



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

ISSN: 2550 - 6609  
E-ISSN: 2588 - 0667

# DAYA

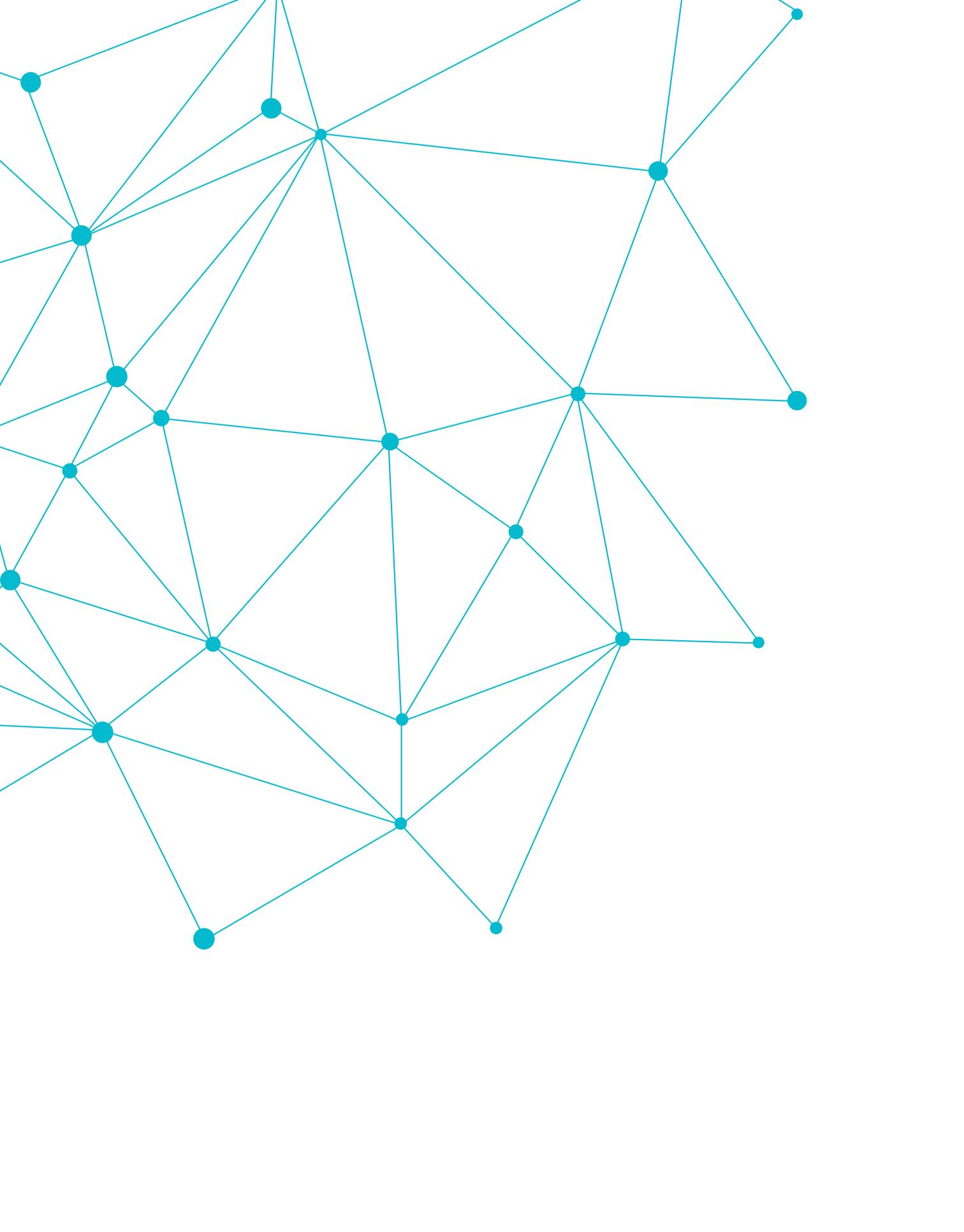
diseño, arte y arquitectura

Número 3 - Diciembre 2017



DAYA

diseño, arte y arquitectura



Número 3 / Diciembre 2017 / Cuenca  
DAYA. Edición impresa y digital  
ISSN 2550-6609 - E-ISSN 2588-0667

La Revista DAYA, Diseño, Arte y Arquitectura es una publicación de la Universidad del Azuay. Se edita semestralmente en español en los meses de diciembre y junio, en formato impreso y digital. Su objetivo es la difusión de investigaciones en las áreas de diseño, el arte y la arquitectura, poniendo énfasis en aquellas que permiten una reflexión en torno al contexto latinoamericano, sin dejar de lado los aportes de carácter universal, que posean una visión transdisciplinaria.

DAYA considera las contribuciones teóricas o técnicas de contenido científico académico en torno a diversas disciplinas como el diseño gráfico, diseño industrial, diseño multimedia, diseño textil, diseño de indumentaria, diseño de espacios interiores, restauración, urbanismo, construcciones, proyectos arquitectónicos, paisajismo, artes escénicas, entre otros. En este sentido, se reúnen aquí textos originales, artículos de revisión, comunicaciones en congresos, estados de arte, análisis de obras, informes técnicos, entre otros.

En este marco, DAYA mantiene una invitación constante a través de convocatorias abiertas a colaboradores de la Universidad del Azuay y externos que quieran publicar textos originales e inéditos, exclusivos para esta revista. Se espera ser privilegiados por autores del ámbito nacional e internacional hispanoamericano. Los artículos presentados para publicación son sometidos a una evaluación editorial, lo que implica que, en el momento de ser aprobados, se le otorga a la entidad editora una licencia para la reproducción impresa de las contribuciones, así como para versiones digitales.

Los autores de los artículos deberán enviar los originales con sus respectivos resúmenes, carta de autoría e imágenes en buena resolución a [revistadaya@uazuay.edu.ec](mailto:revistadaya@uazuay.edu.ec) hasta la fecha indicada en cada convocatoria abierta. Las normas de elaboración de las referencias bibliográficas de los artículos enviados deberán estar de acuerdo con el estilo APA (American Psychological Association) en su versión más actualizada en la fecha de cada invitación para publicación.

Los artículos que cumplan con las normas y criterios editoriales pasan a un proceso de arbitraje, el cual recurre a evaluadores externos a la Universidad del Azuay, con el fin de avalar las contribuciones garantizando así la calidad de las mismas.

Los textos publicados pueden ser reproducidos en parte o en su totalidad, siempre sujetos a la condición de cita del autor o autores y de la Revista DAYA.

Editor responsable: Universidad del Azuay.  
Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo, Cuenca – Ecuador.  
Correo electrónico: [revistadaya@uazuay.edu.ec](mailto:revistadaya@uazuay.edu.ec)

Editor

**Toa Tripaldi Proaño**

Directora de publicaciones / Publications Director

---

Comité editorial  
Editorial committee

**Francisco Salgado Arteaga**

Rector / Rector

**Martha Cobos Cali**

Vicerrectora Académica / Academic Vice Provost

**Jacinto Guillén García**

Vicerrector de Investigaciones / Investigation Vice Provost

**Narcisa Ullauri Donoso**

Universidad del Azuay

**Juan Lazo Galán**

Open University

---

Equipo editorial  
Editorial team

**María del Carmen Treiles Muñoz**

Director - Editor / Director - Editor in Chief

**Giovanny Delgado Banegas**

Codirector - Coeditor / Co-Director - Co-Editor

---

Asistentes de dirección  
Director's assistance

**Gloria Riera Rodríguez**

Corrector de estilo / Staff Editor

**Cristian Alvarracín Espinoza**

Diseñador gráfico / Graphic Designer

**Magali Arteaga Sarmiento**

Traductor / Translator

Impreso en: Imprenta digital UDA

Comité científico  
Scientific committee

**Ana Margarita Ávila**

UASLP. Universidad Autónoma de San Luis de Potosí, México.

