) Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim as velhas idéias; tradução Cristina Yamagami - Rio de Janeiro: Elsevier.
- Buarque, Sérgio. (2008) Construindo o desenvolvimento local sustentável - Rio de Janeiro : Garamond, 4 ed.
- Canevacci, Massimo. (2001) Antropologia da Comunicação Visual. 1 Ed. - Editora DPA.
- Capra, Fritjof. (2006); O Ponto de Mutação - Tradução Álvaro Cabral - São Paulo : Cultrix.
- Cardoso, Rafael. (2012) Design para um mundo complexo. São Paulo: Cosac Naify.
- Casas. Daniel; STRAIOTO, Ricardo; SOUZA, Richard P. (2010) Designers: entre céticos e dogmáticos in DAMT: Design, Arte, Moda e Tecnologia / Organização Gisela Belluzzo e Jofre Silva. – São Paulo: Edições Rosari.

- Chaves, Norberto; (2001) Diseño, mercado e utopia - De instrumento de transformación social a medio de dinamización económica in El oficio de diseñar: propuestas a la conciencia crítica de los que comienzan, Editorial GustavoGili, SA, Barcelona.
- De Moraes, Dijon. (1999) Limites do Design - 2 ed. - São Paulo : Studio Nobel.
- Dubberly, Hugh; (2004) How do You Design? A compendium of models. Dubberly Design Office ;San Francisco, CA.
- Gil, Antonio. C.(1987) Metodologia do ensino superior. 3. ed. São Paulo: Atlas.
- Kazazian, Thierry.(2005) Haverá a idade das coisas leves : design e desenvolvimento sustentável; tradução de Eric Roland Rene Heneault. – São Paulo : Editora Senac São Paulo.
- Japiassu, Hilton. (1990) Dicionário Básico de Filosofia / Hilton Japiassú e Danilo Marcondes - Rio de Janeiro; Ed. Jorge Zahar Editor.
- Jones, J. (1992) Christopher, Design Methods - 2nd ed..
- Kruchen, Lia, (2009) Design e Território: valorização de identidades e produtos locais. São Paulo, Studio Nobel.
- Manzini, Ezio; Vezzoli, Carlo; (2005) O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. tradução de Astrid de Carvalho. 1ed. 1reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Martins, Gilberto de Andrade; (2000) Manual para elaboração de monografias e dissertações / Gilberto de Andrade Martins. - 2. ed. - São Paulo : Atlas.
- Morin, Edgar; (2011) Introdução ao pensamento complexo / tradução Eliane Lisboa. 4ed. - Porto Alegre : Sulina.
- Neumeir, Martin. (2010) A empresa orientada pelo design; tradução Felix José Nonenmacher – Porto Alegre : Bookman
- Portas, Nuno; (1993) Design: política e formação in Design em aberto: uma antologia. Centro Português de Design.
- Silver, G. A.; Silver, M. L. (1989) Systems analysis and design. Virgínia: Addison- Wesley Publishing Company.
- Straiato, Ricardo G.T. (2012) Gestão de design para sustentabilidade com foco na política nacional de resíduos sólidos [disseração]; orientador, Luiz Fernando Figueiredo. - Florianópolis, SC.
- Thackara, John. (2008) Plano B: o design e as alternativas viáveis em um mundo complexo - tradução Cristina Yamagami - São Paulo : Saraiva : Versar.
- Vezzoli, Carlo. (2010) Design de Sistemas para a Sustentabilidade : teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de “sistemas de satisfação” / Carlo Vezzoli. – Salvador : EDUFBA, 2010. 343p.



## **Design thinking e emoção: Uma relação de afinidade entre usuário e produto.**

**Prodanov-Juliane M. S.<sup>a</sup>; Figueiredo-Luiz Fernando G.<sup>b</sup> & Ourives-Eliete A.<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Doutoranda – Universidade Federal de Santa Catarina (PosDesign,UFSC, Brazil) e  
Juliane.msprodanov@gmail.com,

<sup>b</sup>Doutor – Universidade Federal de Santa Catarina (PosDesign,UFSC, Brazil) e  
lffigueiredo2009@gmail.com

<sup>c</sup>Doutora – Universidade Federal de Santa Catarina (PosDesign,UFSC, Brazil) e  
elietourives@gmail.com

---

### **Resumo**

*Foi-se o tempo em que a pura estética era a parte mais importante em um produto, também não é mais a época onde só a função basta. Hoje, se está em um período que o conjunto da obra e uma boa experiência por parte dos usuários com relação a produtos que satisfaçam suas necessidades, se fazem essenciais. Às vezes, parece que há um esquecimento por parte dos profissionais envolvidos em colocar os usuários em primeiro plano, no centro de tudo. Com o Design Thinking, além de decretar-se o fim às velhas ideias, o usuário passa a ser prioridade, e não se está mais em busca daquilo que ele diz que quer ou que pelo menos, acha que quer, e sim, de um novo desafio: captar os seus sentimentos e até os seus sonhos. Busca-se neste trabalho analisar junto ao Design Emocional um estudo sobre a interação destes agentes - usuário e produto - para então, ficar mais fácil criar e entender à relação empática existente entre eles.*

**Palavras Chave:**Design thinking, Design emocional, Design de experiência, Empatia Interação usuário/produto.

---

---

### ***Abstract***

One is the time when the pure aesthetics was the most important part in a product also is not the only time where the function is sufficient. Today, we are in a period that the body of work and a good experience for users regarding products that meet their needs, make it essential. Sometimes it seems there is an oversight on the part of the professionals involved in putting users in the foreground, in the center of everything. With Design Thinking, and be declared an end to the old ideas, the user becomes a priority, and no one is more in search of what he says he wants or at least think you want, and yes, a new challenge: capture your feelings and even your dreams. Search in this work to analyze with the Emotional Design conduct a study on the interaction of these agents - user and product - can be easier to create and understand the empathic relationship existing between them.

**Keywords:** Design thinking; Emotional design; Experience design; Empathy; Interaction user/product.

---

## **1. Introdução**

*“[...] objetos atraentes fazem as pessoas se sentirem bem, o que por sua vez faz com que pensem de maneira mais criativa [...] ao fazer com que se torne mais fácil para as pessoas encontrar soluções para os problemas com que se deparam” (Norman, 2008, p.39).*

Passou a época em que o designer pensava somente no produto a ser desenvolvido - sua estética e/ou função. Hoje, se está em um período que o conjunto da obra e uma boa experiência por parte dos usuários com relação a produtos que satisfaçam suas necessidades, se fazem essenciais. Às vezes, parece que há um esquecimento por parte dos profissionais envolvidos em colocar os usuários em primeiro plano, no centro de tudo.

Com o *Design Thinking*, além de decretar-se o fim às velhas ideias, o usuário passa a ser prioridade, e não se está mais em busca daquilo que ele diz que quer ou que pelo menos, acha que quer, e sim, de um novo desafio: captar os seus sentimentos e até os seus sonhos.

A mudança do foco de atuação, colocando o usuário no centro de todo o processo de desenvolvimento de um projeto, melhora a relação homem-máquina, já que o sucesso de

um produto no mercado depende da experiência interativa que ele - profissional – pode proporcionar, e que ele - usuário - pode usufruir.

A dificuldade de identificação das reais necessidades hoje faz com que o design retorne a focar o desenvolvimento de novos produtos ao ator principal deste processo, “o usuário”, no processo de gerar e compreender a relação empática existente entre usuário e produto.

O propósito do designer hoje, é ajudar as pessoas a perceberem as suas reais necessidades que normalmente elas nem imaginava possuir.

A ausência de uma interpretação eficiente destas informações, o despreparo do profissional em “olhar” o outro mas não ver, a dificuldade do usuário em identificar suas carencias, fazem deste processo de observação, análise e decodificação ineficiente.

Busca-se neste trabalho indagar bibliograficamente juntos, ao livro *Design Thinking* de Brown (2010) realizar um estudo sobre a interação destes agentes - usuário e produto - e como pode ficar mais fácil criar e entender a relação empática existente entre eles.

## **2.Design Thinking**

“O trabalho do designer é „converter necessidade em demanda“, é descobrir o que as pessoas querem e dar isso a elas” (Brown, 2010, p.37)

O termo “design” recebe várias interpretações, por este motivo hoje há uma dificuldade de definir que é Designer.

Nas leituras e pesquisas feitas nos livros e materiais de diversos autores da área percebeu-se como as opiniões são contrastantes.

Neste trabalho não houve a intenção de chegar a um consenso neste assunto e sim elencar ideias que seguem a cadeia de raciocínio do autor deste projeto.

Podem perceber como Lobach (2001) define design a seu ver:

“[...]o conceito de design compreende a concretização de uma ideia em forma de projetos ou modelos, mediante a construção e configuração e configuração resultando em um produto industrial passível de produção em série. O design estaria então realizando o processo configurativo” (Lobach, 2001, p.16).

Podem perceber como Lobach (2001) define design a seu ver:

„[...]daí podemos deduzir que o design é uma ideia, um projeto ou um plano para a solução de um problema determinado. O design consistiria então na corporificação desta ideia para,

com a ajuda dos meios correspondentes, permitir a sua transmissão aos outros. Já que nossa linguagem não é suficiente para tal, a confecção de croqui, projetos, amostras, modelos constitui o meio de tornar visualmente perceptível a solução de um problema” (Lobach,2001,p.16).

Baxter (2000) menciona em seu livro, o Design é responsável para a mudança e lançamento de novos produtos e para o desenvolvimento destes lançamentos ele resalta:

“O desenvolvimento de novos produtos é uma atividade complexa, envolvendo diversos interesses e habilidades, tais como:

- Os *consumidores* desejam novidades, melhores produtos, a preços razoáveis;
- Os *vendedores* desejam diferenciações e vantagens competitivas;
- Os *engenheiros de produção* desejam simplicidade na fabricação e facilidade de montagem;
- Os *designers* gostariam de experimentar novos materiais, processos e soluções formais e;
- Os *empresários* querem poucos investimentos e retorno rápido do capital.

“Portanto, o desenvolvimento de novos produtos é necessariamente uma solução descompromisso. Diversos tipos de interesses devem ser satisfeitos.” (BAXTER, 2000, pag.2).

Para os designers thinkers, contudo, os comportamentos nunca são certos ou errados, mas são sempre significativos. Como enfatiza Brown (2010) em seu livro.

A dificuldade de identificação das reais necessidades hoje faz com que o design retorne a focar o desenvolvimento de novos produtos ao ator principal deste processo, “o cliente”. Mas que uma tendência é uma filosofia de vida, forçar no ser humano, este é o pilar principal no Design thinking., como ressalta Brown:

“Precisamos aprender a colocar as pessoas em primeiro lugar” (Brown, 2010, pág. 37)

Muito tem sido debatido sobre este aspecto e a sua importância para a inovação. A pergunta recorrente quando levantado este assunto é “porque é difícil verificar uma necessidade?”

O ser humano se adapta a situações e até mesmo chega a soluções engenhosas modificando objetos, processos do seu dia-a-dia sem perceber, porque está na essência do homem modificar, melhorar.

Quando o cliente/usuário do que ele precisa, se for perguntado o que realmente ele quer, como resultado não se conseguirá grandes ideais, inspirações e com isso inovação.

A verdade meta do designer é ajudar as pessoas a perceberem as suas reais necessidades que normalmente elas nem imaginavam possuir, como afirma Brown ;

Para este fim, o autor resalta tres pontos de analise: Insight, observação, e empatia.

## 2.1-Insight

*“É o achado proveniente da imersão, a identificação de uma oportunidade”.* (Vianna, 2013, p.67)

Sair e observar as verdadeiras experiências pessoais à medida que eles (clientes/usuários) improvisam no dia-a-dia.

Raramente as pessoas são capazes de dizer o que fazer, mas os seus comportamentos transmitem informações importantes da suas necessidades não atendidas.

O foco desta etapa para Vianna é aprender com a vida alheia, e o quadro abaixo demonstra o fluxo desta etapa do processo de imersão.



Fig 1 - (Vianna [et al.], 2012)

*“É o achado proveniente da imersão, a identificação de uma oportunidade”.* (Vianna, 2013).

Para um melhor desempenho nesta fase devesse munir se de conhecimento prévio, da forma de levantamento de dados, referente ao grupo, produto ou processo a ser estudado sem esquecer-se da análise do ambiente e da atmosfera para que a imersão no local seja eficiente.

Após a coleta dos dados necessários pode-se chegar a identificação de oportunidades que resultaram em soluções geradas para atender a um ou mais insights.

## 2.2-Observação

*“Necessitamos ver o que as pessoas não fazem e escutar o que elas não dizem” (BROWN, 2010, pág.41).*

Esta fase consiste em sair da zona de conforto - de um escritório - e ir atrás de quem realmente importa, ou seja, do designer ir à procura dos seus clientes, ver como vivem, como se comportam e como se divertem. Observando-os no seu habitat será mais assertivo poder propor algo, que consequentemente, será experienciado da melhor forma possível. Brown(2010) afirma que é melhor ainda, ir atrás de usuários mais radicais - que não são o comum - para que se tenha insights novos e surpreendentes.

“[...] precisamos nos voltar aos extremos, aos locais em que esperamos encontrar usuários “radicais”, que vivem de forma diferenciada, pensam de forma diferenciada e consomem de forma diferenciada - um colecionador que tem 1.400 Barbies, por exemplo ou um ladrão profissional de carros” (BROWN, 2010, p.41-42).

Vianna (2013), define esta fase - a de observação - como sendo um processo de “imersão”, onde a equipe responsável pelo desenvolvimento de um projeto imerge no contexto do problema tanto do ponto de vista da empresa - o cliente - quanto do usuário final do produto - o cliente do cliente. Processo este que pode ser dividido em dois: imersão preliminar e imersão em profundidade.

A imersão preliminar serve como base para uma investigação mais profunda, definindo escopo de projeto, identificação de usuários e áreas a serem exploradas. Já a imersão em profundidade busca identificar necessidades e oportunidades em busca de soluções, utilizando-se de planos de pesquisa, técnicas oriundas da antropologia tais como, entrevistas, sessões generativas etc. As técnicas devem ser escolhidas em função daquilo que se deseja obter no desenvolvimento do projeto e na construção do produto final. A seguir (Fig.02), pode-se perceber através de uma síntese do processo de imersão, as hierarquias - da preliminar a mais profunda - tanto da ação e percepção das pessoas, quanto de técnicas, e ainda, de conhecimentos gerados frutos da imersão. Se começar pelo que as pessoas dizem e pensam só vai revelar algo explícito ao passo que se tentar chegar ao que elas sabem, sentem e sonham vai acabar revelando quais as suas reais necessidades.

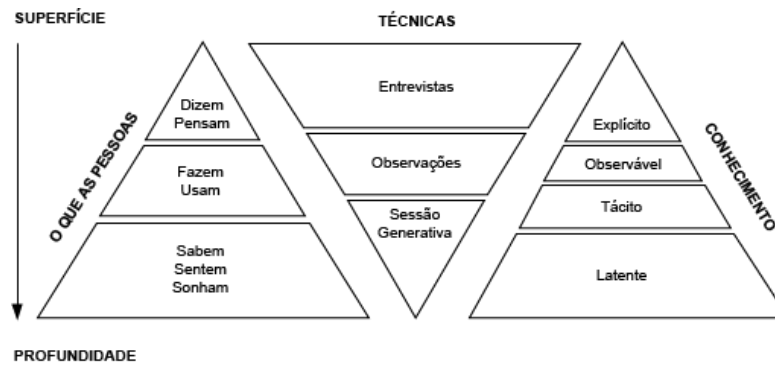


Fig 2 - Síntese do processo de imersão (Sleeswijkvisser et al. in Vianna et al, 2013).

### 2.3-Empatia

*“[...] é a tentativa de ver o mundo através dos olhos dos outros, de compreender o mundo por meio das experiências alheias e de sentir o mundo por suas emoções” (BROWN, 2010, pág.47)*

Para começar a dissertar sobre empatia é preciso rever qual a grande missão do design thinking, que segundo Brown (2010) “*é traduzir observações em insights, e estes em produtos e serviços para melhorar a vida das pessoas*”. Melhorar a vida das pessoas é fazer com que a relação usuário/produto seja uma boa experiência.

“A empatia é o hábito mental que nos leva a pensar nas pessoas como pessoas, e não como ratos de laboratório ou desvios-padrão. Se formos “tomar emprestada” a vida dos outros para inspirar novas ideias, precisamos começar reconhecendo que seus comportamentos aparentemente inexplicáveis representam diferentes estratégias para lidar com o mundo confuso, complexo e contraditório no qual as pessoas vivem” (Brown, 2010, p.46-47).