**Guillermo Bengoa**

UNMdP. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

**Juan Carlos González Gómez**

UdelaR. Universidad de la República. Escuela Universitaria Centro de Diseño, Uruguay.

**Víctor Manuel González y González**

ITAM. Instituto Tecnológico Autónomo de México, México.

**Alfredo Gutiérrez Borrero**

UTADEO. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia.

**Rosita de Lisi**

UdelaR. Universidad de la República. Escuela Universitaria Centro de Diseño, Uruguay.

**Beatriz Sonia Martínez**

UNMdP. Universidad Nacional del Mar del Plata, Argentina.

**Estela Lucía Narváez**

UNSJ. Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

**Silvia Patricia Oliva**

UNC. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

**Carmen Rodríguez Pedret**

UPC. Universidad Politécnica de Cataluña, España.

**María Sánchez**

UNM. Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

**José Francisco Sotelo Leyva**

UAGro. Universidad Autónoma de Guerrero, México.

**Silvia Stivale**

UNMdP. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

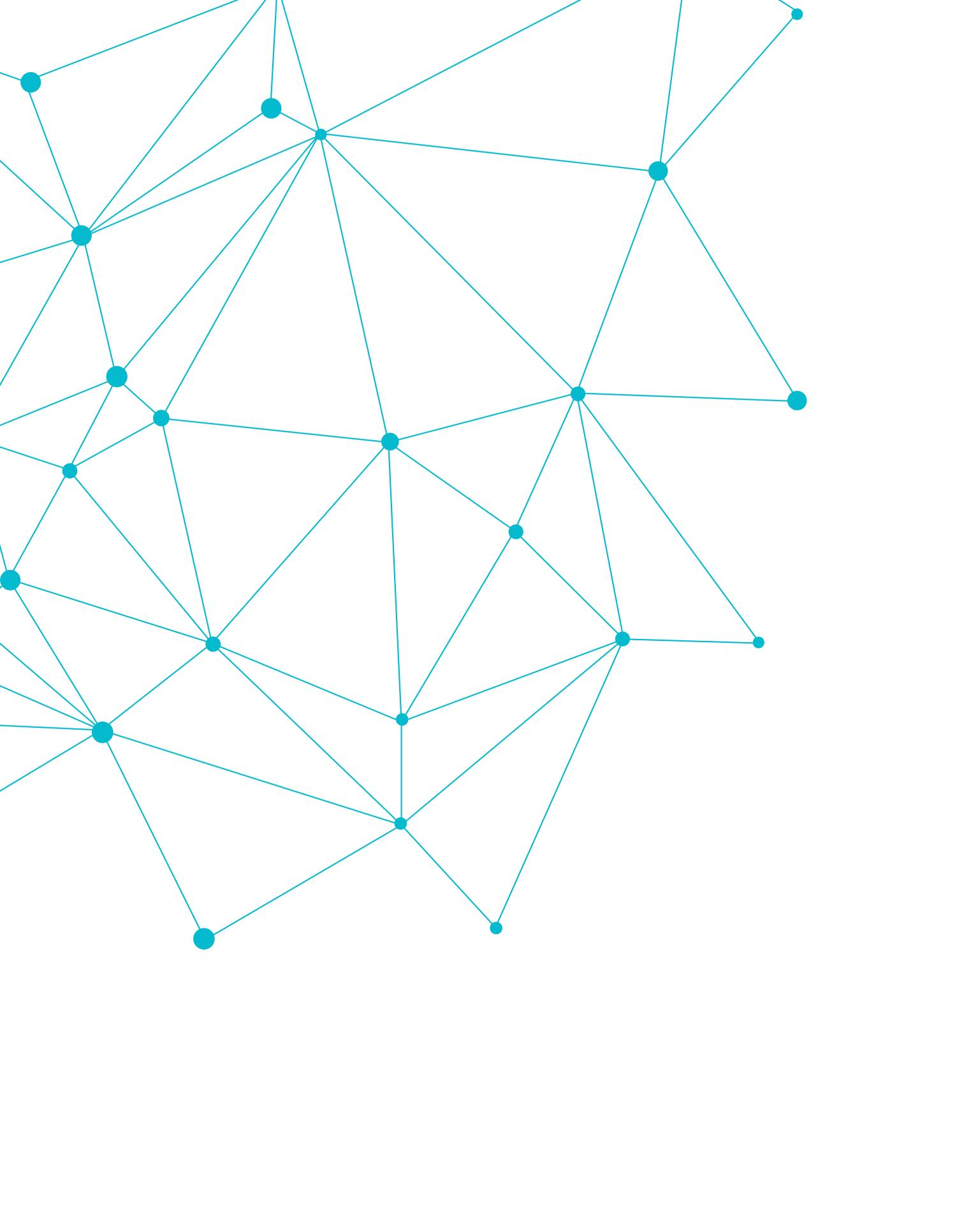
DAYA

diseño, arte y arquitectura

Número 3 / Diciembre 2017 / Cuenca

- pp.  
9 - 20
- HISTORIA DE LA INNOVACIÓN:  
INICIOS DE LA CORRESPONDENCIA ENTRE  
TECNOLOGÍA, ARTE Y DISEÑO**
- HISTORY OF INNOVATION:  
BEGINNINGS OF THE CORRESPONDENCE BETWEEN  
TECHNOLOGY, ART AND DESIGN
- Yucef Merhi - Universidad del Azuay
- pp.  
21 - 32
- APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS PARA LA ENSEÑANZA  
DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EL  
DISEÑO MULTIMEDIA**
- LEARNING BASED ON GAMES FOR TEACHING OBJECT  
ORIENTED PROGRAMMING AND MULTIMEDIA DESIGN
- Giovanni Norero Ochoa - Universidad de Guayaquil
- pp.  
33 - 41
- EL BORDADO CAÑARI: SÍMBOLO DE IDENTIDAD  
PRECOLOMBINO E INSTRUMENTO DE REBELDÍA  
DURANTE LA CONQUISTA ESPAÑOLA**
- CAÑARY EMBROIDERY: SYMBOL OF PRE-COLUMBINE  
IDENTITY AND INSTRUMENT OF REBELLION DURING THE  
SPANISH CONQUEST
- Elisa Guillén Serrano - Universidad del Azuay

- pp.  
43 - 57
- DISEÑO DE MOBILIARIO CON IDENTIDAD CONCEBIDA DESDE LA CULTURA POPULAR MEXICANA PARA RESTAURANTES**
- FURNITURE DESIGN WITH IDENTITY WITH IDENTITY CONCEIVED FROM MEXICAN POPULAR CULTURE FOR RESTAURANTS
- Ana Gaytán & Sofía Luna Rodríguez - Universidad Autónoma de Nuevo León
- pp.  
59 - 72
- LA NOCIÓN DE FORMA EN LA IMAGEN: ¿QUÉ FACTORES LA CONDICIONAN?**
- THE NOTION OF FORM IN IMAGE: WHAT FACTORS CONDITION IT?
- Fabián Cordero Salazar - Universidad del Azuay
- pp.  
73 - 86
- PRODUCTOS NO TRADICIONALES PARA AISLACIÓN TÉRMICA: UN POSIBLE APORTE DESDE EL DISEÑO MARPLATENSE**
- NON-TRADITIONAL PRODUCTS FOR THERMAL ISOLATION: A POSSIBLE CONTRIBUTION FROM THE MARPLATENSE DESIGN
- Rocío Belén Canetti - Universidad Nacional de Mar del Plata



## HISTORIA DE LA INNOVACIÓN: INICIOS DE LA CORRESPONDENCIA ENTRE TECNOLOGÍA, ARTE Y DISEÑO

### HISTORY OF INNOVATION: BEGINNINGS OF THE CORRESPONDENCE BETWEEN TECHNOLOGY, ART AND DESIGN

Yucef Merhi

Artista y profesor venezolano. Cursó estudios de Filosofía en la Universidad Central de Venezuela (Caracas), The New School (Nueva York) y obtuvo una maestría en el Programa de Telecomunicaciones Interactivas de la New York University (Nueva York). Ha dictado seminarios y conferencias en la Pace University, Pratt Institute, John Jay College of Criminal Justice, California Arts Institute, Sandberg Institute, Universidad Central de Venezuela, Universidad Simón Bolívar, Universidad de Los Andes, Universidad de Cuenca y museos de América y Europa. Actualmente es docente e investigador de la Universidad del Azuay.

yucef@uazuay.edu.ec  
orcid.org/0000-0002-6263-1794

Fecha de recepción: 11 de septiembre, 2017 / Aceptación: 11 de diciembre, 2017.

## Resumen

El presente texto parte de un análisis histórico sobre figuras emblemáticas de la filosofía, las matemáticas y la ingeniería para proponer una lectura actualizada del origen ancestral de la tecnología digital y su intrínseco vínculo con el arte y el diseño. Las obras analizadas en este artículo comprenden los siglos II a.C. y XIV d.C. Se presenta la clepsidra como base para la elaboración de máquinas más sofisticadas, como los autómatas (ancestros de las computadoras actuales) y otros dispositivos. Para demostrar este punto se examina la obra de tres insignes inventores: Arquímedes de Siracusa, Ismail Al-Jazari y Leonardo Da Vinci.

**Palabras clave:** autómata, clepsidras, diseño, historia de la innovación.

---

## Abstract

The present article is based on a historical analysis of emblematic figures in the fields of philosophy, mathematics, and engineering, this article proposes an updated reading of the ancestral origin of digital technology, and its intrinsic link with art and design. The works analyzed in this article include the Second Century BC. and XIV a.C. Initially, the clepsydra is presented as the basis for the elaboration of more sophisticated machines, such as the automata which is an ancestor of the current computers, and other devices. To demonstrate this point, the works of three notable inventors were examined: Archimedes of Syracuse, Ismail Al-Jazari and Leonardo Da Vinci.

**Keywords:** automaton, clepsydras, design, history of innovation.

## Introducción

El estudio de los adelantos tecnológicos y su correspondencia con el arte y el diseño se ha nutrido, casi exclusivamente, de acontecimientos producidos en épocas cercanas. No obstante, "el estudio se complica por el hecho de que, hasta llegar a los tiempos modernos, la historia de la tecnología no goza de un relieve análogo al de la historia del desarrollo político o intelectual" (Derry y Williams, 1993, p.9). Si bien es posible reseñar los avances informáticos del siglo XX, el conocimiento del que se dispone sobre el origen de dicha tecnología se basa en una línea de tiempo limitada a los últimos dos siglos.

La traducción y publicación reciente de datos, eventos y manuscritos poco conocidos, tanto de manera impresa como electrónica, permiten establecer conexiones inéditas que propician una nueva hermenéutica de las sucesivas transformaciones que sigue experimentando la tecnología, a la par de aquellas que ocurren en el ámbito cultural.

## Clepsidras

Las primeras experiencias maquinales que conocemos están cercanamente relacionadas con la imaginación y el diseño de artefactos para medir el tiempo. En este sentido, se puede afirmar que la relación entre arte, diseño y tecnología posee varios milenios de desarrollo y aplicación. Una clara muestra de ello es la invención y perfeccionamiento de las clepsidras (figura 1), instrumentos o mecanismos que posibilitan la medición del tiempo mediante la

circulación y transmisión de agua o de cualquier otro líquido de un recipiente a otro. A diferencia de los relojes solares, las clepsidras pueden ser operadas y activadas en recintos carentes de luz solar. Existen muestras de clepsidras egipcias creadas hace más de 3 400 años (Thompson y Thompson, 1987), aunque también las hallamos en tablas babilónicas, tratados de la India y China que datan de entre los años 2000 a.C y 4000 a.C. (Mays, 2010).



**Figura 1.** Clepsidra de la época de Ptolomeo II hallada en el Iseo Campense, 285-246 a.C. (Museo di Scultura Antica Giovanni Barracco, 2017).

El acercamiento de los antiguos griegos hacia la mítica y desarrollada civilización egipcia repercutió en innumerables aspectos de su cultura, tanto en áreas humanísticas como científicas. Renombrados filósofos y matemáticos griegos estudiaron en Egipto bajo la tutela de sacerdotes que poseían conocimientos avanzados en diversas áreas; uno de ellos fue Tales de Mileto (Mileto, 620 a.C.-546 a.C.), primer filósofo presocrático, quien declaró que el principio originador de la naturaleza, el primer principio de todas las cosas era el agua. Al respecto, Aristóteles analizó el alcance del pensamiento de Tales de Mileto en la sección 983-b20 de la *Metafísica*, donde señaló:

Por lo que se refiere al número y a la especie de tal principio, no dicen todos lo mismo, sino que Tales, el introductor de este tipo de filosofía, dice que es el agua (de ahí que dijera también que la Tierra está sobre el agua), tomando esta idea posiblemente de que veía que el alimento de todos los seres es húmedo y que a partir de ello se genera lo caliente mismo y de ello vive (pues aquello a partir de lo cual se generan todas las cosas es el principio de todas ellas) (Calvo, 2012, p.81).

El desplazamiento del agua fue fundamental en el progreso de los pueblos griegos, incidió en la conformación de la filosofía occidental y facilitó las primeras experiencias tecnológicas vinculadas a la creación de lo que hoy conocemos como informática: las clepsidras y los autómatas.

### **Arquímedes**

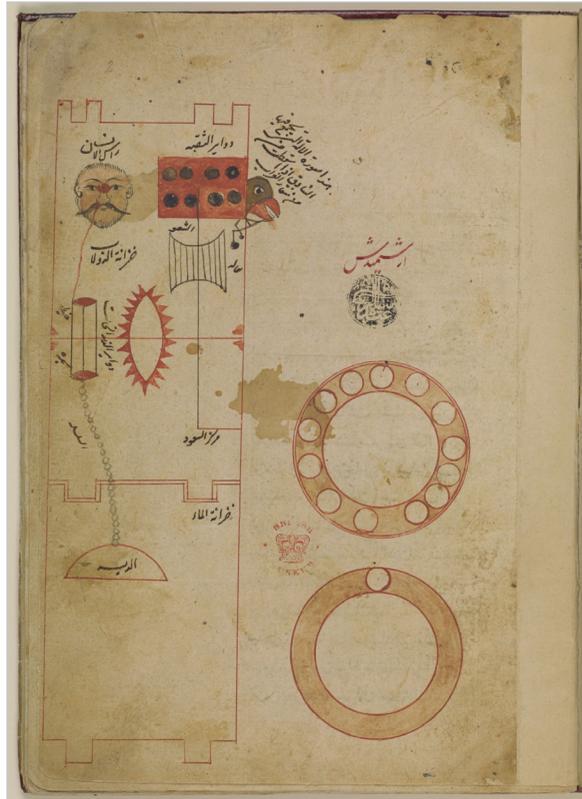
Arquímedes de Siracusa (Siracusa, 287 a.C - 212 a.C.) creó y perfeccionó los mecanismos de los relojes de agua aprovechando el paso del líquido para diseñar y activar increíbles autómatas. Al igual que Tales de Mileto, Arquímedes estudió en el antiguo Egipto (Bunson, 2002). Su obra fue traducida al árabe y, recientemente, la Biblioteca de Catar digitalizó una de las compilaciones más curiosas adjudicadas al sabio griego, el Libro de Arquímedes sobre la construcción de relojes de agua (Arquímedes, S. IX, p.2r-21r). Al filósofo y su escuela se le atribuye la posible creación del célebre Mecanismo de Anticitera (figura 2), una antigua computadora analógica empleada para predecir posiciones astronómicas y eclipses (Freeth, Jones, Steele y Bitsakis, 2008).