É difícil projetar algo para pessoas com as quais não se tem convívio, que não se conhece seus anseios, suas necessidades, seus modos de viver, suas localidades, e tantos outros fatores que podem afetar suas interações e percepções sobre os produtos.

Vianna (2013) mostra em seu livro um “mapa de empatia”, onde organiza todas as informações coletadas na fase de imersão - observação - para se entender contextos, comportamentos, preocupações e aspirações do usuário. Este mapa é dividido em seis áreas, com seis perguntas, visando um maior entendimento do usuário investigado. São elas:

1. “O que o cliente enxerga?” Descrição do que o cliente vê em seu ambiente; 2. “O que o cliente ouve?” Descrição de como o ambiente influencia o cliente; 3. “O que o cliente realmente pensa e sente?” Exercício visando entender como funciona a cabeça do cliente; 4. “O que o cliente diz e faz?” Exercício visando entender de que forma o cliente se comporta em público e o que ele pensa; 5. “Quais são as dificuldades do cliente?” Descrição dos empecilhos notados pelo cliente durante a experiência; 6. “Quais são as conquistas do cliente?” Descrição dos aspectos positivos e promissores do ponto de vista do cliente (Vianna et al., 2013).

### 3. Design Emocional

*[...] o sistema emocional muda a maneira como o sistema cognitivo opera (Norman, 2008, p.38).*

A cognição interpreta o mundo, levando a aumentar a compreensão e o conhecimento. O afeto, que inclui emoção, é um sistema de julgamento do que é bom ou mau, seguro ou perigoso. Isso cria juízos de valor que nos permitem sobreviver melhor (NORMAN, 2008, p. 40).

A emoção é particular, ou seja, uma determinada experiência pode agradar a uma pessoa e a outra não. E um bom produto precisa agradar o máximo possível de usuários. Norman (2008) define três níveis de design que afetam a emoção: visceral, comportamental e reflexivo.

O visceral diz respeito a aparência e a primeira impressão que determinado produto cause em uma pessoa. O comportamental é sobre a experiência de uso sobre o produto, que pode levar em conta a função, o desempenho e a usabilidade. E o terceiro, o reflexivo, é que dá conta da emoção e cognição. Nos dois primeiros existe apenas o afeto, sem interpretação ou consciência. Norman (2008) sintetiza da seguinte maneira:

Design Visceral - Aparência;

Design Comportamental - Prazer e efetividade de uso;

Design Reflexivo - Auto-imagem, satisfação pessoal, lembranças (Norman, 2008, pg. 59).

### 4. Interação entre usuário e produto

Para que haja uma interação entre um usuário com um produto qualquer, o designer tem de estar envolvido na criação deste artefato, e conforme Bonsiepe (1997), o papel central do



designer é projetar a *interface*. E mais, “o design é o domínio no qual se estrutura a interação entre usuário e produto, para facilitar ações efetivas” (Bonsiepe, 1997, p.31). Ou seja, para uma boa experiência<sup>1</sup> por parte de um indivíduo acerca de um produto, o designer precisa estar consciente das ferramentas disponíveis para produção, para então, poder propor uma *interface*, tendo em vista seu público-alvo e necessidades. Que é o que propõe o diagrama ontológico do design (Fig. 03):

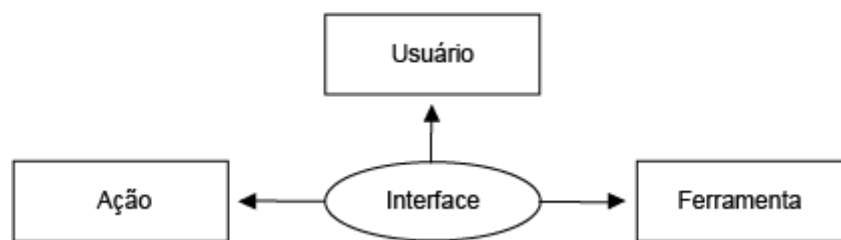


Fig 3 - Diagrama ontológico do design (Bonsiepe, 1997).

Com a intenção descobrir o nível de satisfação que as pessoas têm ao interagir com um produto, Bonapace (2002) criou um quadro com níveis de prioridade:

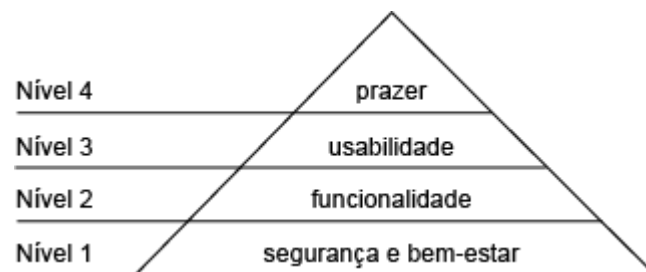


Fig 4 - Hierarquia de necessidade dos usuários em interação com produtos (Bonapace, 2002).

<sup>1</sup> “A experiência é moldada pelas características do usuário (por exemplo, personalidade, habilidades, fundo, valores culturais e motivos) e as do produto (por exemplo, forma, textura, cor e comportamento). Todas as ações e processos que estão envolvidos, tais como ações físicas e processos perceptivos e cognitivos (por exemplo, perceber, exploração, utilização, lembrando, comparando, compreensão e), vai contribuir para a experiência (ver também Dewey, 1980). Além disso, a experiência é sempre influenciado Pelo contexto (por exemplo, físicas, sociais, econômicos), em que a interação ocorre” (DESMET apud LOPES, 2012).

Segundo Moles (1981), a relação entre o homem e os objetos passa por diversos estágios: inicia pelo desejo, que é suprido pela aquisição, em seguida pela descoberta e pela relação afetiva com ele. Depois desse estágio, ocorre um declínio da relação e o objeto pode ser conservado, substituído ou descartado.

## 5. Considerações Finais

*“O resultado é que tudo o que fazemos tem, ao mesmo tempo, um componente cognitivo e um componente afetivo – cognitivo para atribuir significado, afetivo para atribuir valor. Não se pode escapar do afetivo: ele está sempre presente” (NORMAN, 2008, p.45-46).*

Observado a trajetória do design ao longo da história, nota-se que hoje está se retornando ao conceito de colocar o usuário como sendo o foco de todo o desenvolvimento de produtos ou serviços, com uma visão mais evoluída e contemporânea, mas ele volta a ser o centro das atenções. E assim como Burdek (2006) refere-se a Horst Oelke (1978), atuante na antiga República Democrata alemã, evidencia-se a retomada do pensamento anterior a revolução industrial, “que o design deveria atuar também para satisfazer as necessidades da vida social e individual”. (Burdek, 2006)

Atualmente compreende-se que os problemas que afligem o bem-estar das pessoas são de natureza diversa, que é preciso mapear a cultura, os contextos, as experiências pessoais e os processos na vida dos indivíduos para ganhar uma visão mais ampla e assim melhor identificar as reais necessidades de cada um.

Ao agregar o ponto de vista humano à tecnologia e a um produto economicamente factível, o designer hoje possui o intuito de não somente fornecer um produto adequado para as necessidades do usuário mas proporcionar a experiência de uso prazeroso, criando uma ligação afetiva do usuário ao produto.

Conclui-se, portanto, que todo e qualquer resultado é fruto de uma interação e colaboração. Um trabalho conjunto entre designers e usuários, criadores e consumidores, em busca de uma boa experiência, seja ela funcional, visual, sensorial ou emocional, visando a total *empatia*.

## 6.Referências

- Baxter, M. R. (2000) Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Blueher,.
- Bonapace, L.. (2002) Linking Product Properties to Pleasure: The Sensorial Quality Assessment Method – SEQUAM. In: GREEN, W; JORDAN, P. (Eds.). Pleasure with Products, beyond usability. London: Taylor & Francis,. p. 189-217.
- Bonsiepe, G..( 1997). Design: Do Material ao Digital. Tradução Cláudio Dutra. Florianópolis: FIES/IEL,.
- Brown, Tim. (2010). Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier,
- Burdek. Bernhard E. (2006). História, teoria e prática do design d e produtos. São Paulo: Edgard Blücher.
- Cardoso, N. Pizzetti; Pereira, A. T. C.. (2011). Design de experiência como estímulo para o desenvolvimento de hipermídias voltadas a satisfação do usuário. Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem.
- Duffy, V. C.; Ramos, M.; Silva. (2014). O desafio de transformar a criatividade em inovação: o caso do rio criativo. Int. J. Knowl. Eng. Manag., ISSN 2316-6517, Florianópolis, v. 3, n.5, p. 242-258, mar2014/jun2014.
- Frascara, J. (2002). Design and the social sciences: making connections. New York: Taylor & Francis – Contemporary Trends Institute.
- Lobach, B.; Van Camp, F. (2001). Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo (SP): Edgard Blücher.
- Lopes, E. C. (2017). UMA (RE)VISÃO DO CONCEITO DE EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO: a experiência como narrativa. Especialização em Comunicação Digital. Escola de Comunicações e Artes. Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://grupo-ecausp.com/digicorp/wp-content/uploads/2014/03/ELISABETE-CRISTINA-LOPES1.pdf>> Acesso em: 15 Mar 2017.
- Norman, D. A. (2008). Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco.
- Queiroz, S. G.; Cardoso, C. L.; Gontijo, L. A. (2017). Design Emocional e Semiótica: caminhos para obter respostas emocionais dos usuários. Maxwell, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/16496/16496.PDF>>. Acesso em: 15 Mar 2017.
- Scorali, S. H. P. (2008). Design e emoção: um modelo de círculos de referências de emoções em produtos. Bauru, 64 f.
- Silva, C. A. da. (2011). Design emocional: afetos positivos e negativos nas interações com ambientes web. 231 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Design e

Expressão Gráfica, Departamento de Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96089/293369.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 Mar 2017.

Vianna, M. et al. (2012). Design thinking: inovação em negócios. Rio de Janeiro: MJV Press.

## **New Product Development; The Nikola Tesla Extrapolation**

**Martínez-Escobedo, Eduardo**

PhD candidate - Universitat Politècnica de València, España. [eduardo.martinez@udem.edu](mailto:eduardo.martinez@udem.edu)

---

### ***Resumen***

El desarrollo de productos se ha abordado mediante métodos lineales que se aplican a cualquier problema de diseño sin importar las variables ambientales. En este enfoque, encontraremos un nuevo método de matriz que puede ofrecer una ruta básica en la que el diseñador puede comenzar su viaje, pero adaptable para aceptar variables ambientales. Nikola Tesla en su libro "La extraña vida de Nikola Tesla" (1914) nos dijo: "Así me han llevado inconscientemente a desarrollar lo que considero un nuevo método de materializar conceptos e ideas inventivas, que es radialmente opuesto a lo puramente experimental y es, en mi opinión, mucho más expeditivo y eficiente. En el momento en que uno construye un dispositivo para llevar a la práctica una idea cruda, se encuentra inevitablemente absorto con los detalles del aparato. A medida que mejora y reconstruye, su fuerza de concentración disminuye, y pierde de vista el gran principio subyacente. Los resultados pueden ser obtenidos, pero siempre en el sacrificio de la calidad. Mi método es diferente. No me apresuro al trabajo real. Cuando tengo una idea, comienzo a construirla en mi imaginación. Cambio la construcción, hago mejoras y manejo el dispositivo en mi mente. Para mí no tiene importancia si uso mi turbina o la pruebo en mi tienda. Incluso noto si está fuera de balance. No hay diferencia alguna; Los resultados son los mismos. De esta manera, puedo desarrollar y perfeccionar rápidamente una concepción sin tocar nada. Cuando he ido tan lejos como para incorporar en la invención todas las mejoras posibles en las que puedo pensar y no veo ninguna falla en ninguna parte, puse en forma concreta este producto final de mi cerebro. Invariablemente mi dispositivo funciona como lo concebí, y el experimento sale exactamente como lo planeé. En veinte años, no ha habido una sola excepción. ¿Por qué debería ser de otra manera? Ingeniería, eléctrica y mecánica, es positiva en los resultados. Apenas hay un tema que no pueda examinarse previamente, a partir de

los datos teóricos y prácticos disponibles". El enfoque de diseño de Tesla nos dice que basamos la energía creativa en el diseño conceptual. Para que un diseñador obtenga los mejores resultados, el método sugiere tres pasos: preparación, exploración y diseño conceptual. En preparación, el diseñador debe abrir su mente y aprender a manejar su músculo creativo, la exploración lo guiará por el camino del conocimiento a través de la ciencia y la tecnología, y cuando tenga todas las herramientas a mano comenzará el diseño conceptual. Una vez que se adquiere un diseño conceptual con los detalles sugeridos por Tesla, casi cualquier persona con habilidades de modelado puede hacer el diseño detallado.

**Palabras clave:** diseño, método, Nikola, Tesla, extrapolación.

---

### ***Abstract***

*Product development has been approached by linear methods that apply to any design problem without concern of ambient variables. In this approach, we will find a new matrix method that can deliver a basic path in which the designer can begin his journey, but adaptable to accept ambient variables.*

*Nikola Tesla in his book "The Strange Life of Nikola Tesla" (1914) told us: "Thus I have been led unconsciously to evolve what I consider a new method of materializing inventive concepts and ideas, which is radially opposite to the purely experimental and is in my opinion ever so much more expeditious and efficient. The moment one constructs a device to carry into practice a crude idea, he finds himself unavoidably engrossed with the details of the apparatus. As he goes on improving and reconstructing, his force of concentration diminishes, and he loses sight of the great underlying principle. Results may be obtained, but always at the sacrifice of quality. My method is different. I do not rush into actual work. When I get an idea, I start at once building it up in my imagination. I change the construction, make improvements, and operate the device in my mind. It is immaterial to me whether I run my turbine in thought or test it in my shop. I even note if it is out of balance. There is no difference whatever; the results are the same. In this way, I can rapidly develop and perfect a conception without touching anything. When I have gone as far as to embody in the invention every possible improvement I can think of and see no fault anywhere, I put into concrete form this final product of my brain. Invariably my device works as I*

*conceived that it should, and the experiment comes out exactly as I planned it. In twenty years, there has not been a single exception. Why should it be otherwise? Engineering, electrical and mechanical, is positive in results. There is scarcely a subject that cannot be examined beforehand, from the available theoretical and practical data.” Tesla’s approach to design tells us to base the creative energy in the conceptual design. For a designer to get the best results, the method suggests three steps: Preparation, Exploration, and Conceptual Design. In preparation, the designer must open his mind and learn how to handle his creative muscle, exploration will guide him thru the path of knowledge thru science, and technology, and when he has all the tools on hand will begin the conceptual design. Once a conceptual design is acquired with the details Tesla suggested, nearly anyone with modeling skills can make the detailed design.*

**Keywords:** *Design, Method, Nikola, Tesla, Extrapolation*

---

## 1. Introduction

New Product Development; The Nikola Tesla Extrapolation (Martinez, 2017), is a method for developing new products. Merriam-Webster defines product as something resulting from or necessarily following from a set of conditions. This definition does not limit our scope to physical devices, but can be used thru a variety of solutions varying from electrical to service design.

The method consists of three main phases as shown in Figure 1:

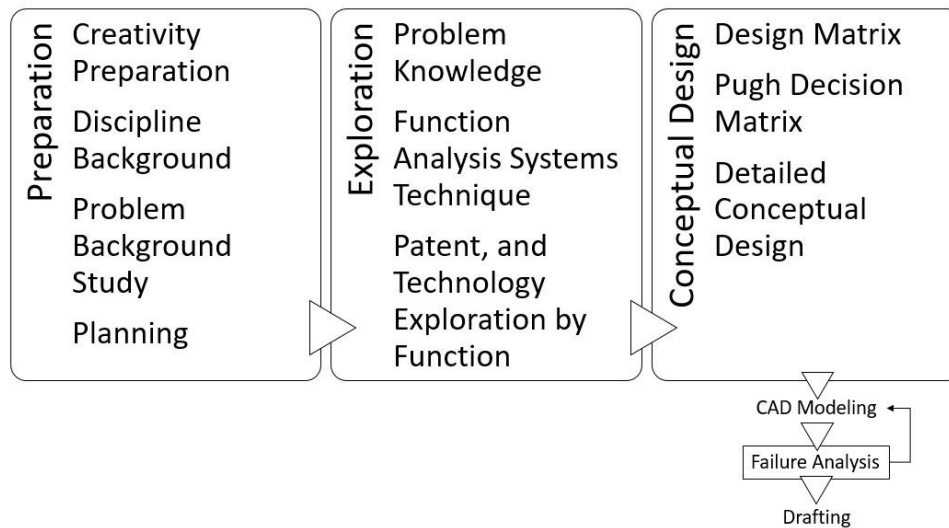


Fig. 1 New Product Development; NT Extrapolation matrix

The output obtained is a conceptual design as complete as possible, due to the knowledge that the biggest waste of time, during a product development, is derived from uncertainty (Wynn, Grebici & Clarkson, 2011). This justifies the need to have a conceptual design that removes as much uncertainty from the process as possible.