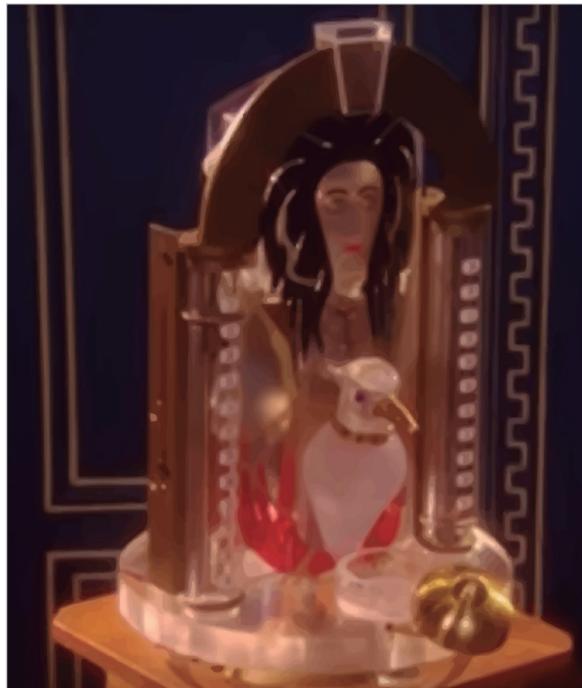
**Figura 2.** Fragmento del Mecanismo de Anticitera, 100 a.C. (Museo Arqueológico Nacional de Atenas, 2017).

La imagen del folio que se muestra a continuación (figura 3) presenta la sección superior de un complejo reloj de agua -precursor de los autómatas- diseñado por Arquímedes y señalado como el primer reloj de campanilla en la historia (Paipetis

y Ceccarelli, 2010). Sobresale la cabeza de una figura humana cuyos ojos cambian de color con el paso de las horas, así como la cabeza de un ave de la que caen esferas en un platillo y los mecanismos que impulsan estos dispositivos (figura 4).



**Figura 3.** Ilustración de un reloj autó-mata de Arquímedes, S. IX (Biblioteca digital de Catar, 2017).

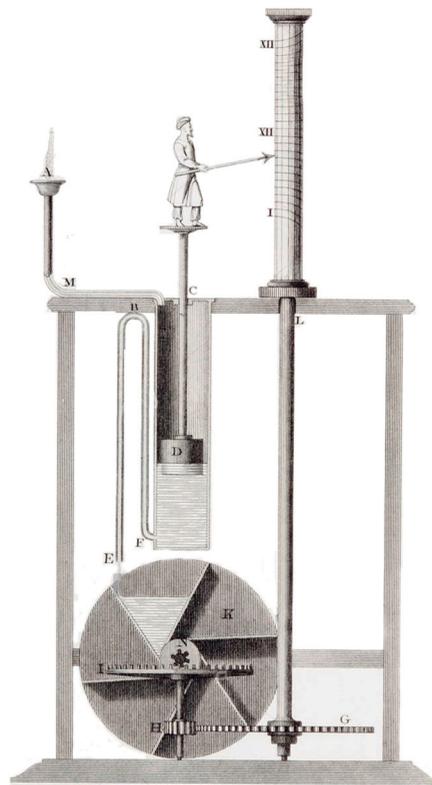


**Figura 4.** Representación del reloj-au-tómata esbozado por Arquímedes (Crowley, 2003).

Alrededor del siglo III a.C., Ctesibio (Alejandría, 285 a.C.-222 a.C.), un alumno de Arquímedes y pionero de la neumática, perfeccionó la técnica de medición y se convirtió en un exponente referencial en la evolución de la clepsidra

(figura 5). Otras personalidades de relevante participación en el desarrollo de la ingeniería y la neumática fueron Filón de Bizancio y Herón de Alejandría, estudiosos de Arquímedes y Ctesibio (Ceccarelli y Yan, 2009).

**Figura 5.** Ilustración de una clepsidra mecánica ideada por Ctesibio (Rees, 1819).



### Era dorada del Islam

Durante la segunda mitad del siglo VIII se produjo lo que se conoce como la Era Dorada del Islam. Bajo el mandato del califato abasí y, posteriormente, bajo la dinastía ayubí, se promovió la traducción al árabe de todo el conocimiento disponible hasta ese entonces, incluyendo clásicos de la antigüedad que, de lo contrario, habrían desaparecido (Humayun, 2010). En ese contexto ocurrieron grandes avances científicos, humanísticos y académicos.

La primera descripción documentada que existe sobre el proceso de revisión de pares, lo documenta Spier (2002), se encuentra en el libro *Ética del Médico*, escrito por el doctor sirio Ishaq bin Ali Al-Rahwi (al-Raha, 854-931).

Al igual que en las civilizaciones egipcias y griegas, el movimiento del agua y la aplicación de técnicas de irrigación fue decisivo en el progreso tecnológico del mundo árabe. Adicionalmente, el arte islámico no se limitó a pinturas y escultura, también incorporó numerosas innovaciones científicas.

## Al-Jazari

Uno de los representantes ejemplares de este período fue Ismail Al-Jazari (Cizre, 1136 – 1206), destacado matemático, astrónomo, ingeniero mecánico, científico, académico, artista y uno de los más originales inventores de los siglos XII y XIII. De acuerdo con Hill (1998), historiador y académico inglés, su influencia en la historia de la tecnología e ingeniería resulta imponderable. Al-Jazari, cuya obra más importante es el Libro del conocimiento de dispositivos mecánicos

ingeniosos (figura 6), siguió los principios y enseñanzas de Arquímedes e incorporó nuevos conceptos y diseños sobre la neumática y los autómatas. De sus diseños se puede deducir que también estudió a Herón de Alejandría, Filón de Bizancio y los hermanos Banū Mūsā, entre otros. Además, se le confiere el diseño de los autómatas más sofisticados hechos hasta ese entonces y del primer registro escrito sobre el árbol de levas (Ifrah, 2001), mecanismo que daría paso a la relojería clásica, los autómatas de siglos venideros y, consecuentemente, la revolución industrial.



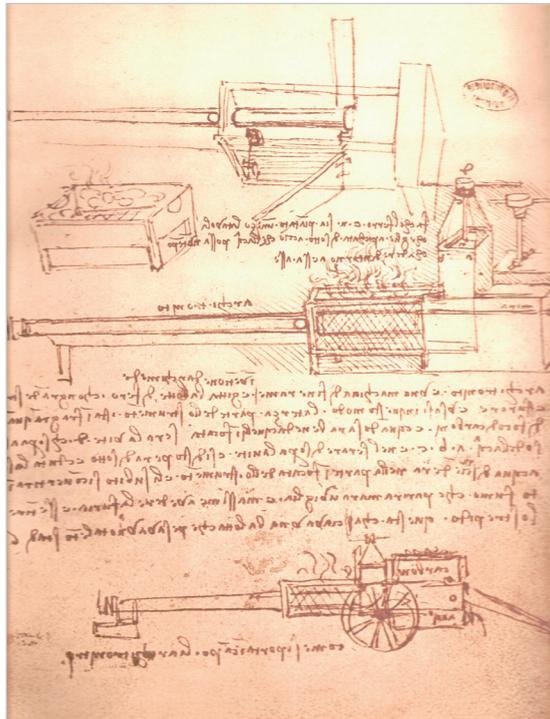
**Figura 6.** “El Reloj Elefante”, folio del Libro del Conocimiento de Dispositivos Mecánicos Ingeniosos, de Al-Jazari, 1315 (Museo Metropolitano de Nueva York, 2017).