### 1.1 Preparation Phase

Preparation is the first phase for this method, and maybe it can be considered as the most important phase. The role of science in design is to provide tools for the designer to practice their art, but idea generation is the most difficult of design steps (Norton, 2014). In order to be able to generate ideas one must practice creativity, know the discipline in which we need to develop our product, but also the specifics of the sub-discipline.

### 1.2 Scope

The Preparation Phase is explained in this article, thinking that the person or team to perform the task of conceptual design, might use this as a guide to prepare themselves for the next two phases of the method.



## **2. Method**

There are four basic sub-categories that need to be studied to accomplish the preparation phase, prepare for being creative, gather knowledge from the main discipline, gathering knowledge from the specific problem to solve, and planning how we will act during the next phase.

### **2.1 Creativity Preparation**

Creativity is not a talent, it is a way of operating (Cleese, 1991).

Neuroscience has taught us using diverse tests, that during a creative process, different parts of the brain are active (Fink et al., 2007), and we also know that there are activities that tend to excite different parts of our brain such as anaerobic exercise, which improves brain, cognition, and cardiovascular fitness (Chapman et al., 2013). These findings, united with the common knowledge about how creative masters such as Leonardo da Vinci, Maxwell, and even Nikola Tesla were generalists, brings us to the conclusion that having different inputs in the brain, gives a better creative pool from which to extrapolate information and generate new concepts.

As a proposition for creativity preparation, the author proposes increasing the inputs to which the subject that will be confronted to the task of creating is exposed. This activity is of a personal character and to be conducted in a daily basis to have real results. Creating is a high-performance sport, and is to be treated that way. An Olympic athlete must train every day, 8 hours a day, during years to accomplish his physical feat, and in the same way a creative must train during years to have the ability of creating at will.

### **2.2 Discipline Background**

Discipline background is mainly achieved from formal education, but it is common that disciplines not related with the actual task of design, such as Industrial, Graphic, Interiors, or Architectural design, has no formal training in the art of design.

The purpose of this study is to help this people to gain understanding of the design methods, and compliment their formal studies.

### **2.3 Problem Background**

There are several methodologies that can serve the purpose of gaining knowledge about the problem to be studied. The individual or team intended to perform the design task must choose between which of them best serves their purpose. If a market push product is to be developed, a Quality Function Deployment of QFD methodology (Akao, 2004) is highly suggested for the broad knowledge of the problem.

For market pull product we will normally have an RFQ (Request for Quotation) which will give us the information needed to have full comprehension of the customer needs.

#### **2.4 Planning**

Once the team or individual have the three basic preparations to affront the design task, they should plan the approach to the next step, which is technology exploration. It is indeed of great importance to define the keywords to be used in the exploration, which are obtained from the problem background, and state an approximate time to spend in the exploration.

### **3. Validation**

An initial validation of this method was made, the participants in this study were 11 women (32.4%) and 23 men (67.6%). Thirteen (38.2%) from design and 21 (61.8%) from engineer. In a T test of the significance of the difference between the two career groups regarding the sex no difference was obtained:  $T=1.35$ ,  $p=.187$ .

The creativity test selected was the Creativity Styles Questionnaire-Revised (CSQ-R). The CSQ-R consists of 8 scales and uses a 5 point Likert-type scoring from Strongly-agree (1) to Strongly-disagree (5). Three subscales were selected for this study: Use of techniques; Environmental Control/ Behavioral Self-regulation and Use of the senses. Also, the first 2 items corresponding to the measurement of the global creativity capacity.

In this sample, its Alpha reliability was of  $\alpha=.84$ , for the hole scale (78 items). Selected sub scales' reliability was:

**Table. 1 CSQ-R Results.**

Subscales	Objective	Alpha reliability (all items)	Alpha reliability (selected items)
Use of techniques ( $\alpha=.81$ )	Measure the extent in which a person uses specific strategies or techniques to facilitate his/her creative work.	.68	.70 (item 31 out)
Environmental Control/ Behavioral Self-regulation ( $\alpha=.83$ )	Measure the extent to which a person sets up discriminative stimuli to facilitate her/his creative work.	.74	
Use of the senses ( $\alpha=.76$ )	Measure the extent to which a person uses the 5 senses for creative work.	.77	
Total (40 items)		.81	.82

A difference between male, and female was seen in which the men were more strategic while developing their creations, and engineers noted the stimulus that facilitate their work. This can be traduced that the discipline background is very important when approaching a problem, thus we can have a through preparation, if the discipline is very technical, we need individuals that are highly prepared in the discipline, the design method proves a way to make that persons the capability to develop a new product development.

#### 4. Conclusions

The preparation phase from the methodology New Product Development; The Nikola Tesla Extrapolation, is to be conducted in different moments of the life of the team or individual to perform the design task. As the creativity preparation shall begin as soon as the person decides that he wants to spend his life enduring in creative efforts, the discipline background is mainly obtained at undergraduate, and graduate studies. For the problem background a specific study must be performed for each design task to develop.

## 5. References

- Akao, Y. (2004). *Quality function deployment: integrating customer requirements into product design*. Cambridge, MA: Productivity Press.
- Bono, E. D. (1978). *PO: beyond yes & no*. Harmondsworth, Eng.: Penguin Books.
- Chapman S. B, Aslan S, Spence J. S, DeFina LF, Keebler MW, Didehbani N and Lu H (2013) Shorter term aerobic exercise improves brain, cognition, and cardiovascular fitness in aging. *Front. Aging Neurosci.* 5:75. doi: 10.3389/fnagi.2013.00075
- Cleese, J. M. (1991). *John Cleese on Creativity*. Lecture.
- Fink, A., Benedek, M., Grabner, R., Staudt, B., & Neubauer, A. (2007). Creativity meets neuroscience: Experimental tasks for the neuroscientific study of creative thinking. *Methods*, 42(1), 68-76. doi:10.1016/j.ymeth.2006.12.001
- Lockwood, T. (2011). *Design thinking integrating innovation, customer experience and brand value*. New York, NY: Allworth Press.
- Mackinnon, D. W. (1978). *In search of human effectiveness*. Buffalo: Creative Education Foundation.
- Martin, T. C., & Tesla, N. (1995). *The inventions, researches and writings of Nikola Tesla*. New York: Barnes & Noble.
- Martinez E. Eduardo (2017). *New Product development; the Nikola Tesla extrapolation*. 2017 International Conference on Applied System Innovation (ICASI). doi:10.1109/icasi.2017.7988129
- Norton, R. L. (2014). *Design of machinery: an introduction to synthesis and analysis of mechanisms and machines*. New York: McGraw-Hill.
- Tesla, N. (2007). *The strange life of Nikola Tesla*. Place of publication not identified: BN Pub.
- Wynn, D. C., Grebici, K., & Clarkson, P. J. (2011). Modelling the evolution of uncertainty levels during design. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 5(3), 187-202. doi:10.1007/s12008-011-0131-y

## **Diseño mediterráneo. Análisis preliminar de epígrafes.**

**Picca, Laura.**

PhD candidate - Universitat Politècnica de València, Spain – laurapicca@hotmail.com

---

### **Resumen**

Este artículo trata sobre el Diseño Mediterráneo como elemento de identidad cultural y tiene como objetivo fundamental identificar a través de la revisión literaria aquellos epígrafes que definen a la “identidad mediterránea” en el área del diseño industrial. Grandes diseñadores y profesionales emergentes se cuestionan y preguntan sobre la continuidad de la profesión en estos tiempos de crisis, por lo que se hace necesario comprender que el diseño no es ajeno a los cambios sociales, económicos y políticos, que la cultura del proyecto ha de ampliarse para generar alternativas más sensibles con la realidad. Frente a lo ampliamente hablado del “estilo mediterráneo” desde diferentes disciplinas como la arquitectura, la moda, incluso la cocina con la denominada “dieta mediterránea”, es que este análisis preliminar tiene como objetivo centrarse en la naturaleza que define la “mediterraneidad”. Todo ello atendiendo a las variables socio-culturales, económicas y políticas en proyectos y acciones como el Corredor Mediterráneo, el cual define el marco geográfico de actuación (el Arco Mediterráneo Latino). Se detecta en primer término; la existencia de empresas que actualmente y a modo intuitivo utilizan la “identidad mediterránea” en el diseño y desarrollo de sus productos; y en segundo lugar un importante incremento de los valores de autenticidad, respeto por el medio y los productos naturales, junto al valor cultural asociado al producto. Conviviendo los binomios artesanía-producción industrial y los regionalismos en un mercado globalizado.

***Palabras Clave:*** *Diseño, Mediterráneo, Identidad.*

---

---

**Abstract.**

*This article deals with the Mediterranean Design as an element of cultural identity and its main objective is to identify through the literary revision those epigraphs that define the "Mediterranean identity" in the area of industrial design.*

*Great designers and emerging professionals question and ask about the continuity of the profession in these times of crisis, so it is necessary to understand that design is not alien to the social, economic and political changes, that the culture of the project has expand to generate alternatives more sensitive to reality.*

*Faced with the widely spoken "Mediterranean style" from different disciplines such as architecture, fashion, even cooking with the so-called "Mediterranean diet", is that this preliminary analysis aims to focus on the nature that defines the "Mediterranean"*

*All this taking into account socio-cultural, economic and political variables in projects and actions such as the Mediterranean Corridor, which defines the geographical framework of action (the Latin Mediterranean Arc).*

*It is detected in the first place; the existence of companies that currently and intuitively use the "Mediterranean identity" in the design and development of their products; and second, an important increase in the values of authenticity, respect for the environment and natural products, together with the cultural value associated with the product. Living together the handicrafts-industrial production binomials and regionalisms in a globalized market.*

**Keywords:** *Design, Mediterraneo, Identity.*

---

**1. Introducción**

“Se conoce como carácter mediterráneo; distendido, amigable, familiar... y para los disciplinados, tremendamente exasperante...

...Se tiene, al ser mediterráneo, por alguien que sabe vivir la vida, sin por ello dejar de sacar adelante sus objetivos, pero excesivamente permisivo con los fallos, los errores, las

imprecisiones. Además de ser muy hábil improvisando para sortear obstáculos y contratiempos.” Mundet (2009) <sup>1</sup>

## 2. Definición de términos.

### 2.1 Diseño

El diccionario de la R.A.E 2014 define

**Diseño;** (Del it. Disegno).

1. m. Traza o delineación de un edificio o de una figura.
2. m. Proyecto, plan. Diseño urbanístico.
3. m. Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. Diseño Gráfico, moda, industrial.
4. m. Forma de cada uno de estos objetos.
5. m. Descripción o bosquejo verbal de algo.
6. m. Disposición de manchas, colores o dibujos que caracterizan exteriormente a diversos animales y plantas.

En estas acepciones se pone de manifiesto la dificultad de definir el término; por un lado se refiere a una actividad: concepción de un objeto, producción en serie y por otro se refiere al resultado de dicha actividad; dibujo, maqueta, producto.

Margolin y Buchanan (1995) sostienen que el primero en referirse al diseño como término, fue Aristóteles, definiéndolo como “la previsión de las consideraciones específicas de cada tipo de tarea”.

Sparke (2011) dice que el concepto diseño es amplio y complejo ya que tiene su raíz en la palabra italiana *Disegno* y la francesa *Dessin*, pudiendo utilizarse tanto como verbo *to design* diseñar como sustantivo *design* diseño.

En la traducción castellana del término *Industrial design*, de los países de lengua anglosajona *Design*, (del latín *designare*: delimitar, trazar, indicar), se acentúa el significado proyectual del término.

### 2.2 Diseño industrial

En su definición primigenia al *diseño industrial* se lo definía como la *proyección de objetos fabricados industrialmente*.

---

<sup>1</sup> Mundet, J. de formación continua d' ESCI.

El ICSID, consciente de la evolución y los cambios de la sociedad en que nos encontramos hoy, modificó en 2005 su definición de diseño industrial de acuerdo a una sociedad inmaterial, como lo es la sociedad de principios de siglo XXI:

*"El, diseño es una actividad creativa, cuyas directrices establece múltiples facetas y cualidades de los objetos, procesos, servicios y sistemas a lo largo de todos sus ciclos de vida. Por lo tanto, el diseño es un factor primordial de la innovación humana, de las tecnologías y un factor crucial del intercambio cultural y económico"*<sup>2</sup>

El autor Margolin (2009) propone que:

"el diseño es el poder humano de concebir, planificar y crear productos que sirvan a los seres humanos para la consecución de sus propósitos individuales y colectivos"... los diseñadores están continuamente inventando nuevos contenidos, por consiguiente, es imposible limitar la investigación del diseño a un conjunto fijo de productos materiales o inmateriales."

Definición que claramente refiere al compromiso social y ético de la profesión del diseñador industrial.

Triana et. al. (2013) en su tesis doctoral cita a Michael Enhoff (2002) que concluye en lo siguiente:

"El diseño al contrario que el arte, necesita de un fin práctico y lo encuentra en cuatro requisitos: ser funcional, significativo, concreto y tener una aplicación social" DZ Centro de Diseño (2002).

Autores y teóricos del diseño como Bonsiepe (1985), Margolin (2005) (2006), Ricard (1982), Maldonado (1990), Manzini & Jegou (2003), se manifiestan contrarios al accionar de diseñadores que atienden ante todo a los intereses industriales, escasos de reflexión y teniendo como consecuencia la alta producción material y la desigualdad social. Insistiendo en la necesidad de vincular la actividad del diseñador industrial con la sostenibilidad ambiental, el respeto y el equilibrio social.

Poynor (2012) dice:

"Al final de las décadas de los ochenta el término diseño utilizado como prefijo, casi se transformó en un término abusivo. Por una parte sugirió superficialidad y vacuidad y por otra la inútil reformulación de las cosas más comunes (agua mineral de diseño) y en el peor de los casos –drogas de diseño–, el prefijo fantaseaba un mundo de superficies de glamour que escondía una subyacente amoralidad, falta de afecto y hasta corrupción."

<sup>2</sup> ICSID (Consulta junio 2012). Definition of design [on line]. Montreal, Québec.

En <<http://www.icsid.org/about/articles31.htm>>



Guy Julier (2006) remarca la importancia del papel del diseño en la creación de identidades, hábitos de consumo y estilos de vida, concibiendo el diseño como una práctica cultural que tiene un valor económico.

“El diseño no puede ser entendido desde un punto de vista individualista, aislado, sino como el resultado de movimientos nacionales e internacionales, con sus flujos e identidades”.

El diseño se mueve en múltiples escenarios;

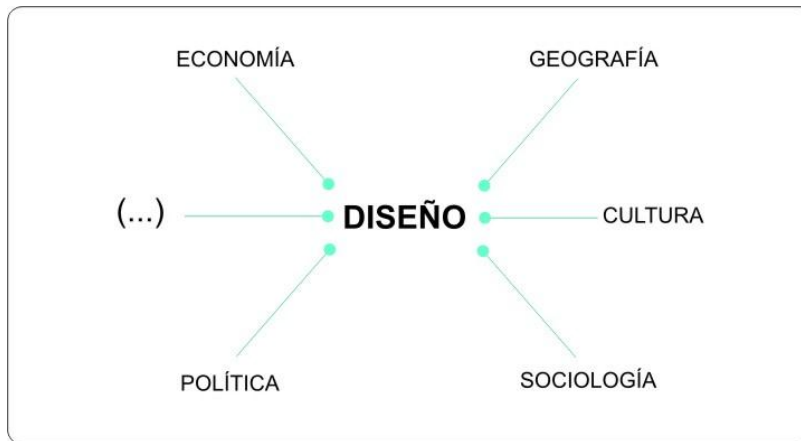
- es acción (se desarrolla a partir de metodologías y procesos)
- es sujeto (mediante la concreción de productos)
- es herramienta (es un medio de colaboración entre diferentes disciplinas)
- es adjetivo (“de diseño”, mediatizado por diseñadores famosos o de Marca). (Fig. 1)



*Fig. 1. El diseño y sus escenarios.*

La dificultad de encontrar una definición de diseño universalmente aceptada, radica en que cada definición se asocia al momento histórico o incluso a la especialidad en que se desenvuelve el teórico o autor que lo define.

Todas estas actividades o profesiones deberían trabajar juntas, como equipo interdisciplinar integrador; por una mejora global de la calidad de vida. Por eso, el termino diseñador se refiere al individuo que ejerce una profesión intelectual y no simplemente un trabajo formal o de servicio para una marca o una empresa. Fig. 2.



*Fig.2 Interrelaciones del Diseño con otras disciplinas.*

Esta definición atribuye al diseño conceptos como ética global, ética social y ética cultural, que deben mejorar el valor de la vida, ampliando así el concepto de diseño vinculado a la necesidad material.

En esta misma línea Norberto Chaves (2012) define el diseño del siguiente modo:

“El diseño es la disciplina que se encarga de dotar de valor simbólico explícito al producto industrial; es la cultura de la industria. Para el diseño cualquier condicionamiento utilitario o tecnológico constituye la base significativa de una propuesta simbólica”.

### **2.3 Cultura del diseño.**

Según (Julier, 2010) una identidad está marcada por todas las circunstancias que influyen en esa materia, viéndose el diseño influenciado por la geografía, la cultura, la política, la economía, etc.

Así, distingue Julier los tres momentos históricos en la creación de identidades nacionales en el diseño: Fig.3.

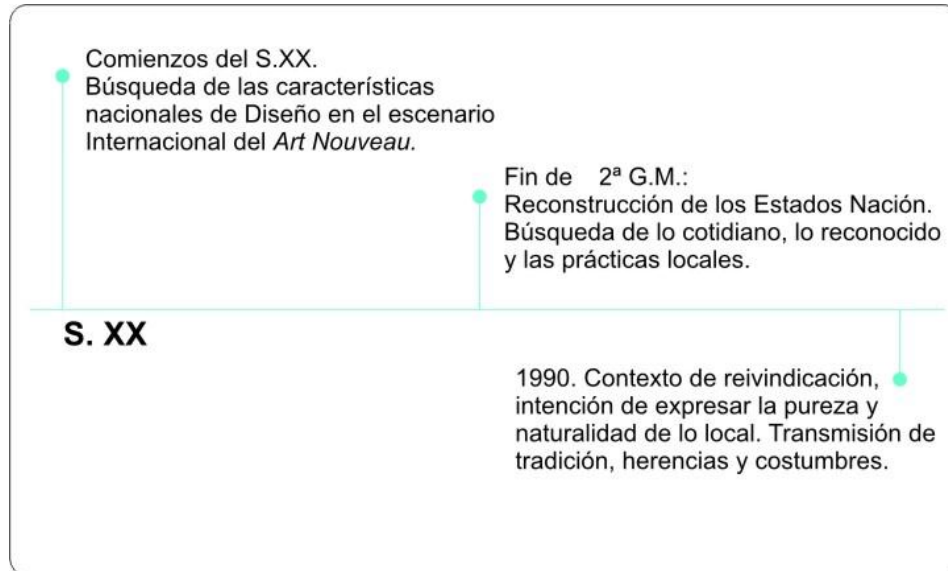


Fig.3. Evolución y etapas de creación de identidades, según Julier (2010).

1. El rol del diseñador en la creación de “valor”.
2. Circulación. Movimiento del diseño alrededor de los procesos productivos, tecnologías disponibles, factores económicos y políticos.
3. La práctica. Los individuos como hacedores de prácticas colectivas.

(Fig.4)

Finalmente el término "cultura del diseño" propuesto por Julier resalta la importancia de que los productos se comuniquen con los usuarios, transmitiendo una identidad, por lo que ya no solo es necesario que existan una serie de valores, sino que es “vital” que estos sean detectados por los receptores: los usuarios (Chaves, 2006).



*Fig.4. Dominios de la cultura del diseño.*

En cambio, destaca por encima de todos estos valores, la importancia de la pertenencia a una determinada identidad como agente o motivo de consumo. Un claro ejemplo es el diseño escandinavo y la explotación cultural y económica de su identidad.

## **2.4 Identidad.**

El concepto de identidad extraído del diccionario de la R.A.E. ed. 2014:

*Identidad* (Del b. lat. identitas, -atis).

1. f. Cualidad de idéntico.
2. f. Conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás.
3. f. Conciencia que una persona tiene de ser ella misma y distinta a las demás.
4. f. Hecho de ser alguien o algo el mismo que se supone o se busca.
5. f. Mat. Igualdad algebraica que se verifica siempre, cualquiera que sea el valor de sus variables.

Según Molano (2008), el significado de identidad se aleja del concepto de individualidad y se refiere a una cualidad o conjunto de cualidades con las que una persona o grupo de personas se ven íntimamente conectados. En este sentido la identidad tiene que ver con la

manera en que individuos y grupos se definen a sí mismos al querer relacionarse - "identificarse"- con ciertas características. Es un término complejo ya que posee un carácter cambiante que funciona individual y colectivamente influenciado constantemente por el exterior.<sup>3</sup>

Las primeras teorías sobre la identidad hablan de este término como el Yo, remarcando la auto-identificación o identidad personal (Cooley, 1922).

Si la identidad no es una esencia innata dada, sino un proceso social de construcción, se requiere establecer los tres elementos constitutivos a partir de los cuales se construye (James, 1890).

## 2.5 Identidad Mediterránea

El Mediterráneo fue el primer mar nombrado y localizado, el primero en conquistar su individualidad toponímica. Desde un principio se lo califica de mar entre tierras, así que de manera singular reúne dos oposiciones; tierra y mar.

Por lo que la cuenca mediterránea explota una concepción de la sociedad basada en el individuo, en la familia, en la producción y en el intercambio.

### 2.5.1 Escenario geográfico. Arco mediterráneo.

Las regiones del Mediterráneo Occidental o Arco Latino, que comienza en Andalucía y se extiende hasta el Lazio, suponen un conjunto dotado de potencialidades de integración propia. Sólo en su dimensión territorial, constituyen el 14 del territorio de la Unión Europea con una población global de 40 millones de habitantes, alcanza el 12% de la población comunitaria.<sup>4</sup>

Según Rituerto (2010) que afirma; que en la Europa mediterránea se describen espacios socioeconómicos que a pesar de sus niveles de desarrollo desigual, engloban regiones con intereses y características comunes.<sup>5</sup>

Su desafío para los próximos años es la conformación de un eje económico mediterráneo que contribuya a cohesionar el crecimiento de la Unión, comprometiendo, a su vez, a ésta con el desarrollo de los países ribereños no comunitarios. Variables socio-culturales, económicas y políticas con proyectos y acciones como el Corredor Mediterráneo, como apuesta de integración económica.

Esta franja es la zona de mayor peso económico y desarrollo industrial del Mediterráneo,

<sup>3</sup> Molano, O, L. (2008). Identidad cultural: un concepto que evoluciona. Revista Opera, N°7, 69-84.

<sup>4</sup> Tendencias interculturales euro mediterráneas 2010. Fuente: <http://www.esci.es/escivista/num8/articles/04.htm>

<sup>5</sup> Martínez de Rituerto, R. Bruselas. SEP 2010

(también denominado Arco Mediterráneo o Mediterráneo Latino)<sup>6</sup>

### 2.5.2 Consideraciones socio-culturales del mediterráneo latino.

“Siesta, familia, relax... el estilo de vida mediterráneo vuelve a estar de moda” <sup>7</sup>Tendencias interculturales mediterráneas (2010)

Aunque se habla de la “cultura europea” haciendo referencia a una historia, unas tradiciones, una forma de actuar y de pensar propia de este continente, en Europa también existe una diversidad muy amplia de culturas y subculturas.

La mayor distinción la podemos centrar entre la cultura mediterránea, propia de España, Italia, Francia o Grecia y una cultura anglosajona, característica de países más septentrionales como el Reino Unido, Alemania, Holanda o los países escandinavos. <sup>8</sup>

En el norte de Francia, con frecuencia se pueden apreciar patrones de comportamiento más propios de la cultura anglosajona, al igual que en el norte de Italia. En España, podemos distinguir también diferentes culturas o subculturas: una cultura mediterránea en Cataluña o Valencia; una cultura vasca, etc.

“Las empresas que operan en Europa coinciden en que una de las principales dificultades a la hora de negociar acuerdos la constituye las diferencias culturales”<sup>9</sup>.

Existen una serie de valores y dimensiones propias de la cultura mediterránea o del Sur de Europa y unos valores y dimensiones características de la cultura anglosajona y del Norte de Europa.

## 2.6 Diseño e identidad

“Ha habido una verdadera explosión teórica en los años recientes en torno al concepto de <identidad>. Actualmente no hay al parecer ningún otro aspecto de la vida contemporánea que atraiga en la misma medida la atención de filósofos, científicos sociales y psicólogos. (...), comenta que <<estos estudios sobre la identidad>> se están convirtiendo con gran celeridad en una próspera industria; y más aún, se puede decir que la <identidad> se ha convertido ahora en un prisma a través del cual se descubren, comprenden y examinan todos los demás aspectos de interés de la vida contemporánea. (Bauman, 2001)

En el campo del diseño se registra un proceso similar: identidad y globalización ocupan una posición central en el discurso actual del diseño.

<sup>6</sup> ARCO LATINO, representado por los presidentes de la colectividad miembro, existe desde 1999 y se constituyó oficialmente como Asociación en junio de 2002 en Montpellier.

<sup>7</sup>Tendencias interculturales euro mediterráneas 2010 op.cit.

<sup>8</sup> Tendencias interculturales. 2010. op.cit.

<sup>9</sup> Tendencias interculturales. 2010. op.cit.

Para Rigotti (2006) «*la identidad y el Multiculturalismo son términos «imbuidos de malentendidos»* en tanto que en la medida que se intentan definir, aumentarán las preguntas mientras las respuestas en gran parte quedan abiertas “*El que espera trabajar con conceptos establecidos, tendrá que desechar tal suposición*”.

Bonsiepe manifiesta desde su experiencia profesional en los países “de la periferia”, su preocupación ante la insistencia con que surgen las siguientes preguntas: ¿existe un diseño típicamente brasileño, argentino o mexicano? En caso de haberlo ¿cómo se diferencia éste del diseño japonés, italiano o sueco? En otras palabras: ¿cuál es su identidad?, y dice:

“Antes de abordar estas preguntas -dice- conviene elaborar el mapa de los significados del término identidad con grupos estructurados de acuerdo con la proximidad semántica”.

Distingue cinco grupos para construir una red semántica del concepto identidad. Esta lista puede crecer más, y no tiene ni centro ni jerarquía<sup>10</sup>.

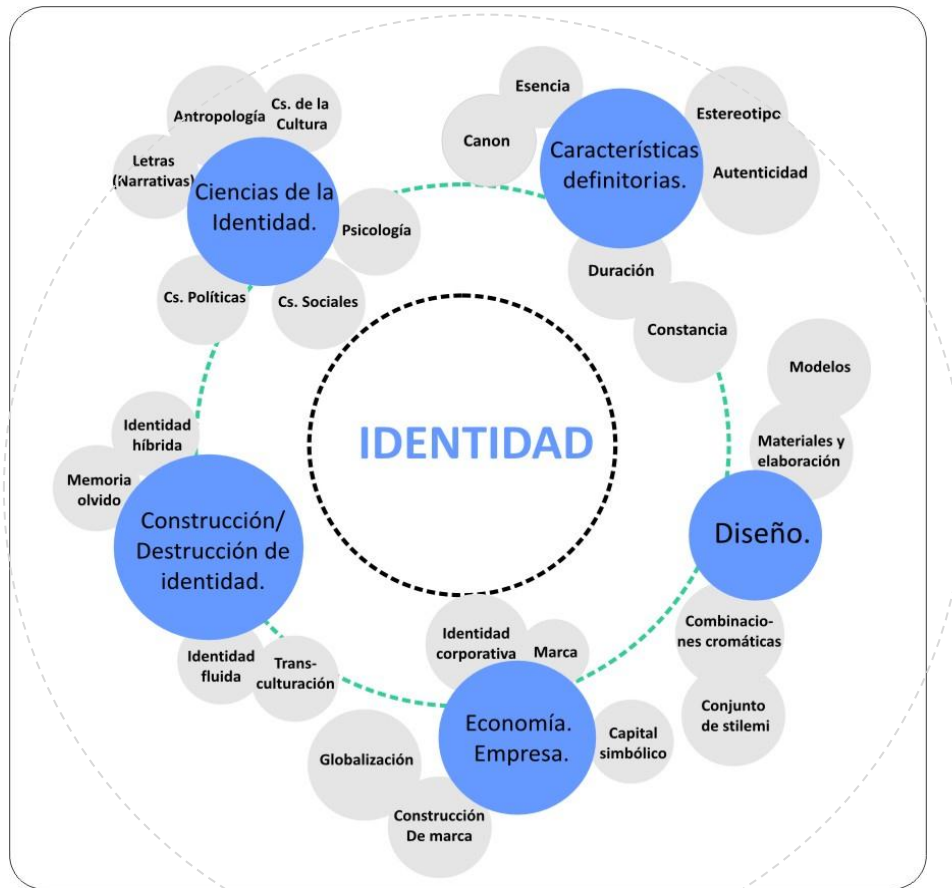


Fig. 5 Red semántica del concepto Identidad según criterios de G. Bonsiepe 2012.

Zygmunt Bauman, desde el campo de las ciencias sociales, también se alinea en contra de la idea de la identidad como algo fijo, duradero, cerrado, propio, esencial (Bauman 2007).

« La identidad" se nos revela solo como algo que hay que inventar en lugar de descubrir». <sup>11</sup>

En otras palabras, las identidades no son esencias escondidas en algún lugar secreto, pero sí que son algo que debe ser creado - o, en la terminología del diseño, algo que debe ser diseñado-.

Dejando claro así que este concepto, va más allá de la construcción de marca o del diseño de la identidad corporativa.

<sup>11</sup> Bauman, Z. op. Cit. P.40.



Juan Goytisolo hace la siguiente afirmación:

“La identidad no puede aceptarse como algo completo ni definitivo, muy al revés es una posibilidad siempre abierta [...] la verdadera identidad es una corriente continua, alimentada de infinitud de arroyos o cauces” (Goytisolo 1985)

Entendemos por lo tanto que el binomio diseño-identidad ha de ser el resultado de una búsqueda y análisis pero también producto de la acción proyectual, llegando más allá de la construcción de marca o del recurso publicitario, extrayendo aquellos elementos significativos que evolucionarán al ritmo de las sociedades.

Finalmente para captar la variedad de significados del concepto identidad en el campo del diseño puede ser útil una lista planteada por Bonsiepe que: *“a pesar de no ser exhaustiva debe tomarse como punto de partida para analizar cómo se materializa la identidad del diseño”*:

1. *En la forma de un conjunto de características formales o cromáticas.*
2. *En las taxonomías de productos, es decir, los tipos de productos característicos de una cultura (Cita el ejemplo de la calabaza para el mate que tiene su origen en la cultura Guaraní).*
3. *En el uso de materiales locales y sus métodos de fabricación correspondientes.*
4. *En el uso de un método proyectual específico (empatía con una determinada tradición arraigada en una región)*
5. *En la temática (necesidades) típica del contexto.*

(Bonsiepe, 2012)

Mientras la identidad basada en las características morfológicas y cromáticas tiende a fijarse en la persona del diseñador –como individuo creador-, en el polo opuesto -el polo social- se encuentra la identidad que parte de las necesidades específicas de un contexto.

Según Bonsiepe, *“la identidad del diseño no es tanto el resultado de una búsqueda sino más bien el resultado de la acción proyectual, es decir hacer diseño en vez de buscar una identidad en sí misma.* (Bonsiepe, 2012).

### 3. Conclusiones

La búsqueda realizada en el análisis bibliométrico evidencian la ausencia de referencias específicas sobre “Diseño Mediterráneo”, la documentación y referencias existentes son muy diversas pero no abordan este tema en profundidad.

Surgen asociaciones a la terminología desde otras áreas, como la arquitectura, la moda, la decoración, incluso la gastronomía, pero desde puntos de vista parciales sin base científica o al menos consensuada por investigadores o teóricos.

Lo opuesto ocurre cuando realizamos la búsqueda sobre el Diseño Escandinavo o el Diseño italiano por ejemplo, surgiendo gran cantidad de autores, teóricos y bibliografía extensa para estos epígrafes.