## Da Vinci

Leonardo Da Vinci (Vinci, 1452 - Amboise, 1519), otro eminente creador en la historia de la humanidad, admiró, estudió y perfeccionó los trabajos de Al-Jazari y Arquímedes. Según Klein (2010), autor del estudio *El legado de Leonardo*, Da Vinci debió conocer las invenciones de Al-Jazari no solo por la similitud entre ciertos conceptos y trabajos, sino también porque en esa época circularon copias del manuscrito de Al-Jazari en el entorno del célebre maestro renacentista y porque, lo documenta Kemp (2007), Leonardo manifestó su admiración por Arquímedes, el científico-inventor, por haber diseñado máquinas de guerra prodigiosas y por su enfoque exitoso para resolver problemas de la estática e ingeniería y extraer aplicaciones prácticas. Conocemos por el mismo Kemp que Leonardo tuvo acceso a varios manuscritos

de Arquímedes y que los empleó para diseñar un cañón de vapor similar al Architrónito de Arquímedes (figura 7).

A pesar de los siglos que separaban a Da Vinci de Arquímedes y Al-Jazari, Leonardo mantuvo intereses muy similares a ellos. Estudió e innovó los mecanismos de los relojes, produjo armas de guerra, creó instrumentos musicales y diseñó diversos autómatas. Entre estos, despunta un león mecánico que se movía, abría su pecho y revelaba un manojó de flores de lis y un robot humanoide encapsulado en una armadura (figura 8), posiblemente hecho en 1495 y reconstruido por la BBC de Londres en 2002 (Rosheim, 2006). Sus diseños y creaciones, así como la de sus predecesores, desempeñaron un papel crucial en el adelanto científico y cultural de su época, dispensaron un universo de múltiples posibilidades para el estudio y progreso de las futuras generaciones.



**Figura 7.** Estudio sobre el Architrónito de Arquímedes realizado por Leonardo Da Vinci 1488-97 (Biblioteca del Instituto de Francia, 2017).



**Figura 8.** Modelo del robot de Leonardo con funcionamiento interno expuesto en Berlín (Möller, 2005).

En definitiva y luego de esta ligera revisión, como reflexiona Shanken (2014):

El desarrollo y uso de la ciencia y la tecnología por los artistas siempre ha sido y siempre será una parte integral del proceso de creación artística. Sin embargo, el canon de la historia del arte occidental no ha puesto suficiente énfasis en centralizar a la ciencia y la tecnología como medio de cocreación artística (p.44).

### Conclusiones

El anhelo por medir el tiempo, por cuantificar, conllevó al diseño de mecanismos que influyeron en la creación de computadoras analógicas, como el mecanismo de Anticitera y autómatas con rasgos humanos que posteriormente devendrían en computadoras programables. El aporte histórico de estos datos fomenta una mirada milenaria, multicultural y expansiva de los procesos de automatización, posicionan al arte y al diseño como agentes vitales en el alcance humano y efectivo de la tecnología. Igualmente, se evidencia la importancia del agua como propulsor y activador de mecanismos y como principio introductor del pensamiento cosmogónico occidental. Este aspecto ecológico resulta de gran valía para reflexionar sobre alternativas energéticas en la activación de instrumentos tecnológicos.

Al analizar la biografía y obra de Arquímedes, Al-Jazari y Da Vinci se constata una búsqueda afín, unos personajes adelantados a las condiciones de sus respectivas épocas, quienes, mediante la aplicación de hallazgos en el entendimiento de la física, las matemáticas, la mecánica y la estética integraron magis-

tralmente el conocimiento científico y la innovación. Y si recordamos la aseveración de Shanken (2014), se considera necesaria una revisión del enfoque sobre la participación que ha tenido el arte y el diseño en la concepción e institución de una tecnología que hoy es global. La actualización del paradigma tecnológico que usualmente se emplea, cuyo punto de partida se sitúa en el siglo XVIII en el contexto de la Revolución Industrial, no solo contribuiría al enriquecimiento del conocimiento existente respecto al origen de la innovación, también ampliaría nuestra percepción sobre el vínculo inherente que subyace entre el arte, el diseño y la tecnología y favorecería un enfoque más creativo y humanístico de la actividad científica.

### Referencias bibliográficas

- Bunson, M. (2002). *Encyclopedia of ancient Egypt*. New York: Facts on File.
- Calvo, T. (1994). *Metafísica de Aristóteles*. Madrid: Gredos.
- Ceccarelli, M., y Yan, H. (2009). *Proceedings of HMM 2008: International Symposium on History of Machines and Mechanisms*. Dordrecht: Springer.
- Derry, T. K., y Williams, T. I. (1993). *A short history of technology: from the earliest times to A.D. 1900*. New York: Dover Publications.
- Freeth, T., Jones, A., Steele, J. M., y Bitsakis, Y. (2008). Calendars with Olympiad display and eclipse prediction on the Antikythera Mechanism. *Nature*, 454 (7204), 614-617.
- Hill, D. (1998). *Studies in medieval Islamic technology*. Brookfield: Ashgate.
- Humayun, A. (2010). *Connivance by silence*. Philadelphia: Xlibris.
- Humphrey, J. (2006) *Ancient Technology*. Connecticut: Greenwood Press.
- Ifrah, G. (2001). *The universal history of computing: from the abacus to the quantum computer*. New York: Wiley.
- Kemp, M. (2007). *Leonardo da Vinci: the marvelous works of nature and man*. Oxford: Oxford University Press.
- Paipetis, S., y Ceccarelli, M. (2010). *The genius of Archimedes- 23 centuries of influence on mathematics, science and engineering: Proceedings of an International Conference held at Syracuse, Italy*.
- Rosheim, M. E. (2006). *Leonardo's lost robots*. Berlin: Springer.
- Shanken, E., y Grau, O. (2010). *MediaArtHistories*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Spier, R. (2002). The history of the peer-review process. *Trends in Biotechnology*, 20(8), 357-358.
- Thompson, R., y Thompson, L. (1987). *Egoshell: planetary individualism balanced within planetary interdependence*. Buffalo: Prometheus Books.

### Figuras

Figura 1. Museo di Scultura Antica Giovanni Barracco. (2017). Clepsidra de la época de Ptolomeo II. D: [http://www.museobarracco.it/collezioni/percorsi\\_per\\_sale/piano\\_primo/sala\\_ii\\_arte\\_egizia\\_e\\_mesopotamica/clessidra\\_ad\\_acqua](http://www.museobarracco.it/collezioni/percorsi_per_sale/piano_primo/sala_ii_arte_egizia_e_mesopotamica/clessidra_ad_acqua)

Figura 2. Museo Arqueológico Nacional de Atenas. (2017). Fragmento del Mecanismo de Antikythera. Recuperado de: <http://www.heritagedaily.com/wp-content/uploads/2016/02/me11.jpg>