La identidad regional está determinada por la identidad cultural y se puede definir como el sentimiento subjetivo del individuo y como tal no puede aceptarse como algo completo ni definitivo, muy por el contrario es una posibilidad siempre abierta.

La identidad cultural de una región es una corriente continua, alimentada por variedad de vertientes y como tal no depende tanto de lo que cada uno es o tiene, sino de aquello que pertenece al imaginario colectivo como artefactos de comunicación. Cómo nos ven los demás.

Se pueden identificar cinco grandes grupos de atributos que permiten construir una red semántica del concepto Identidad Mediterránea.

1. *Conjunto de características formales o cromáticas*
2. *Tipos de productos característicos de una cultura*
3. *El uso de materiales locales y sus métodos de fabricación.*
4. *En el uso de un método proyectual específico.*
5. *En la temática (necesidades) típica del contexto.<sup>12</sup>*

La Identidad Mediterránea aplicada al diseño no es tanto el resultado de una búsqueda sino más bien el resultado de la acción proyectual.

---

<sup>12</sup> Bonsiepe 2012, G. op, cit.

#### 4. Bibliografía

- Bauman, Z. (2001). *La identidad en un mundo globalizado, en La sociedad individualizada*. Madrid: Catedra.
- Bonsiepe, G. (2012). *Diseño y crisis*. Valencia: Campgràfic.
- Calvera, A. (2010). "Cuestiones de fondo: la hipótesis de los tres orígenes del diseño", En "Diseño e historia: tiempo, lugar y discurso", (Ed.) Isabel Campi, Oscar Salinas, Raquel Pelta, Anna Calvera, Guy Julier, Viviana Narotzky, Mireia Freixa and Concha Bayo. Barcelona: Designio.
- Chaves, N. (2006). *La imagen corporativa*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Cooley, C. (1922). *Human Nature and the Social Order*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Gil, J. (2002). *El nuevo diseño artesanal. Análisis y prospectiva en México*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, Departament de Projecte d'Enginyeria.
- Goytoso, J. (1985) *Contracorrientes*, Barcelona: G.Gili.
- Gonzalez, I. (1999). *Conservación de bienes culturales: teoría, historia, principios y normas*. Madrid: Ediciones Catedra.
- Jaén, M., Martínez, F. (2002). *El mediterráneo: confluencia de culturas*. Paris: Presses Paris Sorbonne.
- James, W. (1890). *Principles of Psychology*. Chicago: Enciclopedia Británica.
- Julier, G. (2010). *La cultura del diseño*. Barcelona: Gistavo Gili. 113.
- Julier, G. (2005). "Design and accumulation of cultural value" en "300% Spanish Design". Barcelona: Electa.
- Margolin, V., & Buchanan, R. (1993). Descubriendo el diseño: el informe de un congreso. *Temas de disseny*, (9), 19-21.
- Maldonado, T. (2015). *Teoría de la conspiración*. Bs. As.: Nueva Visión.
- Merani, A. (1976). *Historia crítica de la psicología*. México: Grijalbo.
- Molano, O. L. (2008). Identidad cultural: un concepto que evoluciona. *Revista Opera*, N°7.
- Poynor, Rick. (1998) Design beyond design: critical reflection and the practice of visual communication. Jan Van Eyck Akademie.
- Raulik, G. C. (2008). National design strategies and country competitive economic advantage. *The Design Journal*, 11(2), 119-136.
- Rae (Real academia española) (2010) *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Espasa-Calpe.

- Sparke, P. (2010). *Diseño y cultura. Una introducción. Desde 1900 hasta la actualidad.* Barcelona: GG Diseño.
- Triana, N. R., López, M. L., & Vázquez, J. J. C. (2012). *Diseño y bienestar humano: puntos de encuentro a partir de metodologías de diseño.* *Iconofacto*, 8(10).
- Torregrosa, J.(1983). *Perspectivas y contextos de la psicología social.* Torregro Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Young, Pauline V. (1939). Scientific social surveys and research: An introduction to the background, content, methods, and analysis of social studies. Prentice-Hall sociology series., (pp. 226-254). New York,Revista Objets,Vol.19.

## **New strategies in proprioception's analysis for newer theories about sensorimotor control**

**Muñoz-Rodríguez, David<sup>a</sup>; Santiago-Praderas, Víctor<sup>b</sup>; García-Casado, Francisco Javier<sup>c</sup>; García-Masso, Xavier; González-García, Emilio<sup>e</sup> & Dunai, Larisa<sup>f</sup>**

<sup>a</sup> Escuela de Doctorado, Universitat Politècnica de Valencia, Spain – damuorod@posgrado.upv.es

<sup>b</sup> CITG, Universitat Politècnica de València, Spain - vsantiago@upv.es

<sup>c</sup> CI2B, Universitat Politècnica de València, Spain - Jgarciac@ci2b.upv.es

<sup>d</sup> Departamento didáctica y expresión, Universitat de València - Xavier.garcia@uv.es

<sup>e</sup> Servicio de Neurofisiología Clínica, Hospital de Manises (València), Spain -  
egonzalezg@hospitalmanises.es

<sup>f</sup> CITG, Universitat Politècnica de València, Spain – ladu@upv.es

---

### ***Abstract***

*Human's motion and its mechanisms had become interesting in the last years, where the medicine's field search for rehabilitation methods for handicapped persons. Other fields, like sport sciences, professional or military world, search to distinguish profiles and ways to train them with specific purposes. Besides, recent findings in neuroscience try to describe these mechanisms from an organic point of view. Until now, different researches had given a model about control motor that describes how the union between the senses's information allows adaptable movements. One of this sense is the proprioception, the sense that has a quite big factor in the orientation and position of the body, its members and joints. For this reason, research for new strategies to explore proprioception and improve the theories of human motion is done by three different ways. At first, the sense is analyzed in a case-study where three groups of persons are compared in a controlled environment with three experimental tasks. The subjects belong to each group by the kind of sport they do: sedentary, normal sportsmen (e.g. athletics, swimming) and martial sportsmen (e.g. karate, judo). They are compared thinking about the following hypothesis, "Martial Sportsmen have a better proprioception than of the other groups's subjects, that is due to the*

*type of exercises they do or because a contact sportsman shows innately superior motor skills". The second via are records from encephalogram (EEG) while the experimental tasks are doing. These records are analyzed a posteriori with a set of processing algorithms to extract characteristics about brain's activity of the proprioception and the motion control. Finally, the study tries to integrate graphic tools to make easy to understand scientific results and allow exploring the brain activity through intuitive interfaces (e.g. space-time events, activity intensity, connectivity, specific neural networks or abnormal activity). In the future, this application could be a complement for doctors, researchers, sports center specialists and anyone who must improve the health and movements of handicapped persons.*

**Keywords:** *proprioception, EEG, assessment, rehabilitation, neuroengineering.*

---

### **Resumen**

*Existe un creciente interés sobre la motricidad humana y sus mecanismos en los últimos años, donde el campo de la medicina investiga métodos de rehabilitación para personas con movilidad reducida. Otros campos, como las ciencias del deporte, el mundo profesional o el militar, buscan discriminar entre perfiles y entrenarlos con fines específico. Además, recientes hallazgos en neurociencia intentan analizar estos mecanismos desde un punto de vista orgánico. Hasta ahora, diferentes investigaciones han conducido a un modelo del control sensorimotor, que describe cómo la interacción entre las diferentes vías sensoriales permite la motricidad adaptativa. En este campo, la propiocepción, que se define como el sentido de la orientación y posición del cuerpo, de sus partes y de las articulaciones que las unen, ha adquirido un papel relevante. Por esta razón, la búsqueda de nuevas estrategias para explorar la propiocepción y mejorar las teorías de la moción humana es abordada por tres vías distintas. La primera de ellas analiza la propiocepción en un caso estudio, en el que tres grupos de participantes son comparados en un entorno controlado de tres protocolos experimentales. Los tres grupos se distinguen por su entrenamiento deportivo: sedentarios, deportistas de carácter general (e.g. atletismo, natación) y deportistas marciales (e.g. karate, judo). La hipótesis de la*

*comparación es “Los deportistas marciales tienen una mejor propiocepción que los otros dos grupos, lo cual se debe al tipo de deporte que practican, o porque la gente con mejores habilidades terminan practicando dichos deportes”. La segunda aproximación son capturas de señales de electroencefalograma (EEG) mientras los sujetos ejecutan las tareas experimentales. Los resultados obtenidos son analizados a posteriori con diferentes algoritmos de procesado para extraer parámetros de la actividad nerviosa asociada a la propiocepción y al control motor. Por último, el estudio intenta integrar herramientas gráficas que faciliten entender los resultados científicos y explorar la actividad cerebral a través de interfaces intuitivas (e.g. eventos espacio-temporales, intensidad de la actividad, conectividad, rutas neuronales específicas o actividad anormal). En el futuro, esta aplicación podría ser un complemento para médicos, investigadores, asesores en centros deportivos de alto rendimiento o cualquier otro profesional que deba mejorar la salud y la movilidad para personas discapacitadas.*

**Palabras clave:** *propiocepción, EEG, evaluación, rehabilitación, neuroingeniería.*

---

## 1. Introducción

Desde diferentes campos de la ciencia ha surgido interés en explorar la motricidad humana. En concreto, el campo de la neurociencia busca la relación de la activación muscular con la actividad nerviosa de áreas específicas del encéfalo (Hasan, 1992; Ghez, Hening & Gordon, 1991). Dicha relación es llamada control sensorimotor. Aunque participe la visión y el sistema vestibular en gran medida, su principal fuente sensorial es la propiocepción (Clark, Röijezon & Treleaven, 2015). El término, acuñado por Charles Bill en la década de 1830, define *la percepción de uno mismo* y la orientación, posición y el movimiento de los miembros (Hillier, Immik & Thelis, 2015). La propiocepción ubica el cuerpo en un espacio tridimensional, y permite la planificación de la trayectoria más adaptada para las necesidades de los miembros, así como la continua corrección durante su ejecución.

Para que pueda darse un patrón de movimiento determinado deben activarse de forma sincronizada varias áreas del encéfalo, formando un mapa topográfico auto-organizado de

control sensorimotor (Trappenberg, 2010). Diversos parámetros de este *mapa* son la amplitud de la señal nerviosa, los lugares donde se produce y la conectividad entre ellos. Si falla este mapa, y la propiocepción merma, aparecen temblor, movimientos bruscos, trayectorias poco acertadas y falta de fuerza. Debido a esto, hay una mayor posibilidad de lesiones óseas y articulares, artrosis e inmovilidad.

Las causas de pérdida de propiocepción son fatiga, traumatismos, dolor y efusión (Clark et al., 2015). Mientras que la fatiga y el dolor saturan las áreas cerebrales, los traumatismos dañan los propioceptores y los nervios de forma permanente. En el caso de la efusión, la liberación de líquido sinovial fuera de la cápsula articular desestructura la organización de los propioceptores, pudiendo inhibir la propiocepción de la extremidad. Dada la relativa facilidad con la que se puede perder la propiocepción y sus consecuencias, existe la necesidad de encontrar herramientas de evaluación para su diagnóstico y rehabilitación.

No obstante, tal y como señala Hillier et al. (2015), las técnicas de evaluación de propiocepción se limitan a casos clínicos donde los sujetos se encuentran muy discapacitados. Además, estas pruebas no dan una puntuación cuantitativa que permita la comparación entre individuos. Por ello, es necesario adaptar estas técnicas para proporcionar apoyo a investigadores y especialistas.

Por otro lado, en otros estudios sobre neurofisiología se han explorado algunos aspectos de la motricidad humana empleando electroencefalogramas (EEG). Existen trabajos sobre la ejecución de tiros libres de baloncesto (Chuang, Huang & Hung, 2013), neuro-entrenamiento (Alkoby, Abu.Rmileh, Shriki & Todder, 2017), motricidad en casos de autismo (Cuevas, Cannon, Yoo & Fox, 2014) y sobre la influencia del dolor durante la ejecución en tareas motoras (Babiloni, Del Percio, Arendt-Nielsen, Soricelli, Romani & Rossini, 2014). Sin embargo, hay una ausencia de trabajos sobre evaluación de la propiocepción con EEG. Por esta razón, se plantea captar señales de EEG mientras se ejecutan técnicas de evaluación como medida objetiva y falseable de su actividad cerebral relacionada.

El objetivo principal es buscar herramientas adecuadas para medir la propiocepción tanto a nivel comportamental como a nivel neurofisiológico, y desarrollar aplicaciones con el fin de visualizar, manipular datos y tomar decisiones en base a resultados reales, como se puede ver en la figura 1. Se resume en los siguientes puntos:





*Fig. 1 Objetivos y etapas para la obtención del modelo<sup>1</sup> (2017).*

- Adaptar técnicas de evaluación desde la bibliografía y crear un entorno experimental.
- Emplear diferentes algoritmos de procesamiento de señal que permitan extraer parámetros de la actividad procedente de EEG.
- Comparar sujetos en un entorno experimental y con captura de EEG.
- Encontrar la conexión entre el comportamiento motor y los resultados en EEG.
- Desarrollar un modelo superficial capaz de clasificar a sujetos según sus cualidades motoras.

<sup>1</sup> Tras el análisis estadístico, haría falta un análisis factorial para relacionar los resultados.

- Diseñar una interfaz gráfica que permita visualizar estos resultados y asistir en la toma de decisiones.

## 2. Biología del control sensorimotor

La biología del control sensorimotor comprende las partes orgánicas que permiten propiocepcionar y planificar movimientos como respuesta. Si ponemos como ejemplo la extensión de un brazo para alcanzar un objeto, el control sensorimotor traza una trayectoria desde la posición inicial del miembro. Para ello, ubica el brazo en el espacio tridimensional cuyas dimensiones son azimut (eje de abscisas), elevación (eje de ordenadas) y distancia. Este espacio sensorial sigue coordenadas polares donde las articulaciones del hombro y del codo forman polos (Ghez et al., 1991).

Los estímulos, de naturaleza mecánica, llegan a unas células sensoriales llamadas propioceptores, las cuales los transforman en señales nerviosas (Röijzen, Clark & Treleaven, 2015). En la tabla 1 aparecen resumidas. Las nuevas señales viajan por el sistema nervioso hasta llegar al encéfalo, donde pueden seguir dos vías ascendentes. La primera llega hasta el cerebelo y al núcleo cerebral subcortical (propiocepción inconsciente) y la segunda va hasta la capa más externa del sistema nervioso central, el neocórtex.

El neocórtex es la parte más representativa del encéfalo, con circunvoluciones y surcos que separan distintas zonas como un mapa topográfico. Dichas zonas son los cuatro lóbulos, frontal, parietal, temporal y occipital, como se muestra en la figura 2. Esta división responde también a agrupaciones de actividad, donde cada punto del *mapa auto-organizado* responde a una actividad nerviosa concreta. El sistema somatosensorial, que incluye la propiocepción, está en el lóbulo parietal. Por otro lado, en el lóbulo frontal se encuentran localizadas las funciones cognitivas superiores, como la planificación del movimiento consciente.

**Tabla 1. Tipos de propioceptores**

Lugar anatómico	Tipo	Estímulo
Músculo	Huso muscular	Longitud muscular
	Órgano tendinoso de Golgi	Velocidad del cambio en la longitud muscular
Articulación	Terminación de Ruffini	Fuerzas de tensión y comprensión en todo el
	Terminación de Mazzoni	

	Terminación de Pacinian	rengo del movimiento articular
	Terminación de Golgi	
Fascia	Terminación de Ruffini	Fuerzas de tensión durante el movimiento articular
	Terminación de Pacinian	
Piel	Terminación de Pacinian	Deformación en la piel durante el movimiento articular
	Terminación de Ruffini	
	Terminación de Meissner	
	Terminación de Merkel	

Fuente: Röijozen et al. (2015)

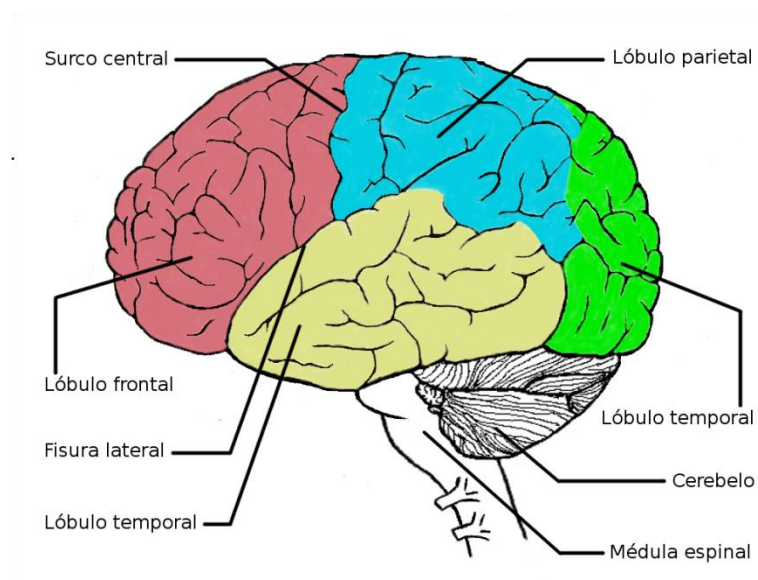
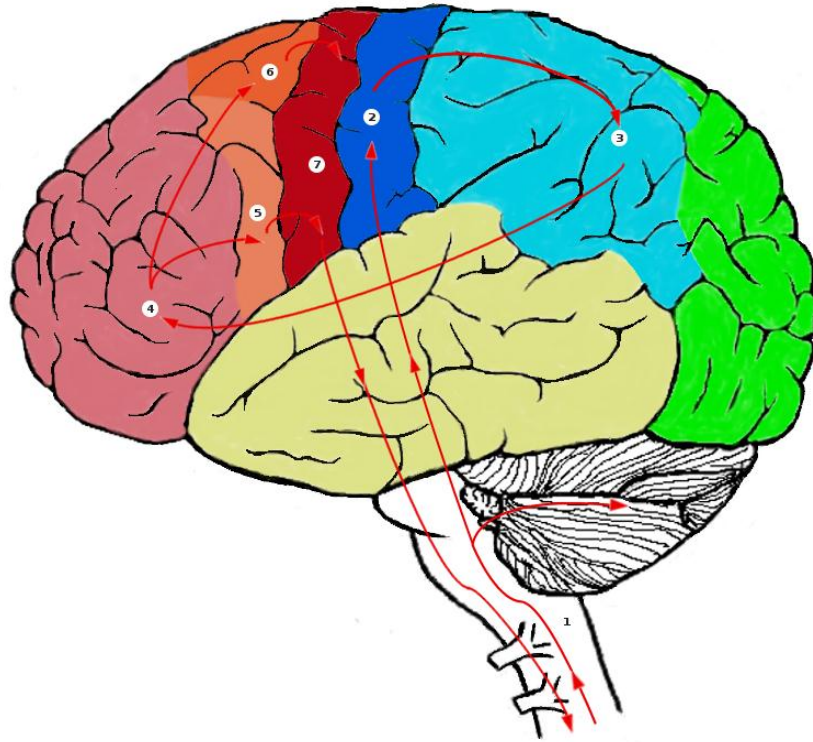


Fig. 2 Los cuatro lóbulos del neocórtex (2017).

Las señales que llegan hasta el neocórtex emergen en la superficie del cortex somatosensorial primario (Carlson, 2006). Como puede verse en la figura 3, la información viaja desde el cortex a su zona de asociación somatosensorial, donde aparece la *propiocepción consciente* (Clark & al., 2015). Tras esto, la información llega hasta lóbulo frontal, donde se empieza a planificar los futuros comandos de movimiento (Crossman & Neary, 2015). Los comandos se van programando conforme ascienden por la corteza premotora y el área suplementaria motora. Finalmente, la nueva información motora llega

al cortex motor primario, donde se manda los comandos de movimientos a los músculos para su ejecución. Al accionarse el cambio en el brazo, adquiere nuevas condiciones que reinician este ciclo, permitiendo corregir la trayectoria durante su ejecución y seguir planificando el movimiento más óptimo.



*Fig. 3 Flujo de información en el neocórtex<sup>2</sup> (2017).*

Se pueden resumir el funcionamiento del control sensorimotor en tres partes:

- La parte propioceptora en el lóbulo parietal
- La parte ejecutora de movimientos en el lóbulo frontal.

<sup>2</sup> 1) La información llega al encéfalo. Una parte va al cerebelo, mientras que otra parte del mensaje llega hasta la capa más superficial del cerebro. 2) La información emerge en el cortex somatosensorial primario del lóbulo parietal y pasa a ser procesada al área de asociación somatosensorial, 3). Desde aquí, la información llega hasta el cortex prefrontal 4), que comienza a planificar los comandos de los futuros movimientos. En el cortex premotor 5) se crean comandos de movimiento. En el área suplementaria motora 6) aparece actividad responsable de movimientos aprendidos y automatizados. Finalmente, 7), el cortex motor primario manda los comandos a los músculos correspondientes.

- La conexión nerviosa entre las dos anteriores.

Debido a que un estudio EEG únicamente puede captar las señales más superficiales del cerebro, sólo se tiene en cuenta la actividad consciente de la propiocepción descrita antes. Indagar a niveles subcorticales y explorar la propiocepción no consciente requiere técnicas invasivas.

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1. Muestra**

El muestreo para alistar a los sujetos que se ha llevado a cabo es aleatorio y sin reemplazo. Se solicitan voluntarios a través del hospital de Manises, la Universidad Politécnica de Valencia o diferentes clubes deportivos. También se han solicitado voluntarios a través de la radio, intentando abarcar una mayor difusión. Tras recibir las solicitudes, se evalúa si los individuos reúnen las características mínimas para entrar en el experimento. El individuo debe estar en una edad entre 18 y 65 años y no tener ningún problema neurológico o físico que limite el movimiento.

Una vez que se ha hecho una lista de sujetos, se les adjudica uno de los tres grupos experimentales y se les consulta un día para pasar al ensayo.

#### **3.2. Grupos experimentales**

Según sus características deportivas, se adjudica a cada individuo uno de los siguientes grupos:

- Grupo sedentario. Comprende aquellas personas voluntarias que no hayan realizado ningún tipo tres horas semanales durante los últimos 3 años.
- Grupo deportista general. Engloba a aquellos voluntarios que hayan practicado por lo menos 3 horas semanales durante los tres últimos 3 años. Incluye cualquier deporte que no tenga contacto físico contra un oponente, ninguna característica marcial, ni combates entre individuos.
- Grupo deportista marcial. Son aquellos voluntarios que hayan practicado por lo menos 3 horas semanales durante los tres últimos 3 años cualquier deporte que incluya actividad de combate. En caso de que existiese alguna duda en ubicar a un determinado voluntario el equipo investigador evaluará individualmente el caso para adjudicarle el grupo que más se ajuste a su perfil.

La elección de estos tres grupos se debe a la hipótesis de que existen diferencias tanto comportamentales como neurofisiológicas entre individuos. Tanto porque los practicantes

de artes marciales desarrollan mejores habilidades motoras o porque las personas más aptas acaban practicando durante más tiempo este tipo de deportes, un individuo de este grupo deberá tener mejores resultados.

Por otro lado, se busca la máxima homogeneidad en la muestra para facilitar la validación de los resultados. Para ello, se tratará que la muestra cumpla tres condiciones:

- Misma edad media entre los tres grupos.
- Mismo número de mujeres y hombres en los tres grupos.
- Mismo número de diestros y zurdos en los tres grupos

### 3.3. Medidas previas

Debido a que la señal nerviosa que registra el EEG puede mostrar ruido, interferencias o desviaciones inesperadas, es normal encontrar dificultades para interpretar los registros. Por ello, como indica Smith, Reznik, Stewart & Allen (2017) y Alkoby et al. (2017), tomar un registro de EEG de dos minutos en reposo previo al experimento facilita la interpretación de los registros experimentales. En este registro previo muestra posibles asimetrías en la banda alfa del lóbulo frontal, donde se puede averiguar si el sujeto padece ansiedad, se encuentra deprimido o desmotivado. Estas circunstancias sirven para explicar desviaciones respecto a lo esperado.

Además, de forma paralela, se les pasa a los sujetos una encuesta para recabar información sobre información personal relativa al experimento (e.g. actividad en el trabajo) y sus expectativas del experimento (e.g. ansiedad, motivación).

### 3.4. Test y entorno experimental

Se han extraído tres test de la bibliografía que midan propiocepción en distintos contextos. Ha habido sobre ellos un proceso de adaptación a las necesidades del experimento para que tengan un rango de puntuaciones que vaya desde 0 al 10.

El primero de los test es el de Postura (Roren, Mayoux-Benhamou, Fayad, Poiraudau, Lantz & Revel, 2008), el cual mide la capacidad de mantener y recuperar una postura. El sujeto debe posicionarse de pie y erguido en una postura lo más cómoda posible, con los pies separados a la altura de los hombros. Con un Wiimote® en la parte superior del pecho, el individuo debe recordar la postura para que cuando gire el tronco hacia uno de los lados, la trate de recuperar. El Wiimote, conectado a un ordenador por bluetooth, proporcionará una puntuación en base al error de la postura final respecto a la inicial.

Luego está el Test de Equilibrio (Clark et al., 2015). Separado en dos partes, mide la capacidad para mantener el equilibrio en base a la propiocepción. La primera parte consiste en mantenerse en equilibrio sobre una pierna en la Wiifit® durante un máximo de 10

segundos. La segunda parte, sobre la misma plataforma, los sujetos deberán cambiar el centro de gravedad siguiendo un patrón previamente aprendido.

Por último, el de Posición (Hillier et al, 2015), busca medir la capacidad de orientar una parte del cuerpo en base a otras. El sujeto se sienta frente a una pantalla de metacrilato de 60x40 cm<sup>2</sup> y graduada en 0,5 cm<sup>2</sup>. La pantalla está dividida por la mitad por una línea alineada con el eje de simetría del sujeto. En uno de los lados de la pantalla, se le coloca la mano en una posición determinada que deberá reproducir con la contraria. El error de una mano respecto a la de referencia dará un error como puntuación.

### 3.5. Material

La máquina de EEG y el gorro de electrodos han sido facilitados por el Hospital de Manises. La máquina de EEG pertenece al modelo Xltek® Brain Monitor Amplifier de la marca natus® neurology. El gorro de electrodos consta de 14 electrodos ubicados en los lóbulos frontal y parietal, en la configuración que aparece en la figura 4. Esta configuración sigue el sistema internacional 10-10 (Jurcak, Tsuzuki & Dan, 2006).

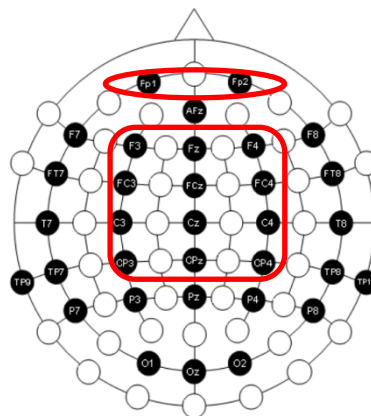


Fig. 4 Los catorce electrodos utilizados para el experimento del sistema 10-10.

El resto de material necesario consiste en el wiimote, wiifit y la pantalla de metacrilato antes mencionado.

### 3.6. Material informático

Se emplea Matlab para realizar el procesamiento de las señales de EEG y Command R para el análisis estadístico a todos los niveles. Para la obtención de las puntuaciones comportamentales del wiifit se usa labview, y para las del wiimote se emplea Unity 3D y C#.

#### 4. Técnicas de procesamiento aplicada a EEG

El equipo de EEG del Hospital de Manises capta los potenciales de acción derivados de los procesos neurofisiológicos del neocórtex y los exporta en ficheros .txt. Estos son introducidos en Matlab para ser analizados por distintos algoritmos de procesamiento de señal.

Por un lado, se aplican técnicas de análisis espectral, que permiten analizar cómo se distribuye la energía de la señal en frecuencia. El EEG tiene diferentes “bandas”, definidas por la frecuencia de las ondas; ondas delta (lentas) de menos de 4 Hz; bandas theta de 4-8 Hz, las alpha de 8 a 12 Hz, las beta de aproximadamente 14-30 Hz y las gamma de 30-80 Hz. La actividad de estas bandas refleja diferentes procesos cognitivos, y gracias al análisis espectral estas bandas pueden estudiarse por separado. En muchos estudios se emplea parámetros derivados de la potencia en la banda alfa, como ERD (event-related desynchronization) una medida de cómo ha cambiado la potencia en un punto respecto al momento previo a un suceso (Babiloni et al., 2014), o la asimetría entre hemisferios en el correspondiente punto (Smith, Reznik, Stewart & Allen, 2017). Por otro lado, están los estudios de coherencia, acoplamiento y sincronización que miden la conectividad entre electrodos, esto es, la transmisión de información entre distintas áreas, así como su dirección e intensidad (Korzeniewska, Fry & Smith, 2003).

#### 5. Aplicaciones e interfaces visuales

Actualmente, hay varias aplicaciones desarrolladas destinadas exclusivamente para tratar señales provenientes de EEG. Por un lado, las herramientas EEGLAB (Delorme & Makeig, 2004) y ERPWAVELAB (Morup, Hensen & Arnfred, 2007) reúnen bibliotecas con diferentes algoritmos de procesamiento de neuroseñales en Matlab. A parte de estas dos herramientas, existe también Brainstorm, también para Matlab. Presenta la ventaja de proporcionar facilidades gráficas para representar los resultados sobre modelos 2D y 3D del encéfalo.

Nuestra aplicación pretende ofrecer las herramientas de procesamiento y visualización para cualquier fichero con datos sobre EEG aplicado al control motor, fuera de Matlab. De este modo, los inputs son pre-procesados con algoritmos automáticos de eliminación de errores y artefactos, como AAA (*Automatic Artifact correction Algorithms*, Smith et al. 2017). Una segunda etapa del proceso, reúne los algoritmos más modernos sobre extracción de características, como nivel de actividad, asimetría, ERD y conectividad. La tercera etapa, de post-procesado, clasifica estas características a través de redes neuronales, mapas auto-organizados y árboles de decisión. Por último, presenta al usuario la visualización de los resultados en diagnóstico y pronóstico.

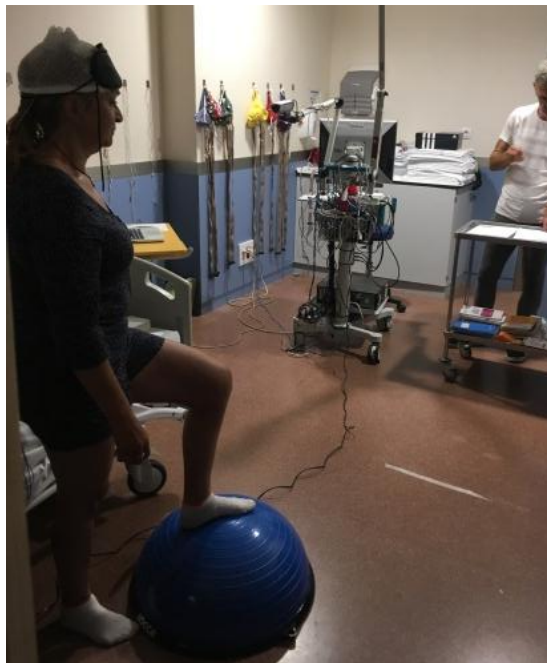


## 6. Resultados preliminares

Previamente a este trabajo, se realizó un TFM llamado “Caracterización y procesado de señales de EEG para el estudio de la propiocepción en el control sensoriomotor, dentro del campo de la neurociencia deportiva y aplicada a la toma de decisiones”, en el que se exploraban conceptos previos a los presentes aquí. Se evaluaron a 8 pacientes en otra versión de los test experimentales, tras lo cual se hizo un procesado de EEG rudimentario. La composición de la muestra experimental se muestra en la tabla 2 y se representa un ejemplo en la figura 5.

**Tabla 2. Muestra experimental previa**

<b>Grupo</b>	<b>Número</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Edad media</b>
Sedentario	3	1	2	36.67
Deportista	2	2	0	33.5
Marcial	3	2	1	27.33



*Fig. 5 Voluntario en la prueba de equilibrio (2017).*

Los resultados de los test se detallan en la tabla 3, donde se puede observar la puntuación media de los tres grupos para cada prueba. Se puede apreciar que, salvo para el Test de Equilibrio, el grupo marcial obtuvo mejores puntuaciones medias.

**Tabla 3. Resultados comportamentales previos**

<b>Grupo</b>	<b>Postura</b>	<b>Equilibrio</b>	<b>Posición</b>
Sedentario	5.88	3.73	4.61
Deportista	6.33	5.45	1.93
Marcial	10	5.13	7.01

Para el procesado de señal se explotó la potencia en distintas bandas a través del Periodograma de Welch, con ventana de Hamming y un solapamiento del 50 %. Se observó una diferencia significativa en la banda alfa, como en los otros trabajos sobre control sensorimotor, por lo que el análisis estadístico se hizo sobre esta banda. En concreto, se

realizó un análisis multivariante no paramétrico de Kruskal-Wallis con una prueba post-hoc de Tukey Kramer para observar en qué canales había una actividad diferente. Los resultados se pueden observar en las figuras 6-14.