- Figura 3. Librería digital de Catar. (2017). Kitāb Arshimīdas fi al-binkāmā. MS 23391, ff 2r-21r. Recuperado de: [https://www.qdl.qa/en/archive/81055/vdc\\_100022555293.0x000001](https://www.qdl.qa/en/archive/81055/vdc_100022555293.0x000001)
- Figura 4. Crowley, P. (2003). Fotograma del documental Ancient Discoveries. Reino Unido: History Channel. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=5tSPHM9DGdl>
- Figura 5. Rees, A. (1819). Cyclopædia: or, a New Universal Dictionary of Arts, Sciences and Literature. Londres: Longman, Hurst, Rees, Orme y Brown.
- Figura 6. Museo Metropolitano de Nueva York. (2017). Folio del Libro del Conocimiento de Dispositivos mecánicos ingeniosos. Recuperado de: <http://www.metmuseum.org/art/collection/search/451402>
- Figura 7. Biblioteca del Instituto de Francia, París. (2017). Códice realizado por Leonardo Da Vinci entre 1488-97. Recuperado de: [http://web.mit.edu/2.009/www/experiments/steamCanon/media/photos/1\\_daVinciLarge.jpg](http://web.mit.edu/2.009/www/experiments/steamCanon/media/photos/1_daVinciLarge.jpg)
- Figura 8. Möller, E. (2005). Modelo del robot de Leonardo, expuesto en Berlín, recreado a partir del diseño original de 1495. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Robot\\_de\\_Leonardo#/media/File:Leonardo-Robot3.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Robot_de_Leonardo#/media/File:Leonardo-Robot3.jpg)

## APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EL DISEÑO MULTIMEDIA

### LEARNING BASED ON GAMES FOR TEACHING OBJECT ORIENTED PROGRAMMING AND MULTIMEDIA DESIGN

Giovanni Norero Ochoa

Técnico en infografía e Ingeniero en Diseño Gráfico de nacionalidad italo-ecuatoriana. Magíster en Diseño y Gestión de Marcas, graduado de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, cursa actualmente un programa doctoral en Humanidades y Artes en la Universidad Nacional de Rosario en la República de Argentina. Trabaja como profesor investigador para la Facultad de Comunicación Social de la Universidad de Guayaquil, en donde realiza investigaciones acerca de temas relacionados con la calidad integral y la gestión universitaria.

[giovanni.noreroo@ug.edu.ec](mailto:giovanni.noreroo@ug.edu.ec)  
[orcid.org/0000-0003-2710-3950](https://orcid.org/0000-0003-2710-3950)

Fecha de recepción: 12 de Octubre, 2017 / Aceptación: 5 de diciembre, 2017.

## Resumen

La educación tradicional suele resultar monótona o aburrida cuando trata temas que no se logran entender con facilidad o que no son del interés de los estudiantes. Debido a esto, los docentes se ven conminados a recurrir a métodos que logren cautivar la atención de sus alumnos y que los enganchen en el proceso de enseñanza. El aprendizaje basado en juegos forma parte de las tecnologías de la información y de la comunicación en la enseñanza, una metodología de trabajo cada vez más ampliamente utilizada en el ámbito de la educación superior. El presente trabajo recopila varias fuentes bibliográficas para que el lector pueda entender en qué consiste y cómo se aplica esta tecnología para crear un juego que ayude en la enseñanza de una materia de programación dirigido a aquellas personas que no cuentan con conocimientos informáticos.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en juegos, diseño, juegos serios, programación, TIC.

---

## Abstract

The present article is based on a historical analysis of emblematic figures in the fields of philosophy, mathematics, and engineering, this article proposes an updated reading of the ancestral origin of digital technology, and its intrinsic link with art and design. The works analyzed in this article include the Second Century BC. and XIV a.C. Initially, the clepsydra is presented as the basis for the elaboration of more sophisticated machines, such as the automata which is an ancestor of the current computers, and other devices. To demonstrate this point, the works of three notable inventors were examined: Archimedes of Syracuse, Ismail Al-Jazari and Leonardo Da Vinci.

**Keywords:** design, game based learning, ICT, programming, serious games.

## Introducción

*Me lo contaron y lo olvidé. Lo vi y lo entendí. Lo hice y lo aprendí.  
Confucio.*

Más de 2 000 años han transcurrido desde que Platón instauró la academia y desde esa época hasta la actualidad la educación ha mantenido un formato parecido: el maestro habla/educa y el estudiante escucha/aprende. Tradicionalmente, en la formación elemental o preescolar, los profesores se han valido de medios interactivos y lúdicos para transmitir conocimientos de manera inconsciente a los niños y esto se ha logrado mediante la puesta en ejecución de actividades recreativas en las que se fomenta la participación inclusiva y analítica para desarrollar sus habilidades. Pero a medida que el niño se transforma en adolescente y luego en adulto esta práctica lúdica se pierde, la enseñanza se basa en técnicas teóricas o prácticas que muchas veces resultan ser monótonas y repetitivas para el estudiante. La principal desventaja de este tipo de instrucción recae en la facilidad con que los estudiantes están propensos a olvidar los contenidos que han tratado en el aula y esto se debe a que el docente expone su clase teórica mientras los alumnos se limitan a escuchar, muchas veces aburridos y con distracciones en el camino. Si la clase es práctica, se deben replicar las actividades que han sido explicadas, mas no siempre se incorporan elementos que generen un aprendizaje inductivo – deductivo que ayude a que el estudiante desarrolle sus habilidades cognitivas.

Desde sus inicios, la educación se ha valido de la tecnología para cubrir las necesidades de las sociedades contemporáneas. En un principio, se utilizaron los libros a los que se acudía en búsqueda de información, luego aparecieron los pizarrones, empleados para expresar mejor las ideas, las computadoras con sus proyectores y parlantes incorporaron imágenes y sonidos a las clases, y en la actualidad el uso de la Internet y los dispositivos móviles han creado una revolución en todos los sectores incluyendo la educación. En una época de cambios constantes y adelantos tecnológicos, la innovación y modernización son ideas que van de la mano, por esto resulta imperativo que la educación superior se valga de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para adoptar técnicas pedagógicas que ayuden a mejorar los procesos académicos y cumplir con las demandas de la sociedad del conocimiento actual.

El presente artículo expone los beneficios que brinda la implementación del aprendizaje basado en juegos, contrastándolos con la enseñanza tradicional y, además, demuestra cómo este método está siendo cada vez más utilizado en los procesos instructivos y en la capacitación de adultos no solo a nivel universitario, sino también profesional. La finalidad de este trabajo consiste en explorar esta técnica para brindar al lector un mejor entendimiento acerca del tema, a la vez que se aportan criterios que indican cómo se puede crear un juego serio para mejorar el proceso formativo en los estudiantes que cursan la asignatura de Programación Orientada a Objetos, de modo que estos nuevos conocimientos se empleen en el Diseño Multimedia.

### **Aprendizaje basado en juegos: ¿qué es y cómo funciona?**

Históricamente, los juegos han ocupado un lugar sustancial en la vida de niños, adolescentes y hasta de adultos; todavía es común observar

que en la educación preescolar se utilicen estas técnicas lúdicas para transmitir el conocimiento. Al descomponer los elementos divertidos en un juego inmediatamente queda al descubierto que lo que lo hace atractivo es el proceso de aprendizaje que lleva consigo (Trybus, 2014). En un juego, progresar consi-

tituye un sinónimo de aprender, por esto, cuando una persona está inmersa en su interacción, su mente experimenta una serie de nuevas prácticas que sirven para entender el nuevo sistema, un principio atribuible a todos los juegos, ya sean recreativos o educativos.

El aprendizaje basado en juegos consiste en transmitir conocimientos a niños, adolescentes o adultos mediante el uso de videojuegos. En la educación inicial esta metodología es ampliamente utilizada, pero no ha gozado una buena acogida en la educación superior debido a la connotación negativa que los juegos de video para adultos suponen en la sociedad, se los relaciona con actos de violencia, soledad, adicciones, problemas de comunicación y comportamiento agresivo (Kowert, Vogelgesan, Festl, y Quandt, 2015). Sin embargo, en la última década se está evidenciando un cambio cultural en el que los videojuegos están siendo reprogramados y usados para brindar una experiencia educativa más envolvente y personalizada. Estudios sobre psicología cognitiva demuestran el valor del juego como potenciador del aprendizaje y de la adquisición de conocimientos, a la vez que contribuyen al desarrollo de los participantes en el plano intelectual-cognitivo, volitivo- conductual y afectivo-emocional (Smile Pill Marketing, 2014).

Desde la formación de la academia hasta los tiempos actuales, la educación básicamente se ha mantenido invariable con la exposición de sus clases magistrales en las que se presenta al estudiante una vasta cantidad de información a la que él tendrá que acudir para que pueda formar su propio criterio. El principal problema de esta metodología tradicional radica en que muchas veces carece de la personalización y de los procesos interactivos que ayudan a poner en un mejor contexto lo que se está explicando a lo que hay que sumarle el hecho de que el profesor prepara un solo contenido para todos los estudiantes de una misma clase en la que

todos aprenden a ritmos diferentes, por lo tanto, si se avanza muy rápido, habrá alumnos que se podrán quedar rezagados y, si se avanza muy lento, aquellos que ya entendieron la clase llegarán a aburrirse. El aprendizaje no debe ser visto como un proceso monótono, impositivo o de memorización, sino como la entrega de herramientas y saberes que van a permitir que una persona sepa tomar la mejor decisión para que pueda actuar frente a una situación particular. Es ahí donde entra en acción el aprendizaje basado en juegos. Su función principal consiste en crear experiencias interactivas que motiven y enganchen a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

### De los juegos tradicionales a los juegos digitales

Gracias a la tecnología actual, la mayoría de juegos tradicionales, conocidos también como los juegos de mesa, están siendo reemplazados por versiones digitales o por otros cuyas mecánicas son completamente diferentes y se desarrollan en entornos que demandan más tiempo e interacción del jugador. Por lo dicho, cada vez se escucha con mayor frecuencia que se incrementan las cifras de jugadores a nivel mundial al igual que las horas invertidas en dicha actividad. Según el *Entertainment Software Association*<sup>1</sup> (2016), en los Estados Unidos el número de gamers o jugadores al finalizar el año 2016 se incrementó con respecto al año anterior y en ese mismo año el 63% de los hogares en este país contó con al menos una persona que utiliza videojuegos de manera regular. Esto significa un mínimo de 3 horas de interacción por semana y con tendencia a que estos valores se incrementen en el presente año. El estudio también reveló que la mayor cantidad de jugadores corresponden a los adultos jóvenes (18 – 35 años), un rango de edad que incluye a personas que asisten a universidades u otras instituciones de educación superior.



**Figura 1.** Rango de edades de los videojugadores, *Entertainment Software Association* (Norero, 2016).

Presky, (citado por Chang, Liang, Chou y Lin, 2017) descompone los elementos que conforman un videojuego tradicional en metas, reglas, diversión, conflictos, desafíos, interacción social e historia. Es decir, detrás de un juego bien diseñado existe una serie de aprendizajes específicos que se deben llegar a dominar, y si a esto se le agrega la posibilidad de monitorear el progreso individual, se motiva al jugador a que obtenga un mejor resultado y se supere cada vez que lleva a cabo un nuevo intento. Un factor primordial de los videojuegos es que proporcionan un entorno rico de experimentación en primera persona en el que el jugador interactúa con el contexto creado, toma decisiones y percibe inmediatamente las consecuencias (Gros, 2009).

### Los juegos serios

Los juegos serios consisten, como su nombre lo indica, en juegos orientados a actividades de enseñanza, como por ejemplo pilotar un avión comercial, emplear técnicas quirúrgicas en un caso médico, practicar la mezcla de gases para evitar una combustión química, tomar decisiones relacionadas con situaciones administrativas o económicas, entre otros. Ha recibido el nombre de serious games (juegos serios) debido a su naturaleza didáctica, su objetivo principal no se centra en la diversión, sino en la formación y práctica de habilidades, pues les permiten al usuario experimentar de forma segura y con medios simulados que no generan consecuencias peligrosas en la vida real, pero que aportan ex-

periencia al jugador. El hecho de trabajar en un ambiente virtual da lugar a que se sienta familiar con el tema que se está tratando, lo que contrasta con el hecho de estar sentado en un salón de clase; de ese modo se establece una conexión más rápida entre el aprendizaje y la utilización de estos conocimientos en un caso verdadero. Muchos expertos en el aprendizaje basado en juegos utilizan los principios de diseño y flujo que dan lugar a que un videojuego se vuelva altamente adictivo. De igual forma, podemos anotar que existen cinco elementos básicos que aseguran la efectividad de un serious game, de acuerdo con el sitio web GameLearn (2017) estos son: historia, dinámica de interacción, retroalimentación, simulación y aprendizaje.

La historia supone un factor importante porque consigue que la persona se identifique con la temática del juego. Aunque no resulta imprescindible, sirve para crear un sentido de pertenencia con el que se logrará involucrar con mayor facilidad al jugador, que se verá más motivado a progresar en el juego hasta llegar a completarlo.

La dinámica de interacción establece cómo se va a llevar a cabo el juego; encierra las reglas, los objetivos, el sistema de recompensas, la clasificación de los jugadores y la interacción social presente. Los componentes sociales forman una parte fundamental en este tipo de juegos debido a que fomentan la competencia entre los diferentes jugadores. Para que una persona pueda superar o lograr una mejor puntuación que otra la primera deberá invertir más tiempo para dominar las mecánicas del juego y ob-

tener en el proceso los saberes que el serious game intenta transmitir.

La retroalimentación o feedback personalizado instantáneamente le permite conocer al usuario no solo si las decisiones que toma dentro del juego poseen efectos positivos o negativos, también puede presentársele información detallada acerca de las razones por las cuales dicha decisión fue o no acertada de tal manera que el jugador puede ir estableciendo un patrón de conducta con el que podrá guiarse a futuro sabiendo las consecuencias que cierto comportamiento podría desencadenar.

La simulación sirve para poder representar un mundo virtual con el que el usuario se llegue a sentir identificado y así este pueda establecer una relación que permita asociar los conocimientos adquiridos en el juego con la cotidianidad. Por otro lado, la simulación en un serious game brinda la oportunidad de contar con ambientes seguros para tomar decisiones o probar escenarios que no repercutan en la vida real y ayuda a que los jugadores pierdan el miedo a realizar ciertas acciones que podrían traer consecuencias fatales o podrían resultar muy difíciles de intentar por primera vez en persona.

Si bien estos cuatro elementos mencionados forman parte de la estructura fundamental de la mayoría de videojuegos, el quinto elemento, aprendizaje, separa a un juego serio de un juego de mero entretenimiento. Esto no quiere decir que los juegos didácticos no pueden poseer un componente de diversión, sino que la diversión no es su prioridad, la enseñanza sí.

La Junta para la Clasificación del Software de Entretenimiento (ESRB por sus siglas en inglés), ente autorregulado y sin fines de lucro creado en el año 1994 en los Estados Unidos, se encarga de analizar el contenido, los elementos interactivos y la edad del público objetivo de cada videojuego para poder puntuarlo y clasificarlo, de ese modo los usuarios pueden saber qué tipo de juego es y a quiénes está dirigido antes de adquirirlo. Aunque la organización se creó en Norteamérica, la clasificación que emite sobre cada videojuego se respeta a nivel mundial debido a que cuenta con el aval de la Asociación de

Software de Entretenimiento. No obstante, al hablar sobre los juegos serios se torna necesario mencionar que todavía no existe un organismo oficial que se encargue de la regulación y clasificación de los contenidos, si bien varios estudios coinciden en una clasificación general conformada por las cinco categorías que mencionan Michaud, Álvarez, Álvarez y Djaouti (2012): salud, defensa y seguridad civil, educación, comunicación e información pública y capacitación profesional.