En dichas figuras, se detallan los resultados obtenidos en las pruebas realizadas. Las filas (1 – 14), representan los electrodos del gorro de la figura 4, mientras que las columnas indican valores estadísticos que cuantifican los rangos de las mediciones. Cuando dos barras se solapan, por ejemplo, el caso de la figura 5 en deportistas marciales con los electrodos 3 y 5, no hay diferencia estadística significativa entre ellas. En caso de que no haya solapamiento, existen diferencias importantes, como es el caso de los electrodos 3 y 5 respecto a los demás en los deportistas marciales de la figura 5.

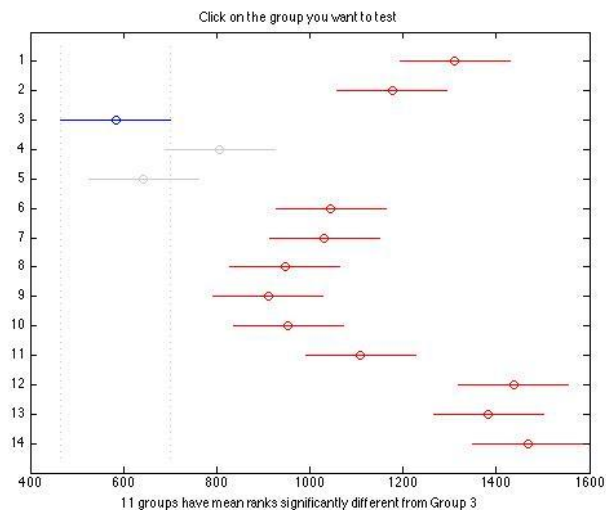


Fig. 6 Resultados neurofisiológicos para la prueba de postura en el grupo de deportistas marciales<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Cuando dos barras se solapan (electrodos 3 y 5) no hay diferencia estadística significativa entre ellas. Si no hay solapamiento, existen diferencias significativas (electrodos 3 y 5 respecto a los demás).

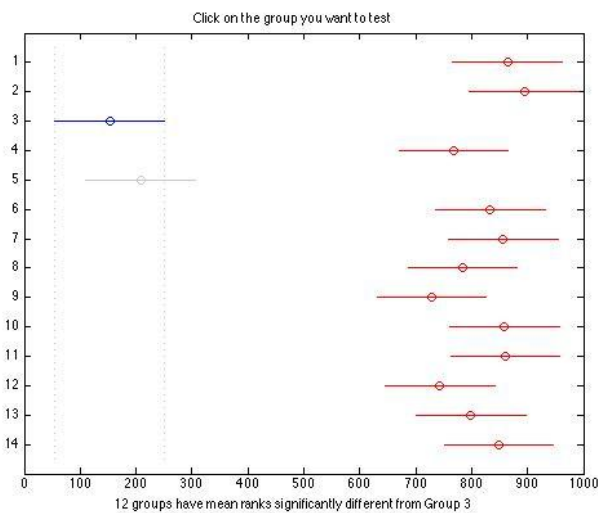


Fig. 7 Resultados neurofisiológicos para la prueba de postura en el grupo de deportistas generales

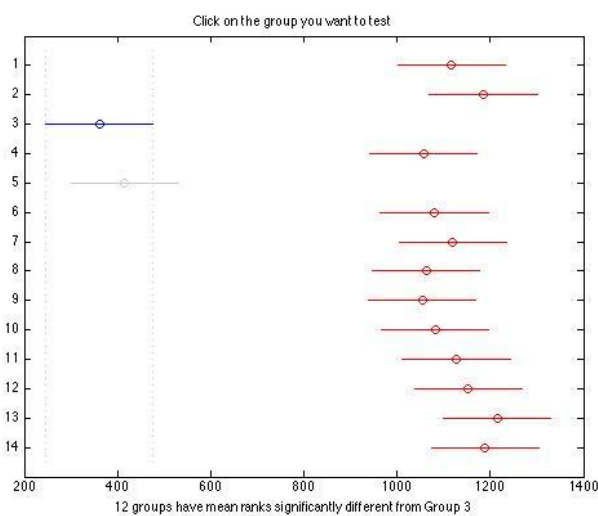


Fig. 8 Resultados neurofisiológicos para la prueba de postura en el grupo de no deportistas.

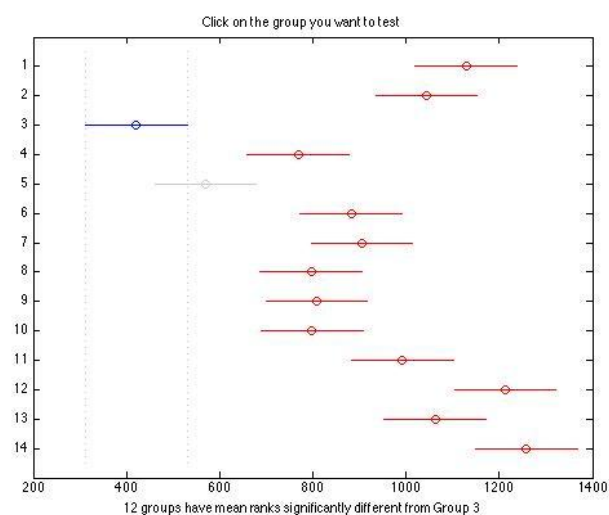


Fig. 9 Resultados neurofisiológicos para la prueba de equilibrio en el grupo de deportistas marciales.

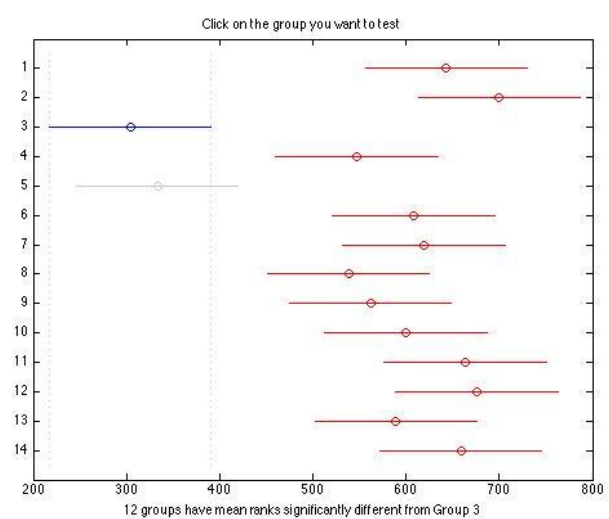


Fig. 10 Resultados neurofisiológicos para la prueba de equilibrio en el grupo de deportistas generales.

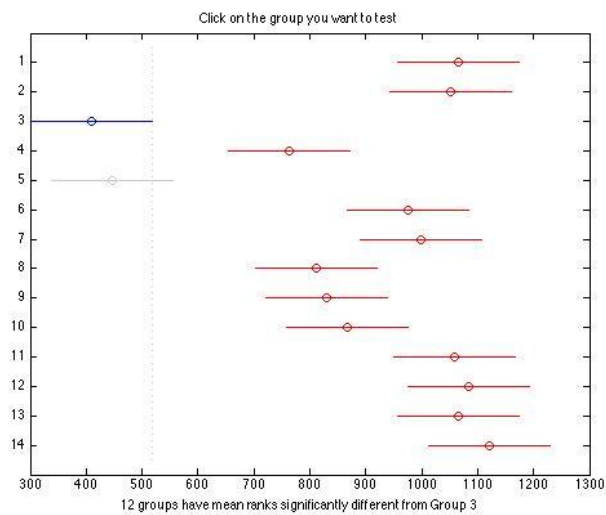


Fig. 11 Resultados neurofisiológicos para la prueba de equilibrio en el grupo de no deportistas.

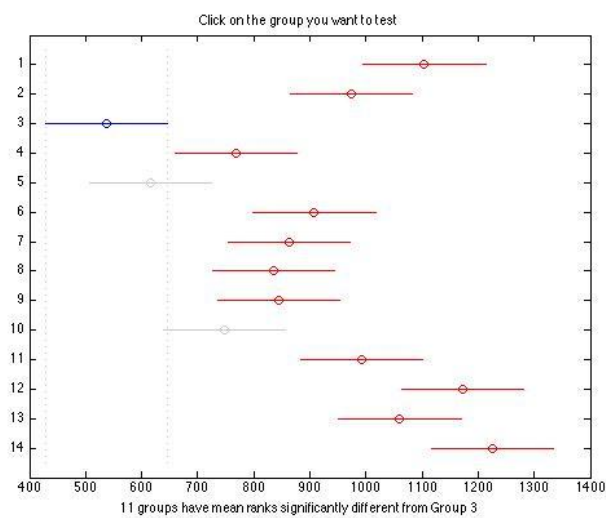


Fig. 12 Resultados neurofisiológicos para la prueba de posición en el grupo de deportistas marciales.

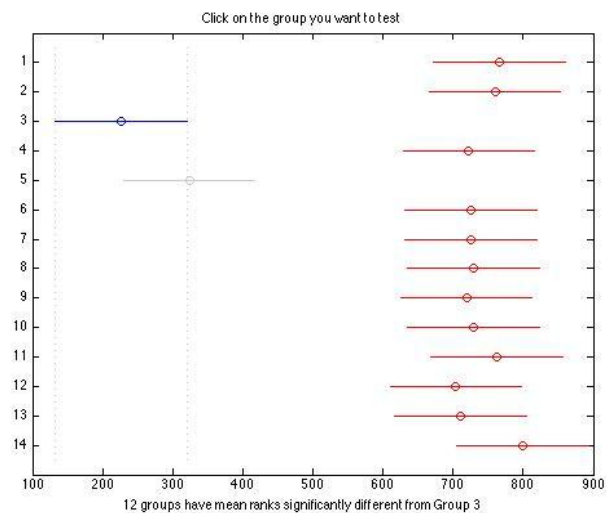


Fig. 13 Resultados neurofisiológicos para la prueba de posición en el grupo de deportistas generales.

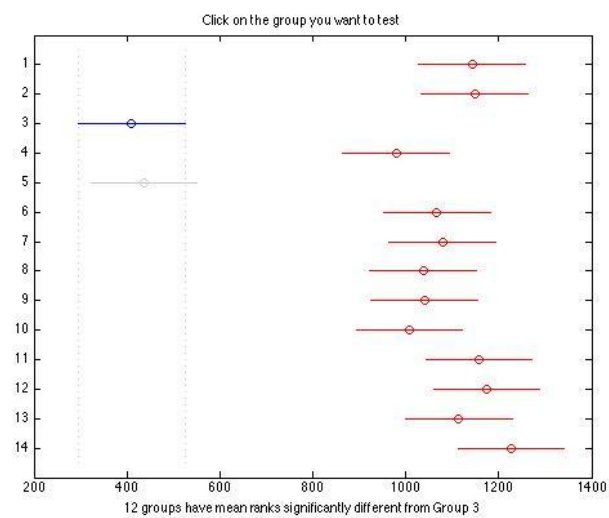


Fig. 14 Resultados neurofisiológicos para la prueba de posición en el grupo de no deportistas.

Puede comprobarse que en los test de postura y de posición, la actividad de los deportistas marciales es heterogénea en comparación con los otros dos grupos, en paralelo a lo que se

observó en los resultados comportamentales. Estos resultados son un primer indicio para afirmar una que la actividad neurofisiológica es distinta en el grupo marcial, y que hay una correspondencia entre respuesta comportamental y neurofisiológica.

Estos resultados deben tomarse con precaución. En primer lugar, la muestra es muy pequeña y está sesgada en sexo y edad. En segundo lugar, el material de los test estaba desactualizado, por tanto, sus resultados son menos fiables de lo que pueden ser ahora. En tercer lugar, puede observarse en los resultados neurofisiológicos que aparecen siempre dos electrodos con actividad distinta, lo que indica un problema con estos dos canales. Todas estas observaciones se han usado para mejorar el trabajo presente.

## 7. Conclusiones

Esta revisión propone unos objetivos muy ambiciosos. Teniendo en cuenta que siempre se espera conseguir una aplicación innovadora y con aplicaciones reales, aun a largo plazo, nos encontramos con varios puntos en contra. El más obvio es toda la ciencia base a desarrollar en forma de aceptación-rechazo de las hipótesis que hemos visto a lo largo del texto, como son:

- La diferencia entre puntuación comportamental de los tres grupos.
- La diferencia en la actividad nerviosa entre los grupos.
- La relación entre actividad nerviosa y puntuación comportamental.
- La imposibilidad de saber si las diferencias, de haberlas, se debe a qué factores (capacidades innatas o entrenamiento, particularidades del deporte, edad, otros factores externos).

A todo ello se suma la dificultad existente de conseguir una muestra lo debidamente grande (posibles fluctuaciones e insuficiencia de número de voluntarios), y si ésta está libre de sesgos.

Además, el desarrollo de los instrumentos tanto físicos como informáticos, tiene el inconveniente de ser novedosos, por lo que se les debe aplicar un tiempo de investigación que no se le va a dedicar a la investigación principal. Por otro lado, se debe demostrar la validez de los mismos como herramientas de medición más eficaces que las técnicas de las que se inspiran u otras similares. También se ha encontrado dificultad a la hora de calibrar los aparatos y describir los errores asociados, ya sea por insuficiencia de presupuesto (como el número de electrodos) o por las pocas referencias existentes.

Otro límite es, aun cuando se desarrolle una aplicación real a partir de la aceptación de nuestras hipótesis, si la llegamos a aceptar, el tamaño muestral, que condiciona la validez



del modelo. Y aunque la muestra sea del tamaño necesario, puede que la información no tenga la calidad suficiente para validar el modelo.

Como conclusión, a pesar de estas limitaciones, los resultados pueden suponer una ayuda para entender ciertos mecanismos de la motricidad humana. Sobre todo, las implicaciones de la propiocepción y del entrenamiento para crear distintos perfiles pueden resultar interesantes para distintos expertos del deporte y la rehabilitación. En el futuro, se espera contar con más medios para desarrollar el modelo y crear aplicaciones reales.

## 8. Referencias

- Alkoby, O., Abu-Rmileh, A., Shrinki, O., Todder, D. (2017). Can we predict who will respond to neurofeedback? A review of the inefficacy problema and existing predictors for succesful EEG neurofeedback learning. *Neuroscience*, xxx(2017), xxx-xxx.doi: 10.1016/J.neuroscience.2016.12.050
- Babiloni, C., Del Percio, C., Arendt-Nielsen, L., Soricelli, A., Romani, G.L., Rossini, P. M., Capotosto, P. (2014). Cortical EEG alpha rhythms reflect task.specific somatosensory and motor interactions in humans. *Clinical Neurophysiology*, 125(2014), 1936-1945.doi: 10.1016/j-clinph.2014.04.021
- Carlson, N. R. (Eighth Edition). (2006). *Physiology of Behavior*. Pearson.
- Chuang, L-Y., Huang, C-J., Hung, T-M. (2013). The differences in frontal midline theta power between successful and unsuccessful basketball free throws of elite basketball players. *International Journal of Psychophysiology*, 90(2013), 321-328. doi: 10.1016/j.ijpsycho.3013.10.002
- Clark, N. C., Röijezon, U., Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitaion. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual Therapy* 20 (2015) 378-387. doi: 10.1016/j.math.2015.01.009
- Crossman, A. R., Neary, D. (Fifth Edition). (2015). *Neuroanatomy*. Manchester: Churchill Livingstone.
- Cuevas, K., Cannon, E. N., Yoo, K., Fox, N.A. (2014). The infant EEG mu rhythm: Methodological considerations and best practices. *Developmental Review*, 34(2014), 26–43. doi: 10.1016/j.dr.2013.12.001
- Delorme, A, Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(2004), 9-21. doi: 10.1016/j.jneumeth.2003.20.009
- Ghez, C., Hening, W., Gordon, J. (1991). Organization of voluntary movement. *Current Opinion in Neurobiology*, 1991, 1:664-671.
- Hasan, Z. (1992). Role of proprioceptors in neural control. *Current opinión in Neurobiology*, 1992, 2:824-829

- Hillier, S., Immink, M., Thewlis, D. (2015). Assessing Proprioception: A Systematic Review of Possibilities. *Neural Repair*, Vol. 29(10), 933–949. doi: 10.1177/1545968315573055
- Jurcak, V., Tsuzuki, D., Dan, I. (2007). 10/20, 10/10, and 10/5 systems revisited: Their validity as relative head-surface-based positioning systems. *NeuroImage*, 34(2007), 1600-1611. doi: 10.1016/j.neuroimage.2006.09.024
- Korzeniewska, A., Fry, B., Smith, C. R. (2003). Determination of information flow direction among brain structures by a modified directed transfer function (dDTF) method. *Journal of Neuroscience Methods*, 125(2003), 195-207. doi: 10.1016/s0165-0270(03)00052-9
- Morup, M., Hansen, L. K., Arnfred, S. M. (2006). ERPWAVELAB: A toolbox for multi-channel analysis of time-frequency transformed event related potentials. *Journal of Neuroscience Methods*, 161(2007), 361-368. doi: 10.1016/j.jneumeth.2006.11.008
- Röijezon, U., Clark, N. C., Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual Therapy* 20 (2015) 368-377. doi: 10.1016/j.math.2015.01.008
- Roren, A., Mayoux-Benhamou, M-A., Fayad, F., Poiraudau, S., Lantz, D., Revel, M. (2008). Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning in healthy and neck-pain subjects. *Manual Therapy*, 14(2009), 270-277. doi: 10.1016/j.math.2008.03.002
- Smith, E. E., Reznik, S. J., Stewart, J. L., Allen, J. J. B. (2017). Assessing and conceptualizing frontal EEG asymmetry: An updated primer on recording, processing, analyzing, and interpreting frontal alpha asymmetry. *International Journal of Psychophysiology*, 111(2017), 98–114. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2016.11.005
- Trappenberg, T. P. (Second Edition). (2010). *Fundamentals of Computational Neuroscience*. Oxford: Oxford University Press.

## Curiosity and Design Education

Vanegas-Farfano, Minerva<sup>a</sup> & Martínez-Escobedo, Eduardo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.  
minerva.vanegas@gmail.com.

<sup>b</sup> PhD candidate – Universitat Politècnica de València, España. eduardo.martinez@udem.edu.

---

### Abstract

Design education centers and their teachers know that not all users are equal in their needs or interests. User-centered approaches help, within the design process to meet needs, requirements and expectations to enhance the range and acceptance of products (Altay, 2014; Zoltowski, Oakes & Cardella, 2012). To meet this aim, in teaching, different research strategies are imparted for identifying those outcomes that, beyond functionality, includes other variables to the product's experience. These strategies share a common aim: to identify by direct contact features that if consider, may enhance the resultant product (Altay, 2014.). This kind of formation is usually included in the learner-centered instruction; and is useful when the students expand their knowledge in the needed data and use it for the intended aim. Programs that teaches the students to develop their natural abilities to help them “think on” design instead of solving specific design problems (Gorgul & Gorgul, 2012) are a reality. And, while as an environment it promotes learning through experimentation as the perfect medium to grow students as innovators; they usually are not designed considering the personal characteristics and traits that may also be needed to be counted to better comprehend how does previous conditions to education are related to the intended individualistic redesign of curricula. The purpose of this proposal is to investigate personal curiosity as an underlying condition to innovation and design education that may alter the results of a design methodology intended to improve the students' project-based learning. For this correlational study participants were recruited from Technology Exploration & Design, and Analysis of Mechanisms courses, using a convenience sampling method. Respondents were required to complete two rating scales, one assessing curiosity as a trait and the other assessing their creativity style.

**Keywords:** curiosity; design ; education.

---

## 1. Introduction

A worldwide response to global economy setbacks had been described as the necessity to innovate (Tekin & Faruk, 2015). Innovation, or the application of new creative ideas to improve inventions (Satell, 2017) is a major concern in design's educational curricula. Through the time, different process and methodologies had been develop in respond to it. Considering that each process centered in human cognitive, and motivation capacities, entangles the necessity of knowing which variables contribute to it state, this research was developed to scrutinize curiosity and its relationship to the design process as part of a new methodology proposal.

### 1.1 Teaching methods to be creative

Now days, it is undeniable that creativity comes with benefits to any field and that innovation is a worldwide necessity to give response to a variety of problems. To increase the capacity to solve educational and real-life problematics is a hard work to do which involves finding, and implementing what is most effective to meet these purposes. While enhance creativity, the ability to produce new and convenient work (Sternberg & Lubart, 1999), is an important concept that trespasses disciplines; few of them develops educational curricula aimed to enhance it and promoted it on regular basis.

It is recent that design education had actively try to converge both, real life problems with curricula as its core principle (Gorgul & Gorgul, 2012). To this day, teaching methods tend to balance both, the creative process with a critical awareness of objective criteria to meet the design purposes. Regularly, in these programs, design curricula consider aspects as learning styles as individual traits with an active repercussion in the student's outcomes (Yalçin, 2015). But what other sources of variability do we have? Creativity is not an one stand variable or solitary construct. And even when educational goals tend to focus on it to improve design solutions, other aspects as cognitive skills, personality traits, interests and tenacity at work; while tend to be seem as unlikely to change by working in university courses, do have an impact in those outcomes (Daly, Mosyjowski & Seifert, 2014).

### 1.2 Viewing creativity and innovation from a psychological standpoint a small overview

Creativity is necessary to discover and solve problems, it is necessary to innovate, and for reconcile contradictions to get better results (Daly et al., 2014). Research shows that every person may be educated to be creative, but potentially, only those whom believe so, do creative things (Da Via, McCoach & Siegle, 2013).

Culture, the shared knowledge and understandings about the world, matters both in creativity and in innovation. While building an environment for experimentation and risk-taking had being highlight as an important step for allowing innovation, not every culture -whether national or pertaining to a small group- considers these characteristics as essential to cultivate in their work force (Tekin & Faruk, 2015).

Open-ended projects, whether involving or not real-life problems, permits to the students to both, work the project and the metacognitive skills that helps them improve their creative abilities; yet as Daly et al. (2014) found, in engineering programs it is rarely intended to include activities that improve the alumni abilities for seeing relationships or solving ambiguity between concepts, to be open for exploring new ideas or enhancing their capacity to tolerate ambiguity. All of them, necessary to work both in creative and innovative ways.

### **1.3 The present research**

According to Wagner & Jain (2014) curiosity, or the passion for solving technical problems with a deep appreciation of the environment, is a necessary trait for companies were leading technology is their main objective. In educational settings, design curricula tend to nurture the innovative mind with knowledge, accumulating and cultivating the abilities of the future breakthrough professionals. Programs teaches the students to develop their natural abilities to help them “think on” design, instead of solving specific design problems (Gorgul & Gorgul, 2012). Thus, aimed to help them develop their natural abilities to make the right design decisions, this programs’ environment tends to promote learning while experimenting and observing, considering that variables as learning styles may have an effect in the outcomes (Yalçin, 2015). But leaving aside other personal characteristics that are actual core elements to design and innovative performance, as curiosity.

Curiosity is a trait and may be defined as the willingness to recognize, embrace and seek out for knowledge and new experiences (Kashdan et al., 2009). Curious people tend to accumulate experiences, knowledge and abilities but only if the effectively cope with the novelty, ambiguity and uncertainly of their own explorations (Kashdan et al., 2009; MacKinnon, 1978). Regarding these features, curious people involved in design problems are expected to make more creative or innovative efforts if they have this ability to cope or make sense of new stimuli. Thus, the purpose of this proposal is to investigate personal curiosity as an underlying condition to innovation and design education that may alter the results of a design methodology intended to improve the students’ project-based learning.

### *1.3.1 Research goal*

As presented before, the overall goal of this study was to investigate personal curiosity as an underlying condition to innovation and design education that may alter the results of a design methodology intended to improve the students' project-based learning. To meet these purpose, which is part of a major research project, two sub goals were investigate in this project (1) to identify at what extent curiosity dimensions as stretching and embracing relates to the creativity style of alumni and (2) to look for differences within the sample regarding the gender, a demographic variable that is not always included in design or engineering creativity education research but tend to have an impact in personality research.

## **2. Method**

For this correlational study participants were recruited from Technology Exploration & Design, and Analysis of Mechanisms courses, using a convenience sampling method. Respondents were required to complete two rating scales, one assessing curiosity as a trait and the other assessing their creativity style. All responses were gather voluntary and anonymously.

### **2.2 Participants**

The participants in this study were 5 women (23.8%) and 16 men (76.2%), whom had previously participated in a design course aimed to revise the effectivity of a new design method. All of them were engineer students by the time this research project was conducted.

### **2.3 Instruments**

#### *Measure*

The creativity test selected was the Creativity Styles Questionnaire-Revised (CSQ-R). The CSQ-R consists of 8 scales and uses a 5-point Likert-type scoring from Strongly-agree (1) to Strongly-disagree (5). Three subscales were selected for this study: Use of techniques; Environmental Control/ Behavioral Self-regulation and Use of the senses. Also, the first 2 items corresponding to the measurement of the global creativity capacity. This sample reliability values are presented in Table 1. Individual goals of this subscales include:

- a) Use of techniques. Measure the uses of specific strategies or techniques to facilitate the creative work

b) Environmental Control/ Behavioral Self-regulation. It presents the extent to which a person sets up discriminative stimuli to facilitate the creative work.

c) Use of the senses. Measure the extent to which a person uses the 5 senses for creative work.

Regarding curiosity, we used the Curiosity and Exploration Inventory-II (CEI-II; Kashdan et al., 2009). This inventory includes two subscales, one measuring the motivation to seek new experiences and knowledge (stretching); and the other related to the willingness to embrace the novel, uncertain and unpredictable (embracing). This scale uses a 5 points Likert-type scoring from Very slightly or not at all (1) to Extremely (5). Its reliability values are also presented in Table 1.

## 2.4 Procedure

For this research students from a previous research project (New Product development; the Nikola Tesla extrapolation, DOI: 10.1109/ICASI.2017.7988129) were contacted via e-mail and asked to participate in an online survey. While all the students involved in the previous project were invited, only those belonging to the engineering career answered the questions.

## 2.5 Statistical Analysis

*Reliability of the inventories was analyzed via Cronbach's alpha. We calculated means and standard deviation of each demographic variable. The main analyses concerned two outcomes: (1) the relationship between the creative style and the curiosity value; (2) the differences regarding the gender of the participants. Using a Pearson correlation, we assessed the relationship between creativity and curiosity; we compared sexes through a T test.*

## 3. Results

Table 1 contains the subscales and scales reliabilities, as well as their means and standard deviations. The reliability of the subscales and scales ranged from .71 to .98, so each of them exceeded the minimum recommended reliability of .70.

**Table 1. Reliabilities, mean and standard deviations of scales and subscales.**

	<b>Alpha reliability</b>	<b>Mean</b>	<b>Standard Deviation</b>

	(all items)		
<b>Creativity Styles Questionnaire-Revised (CSQ-R)</b>	.77	87.00	11.34
Use of techniques	.71	40.71	7.41
Environmental Control/ Behavioral Self-regulation	.73	31.80	4.78
Use of the senses	.75	14.48	3.9
<b>Curiosity and exploration Inventory (CEI-II)</b>	.98	23.90	18.01
Stretching	.97	12.80	9.56
Embracing	.96	11.09	8.53

Pearson coefficients of correlation performed between the three creativity styles subscales and the two curiosity subscales are presented in Table 2. As indicated, a negative and significant correlation was obtained between the student's environmental control/behavioral self-regulation ability and their capacity for embracing novel and novel and uncertain stimuli.

**Table 2. Correlations among the subscales of CSQ-R and CEI-II**

	<b>Stretching</b>	<b>Embracing</b>
Use of techniques	-.113	-.190
Environmental Control/ Behavioral Self-regulation	-.374	<b>-.518*</b>
Use of the senses	-.201	-.220



* Significant at the .05 level
--------------------------------

Lastly, the independent sample t test analysis performed between men and women subsamples. This analysis permitted us to know that all the values of the CEI-II inventory exhibited statistically significant differences in which women presented a higher tendency to explore, to be receptive and accept ambiguous stimuli than men. In their overall curiosity's value women also presented a greater punctuation.

**Table 3. Sample t test analysis performed between men and women subsamples**

		Mean	Standard Deviation	T Test
stretching	women	19.40	2.19	t(21)=3.19, p=.005
	men	10.75	10.08	
embracing	women	17.00	1.00	t(19)= 3.36, p=.004
	men	9.25	9.03	
curiosity	women	36.40	3.13	T(19)= 3.308, p=.004
	men	20.00	19.02	

#### 4. Discussion

Everyone may be educated to be creative (Da Via, McCoach & Siegle, 2013); and current programs intend to teach the students how to develop their natural abilities for “think on” design (Gorgul & Gorgul, 2012). To meet these purposes classroom activities brings real world problematics for being solve, allowing the alumni to observe and experiment in environments that consider differences as their learning styles (Yalçin, 2015). Although these programs have a positive and significant impact in the way the students perceived and solve real world problems, research had found that some aspects related to their creative endeavor may be

missing in the educational curricula by not considering variables and traits entangled to creativity and innovation, as curiosity does.

How do individual factors related to creativity and innovation have an impact in the creative styles and responses to design or engineer problematics? The aim of this study was to investigate personal curiosity as an underlying condition to innovation and design education, as part of a major project focused in a new design methodology that intend to improve the students' project-based learning. For reaching our purposes, two specifics aim were target: a) to identify at what extent curiosity dimensions, as stretching and embracing, relates to the creativity style of alumni and; b) to look for differences within the sample regarding the gender, a demographic variable that tend to have an impact in personality traits' research.

In this research, we found a negative and medium correlation between the environmental subscale and the stretching subscale, indicating that, those students whom evaluate their creative style as related to a better discrimination of stimuli that seems to facilitate their creative work, tend to present less motivation to seek for new experiences and/or knowledge as a personal curiosity trait. This evidence suggests at the least, that those whom discriminate the best, have better chances to find better solutions; or that at least they'll tend to research more. For educational purposes, this finding has relevance in creative/design or engineer curricula since, as founded by Daily et al. (2014), while this cognitive aspect describes curiosity and is presented as a metacognitive skill necessary for creativity and innovative formation, it is rarely included and assessed in those programs.

Beyond the responses toward curiosity and its relationship with the creative styles, this sample also provide insight to a lesser extent, of differences regarding the sex of the participants in the curiosity measure. To our knowledge, no previous research have included gender differences regarding creativity and curiosity in educational settings were solving creative problems are the main target. Thus, this result provide evidence for further exploration in this area.

A limitation to this study is that all participants decided to donate their time to this research; the presence of only self-selected people underestimated the possibility to compare this data with those of people uninterested in participate; and our sample is small, and unrepresentative of the engineer and design student population.

In resume, not only creativity relates to the creative or innovative outcomes in educational settings. Other variables, personal traits of the students as curiosity, may have an impact in their choices and solutions; which may be targeted in the curricula by incorporating activities and assessments focused on them as specific skills to improve.

## 5. References

- Bono, E. D. (1978). *PO: beyond yes & no*. Harmondsworth, Eng.: Penguin Books.
- Daly, S., Mosyjowski, E. & Seifert, C. (2014). Teaching creativity in Engineering Courses. *Journal of Engineering Education*, 103(3), 417-449. doi: 10.1002/jee.20048
- Da Via, L., McCoach, B. & Siegle, D. (2013). Teaching for creativity scales: An instrument to examine Teachers' Perceptions of Factors that allow for the teaching creativity. *Creativity Research Journal*, 25(3), 324-334. DOI: 10.1080/10400419.2013.813807
- Gorgul, E. & Gorgul, E. (2012). Teaching creativity: Developing experimental design studio curricula for Pre-College and Graduate Level students in China. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 51, 714-720.
- Mackinnon, D. W. (1978). *In search of human effectiveness*. Buffalo: Creative Education Foundation.
- Satell, G. (2017). *Mapping innovation: a playbook for navigating a disruptive age*. S.I.: McGraw-Hill Education.
- Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. (Ed.: R.J. Sternberg). *Handbook of Creativity*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Tekin, H. & Faruk, O. (2015). Socio-cultural dimensions of innovation. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 195, 1417-1424.
- Wagner-Weick, C. & Jain, R. (2014). Rethinking industrial research, development and innovation in the 21st century. *Technology in Society*, 39, 110-116. doi: 10.1016/j.techsoc.2013.12.005
- Yalçın, M. (2015). "Exploratory" and "descriptive" aspects of environmental psychology course within the interior design education. *Procedia. Social and behavioral sciences*, 174, 3531-3541.























































































































































































































































































































































































































































































