Los juegos serios de la categoría salud fueron los primeros en desarrollarse y son los que se han utilizado más ampliamente; existen más de 107 títulos como lo demuestra un estudio realizado por Wattanasoontorn, Boada, García, y Sbert (2013). Dentro de esta clasificación se pueden observar una gran variedad de juegos: algunos sirven para instruir a los pacientes para que sepan cómo tienen que actuar frente a algún proceso de recuperación, otros se dedican a crear hábitos saludables y, los más utilizados, son los simuladores en los que se observan síntomas y se practican procedimientos quirúrgicos en pacientes virtuales. Pulse!! consiste en un juego de simulación en primera persona. El jugador ve a través de los ojos de un doctor que se encuentra desempeñando sus labores en una sala de cuidados intensivos y en la que existe un paciente tendido en una Camilla. El doctor debe analizar los signos vitales del enfermo para solicitar los análisis sanguíneos respectivos y los exámenes para deducir las complicaciones que lo aquejan. En el camino, el jugador debe escoger la medicina y la dosis que debe administrar, debe dar órdenes a los enfermeros, analizar el resultado de los exámenes y tomar decisiones que ayuden a salvar la vida del paciente. Este juego no solamente es practicado por estudiantes, sino también por profesionales médicos que buscan mantenerse actualizados en conocimientos y procedimientos de esta naturaleza.

Pero los simuladores han ganado su prestigiosa reputación no solamente en el sector de la salud, sino también en área de la defensa y la seguridad civil. Así, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos invierte grandes sumas de dinero en

el desarrollo de serious games. En este contexto se creó el juego llamado Ambiente de Combate Interactivo Virtual (VICE, por sus siglas en inglés). Está diseñado para entrenar las habilidades cognitivas requeridas por el personal militar, seguridad interna y fuerzas policiales en la confrontación y resolución de problemas potenciales y actuales en ambientes urbanos, suburbanos y rurales (Dynamic Animation Systems, Inc., 2017). VICE utiliza el arsenal actualizado de los departamentos de defensa para contar con equipamiento y armas reglamentarias en ambientes en tres dimensiones, cuenta con dispositivos de comunicación para que varios jugadores puedan estar interconectados y jugando al mismo tiempo y de esta manera puedan funcionar como un equipo que incluso emplea tácticas para incrementar las probabilidades de éxito de una misión verdadera.

En la categoría de educación existe una muy variada gama de juegos serios que van desde aplicaciones usadas dentro del aula de clase para reforzar la explicación de un tema particular hasta juegos que pueden ser descargados en los dispositivos móviles para realizar un aprendizaje autónomo en cualquier momento y en cualquier lugar. Perfect World es un ejemplo del primer caso. Su temática está relacionada con el ciclo acuático, como parte del pensum de las Ciencias del Agua. En el juego, los estudiantes tratan de desplazar una molécula desde un elemento hacia el siguiente demostrando cómo el agua se mueve en su ambiente natural, al tiempo que ayuda a entender términos meteorológicos y conceptos que no pueden enseñarse mediante una clase teórica.

Si bien lo más común es encontrar juegos que sirvan para que el estudiante adquiera conocimientos, existen también otros que están dirigidos hacia los profesores. SimSchool es un juego que nació hace más de 10 años como un proyecto de investigación de la Universidad de North Texas y la Universidad de Vermont. Su objetivo consiste en enseñar a educar mediante la implementación de un aula virtual en la que el docente interactúa con diferentes tipos de estudiantes en diversas situaciones. Este juego serio ayuda a incrementar el nivel de

confianza de los profesores, al mismo tiempo que fomenta el uso de la tecnología y la alfabetización digital, mejora la puesta en ejecución de estrategias educativas, fortalece las técnicas de administración de estudiantes y brinda un mejor entendimiento acerca de las diferentes necesidades requeridas por los alumnos. Su fortaleza reside en que permite crear más de 10 trillones diferentes de combinaciones de características personales al mezclar género, raza, comportamiento y necesidades: los perfiles de cada estudiante puedan ser tan variados como en la realidad. Las técnicas académicas y tareas que el profesor virtual utiliza en su clase permiten evaluar en tiempo real la efectividad de los métodos de enseñanza suministrados.

En la categoría de información y comunicación pública, los juegos mayormente están orientados a crear conciencia para tratar de solucionar o minimizar problemas de índole social o cultural. Food Force, un juego creado por el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, tiene como fin instruir y promover la concienciación social de la lucha contra el hambre. La historia de este juego serio se desarrolla en una isla ficticia llamada Sheylan, ubicada en África. La isla está envuelta en una guerra civil que provoca sequía y escasez de alimentos, el objetivo del jugador consiste en formar parte de una comisión que ayude a alimentar a los millones de habitantes que sufren de hambruna. Durante el juego debe administrar las provisiones de comida que están por repartir para lograr que pueda durar hasta que llegue el siguiente cargamento y, además, intentará conseguir el apoyo de diferentes organizaciones que ayuden a la causa.

Al hablar de los juegos serios orientados para la capacitación profesional, se logra evidenciar una tendencia que demuestra que un gran número de juegos pertenecientes a esta categoría están dirigidos a incrementar la productividad dentro del ambiente laboral de una empresa o a mejorar las relaciones interpersonales. Pacific consiste en un juego de gestión de liderazgo y equipos en el que un grupo de naufragos deberán trabajar en conjunto para construir un globo que les ayude a abandonar

la isla deshabitada en la que se encuentran. En el trayecto se presentan conflictos con las demás personas producto del estrés y de la desesperación por escapar. El grupo debe aprender y poner en práctica las habilidades para trabajar en equipo y bajo presión. Otro ejemplo es el juego *Navieros*, que está adaptado en la ciudad de Venecia de una Italia de la Edad Media. Consiste en valerse de técnicas de negociación, comunicación, planeamiento y servicio al cliente para administrar y ampliar la flota de barcos de una compañía. Este juego serio fue desarrollado específicamente por la compañía de electrónica de consumo LG para capacitar a sus empleados en España.

### Caso de estudio LG

LG Electronics es una compañía que ocupa el puesto número 201 entre las 500 mejores empresas a nivel mundial (Fortune, 2017). Fundada en 1958 y asentada en Corea del Sur, posee 75 subsidiarias y da empleo a más de 83.000 personas en 119 países, en sus cuatro unidades de negocios dedicadas al entretenimiento del hogar, comunicaciones móviles, línea blanca y componentes automotrices (LG, 2017). El principio fundamental por el que se rige esta compañía es la innovación, presente no solo en la tecnología de sus productos, sino también en la interacción con sus clientes y en la formación de su personal. En el año 2014, LG España quiso hacer eco de la innovación que los caracteriza e incursionó en la capacitación de sus empleados mediante la elaboración de unas charlas informativas que culminaron con la ejecución de un juego serio llamado *Navieros*, que fue usado para formar 240 empleados de la empresa durante el periodo de un año. Debido a su locación geográfica y a su situación cultural, España es un país multinacional y multicultural, los ejecutivos en LG necesitaban una herramienta que sirva para poder llegar y capacitar a todos sus trabajadores y engancharlos en el proceso sin importar su nacionalidad, cultura o religión, por esto tomaron la decisión de optar por el aprendizaje basado en juegos.

El reporte presentado por GameLearn (2017), compañía desarrolladora del videojuego, muestra las necesidades que este juego debía cubrir:

- Entender y atender las principales necesidades y preocupaciones profesionales de los empleados para elevar su motivación.
- Seleccionar contenidos con un impacto directo en el trabajo de cada empleado y en su manera de interactuar con el cliente.
- Facilitar el autodesarrollo de la formación por parte del participante.
- Encontrar una solución formativa adaptada a la revolución digital del mercado.

Este juego serio se diseñó con seis capítulos. Antes de iniciar con el desarrollo de la historia, un mentor virtual se encargaba de exponer las clases magistrales con información complementaria que iba a ayudar al desarrollo del juego. El primer módulo estaba relacionado con la solución de conflictos con el cliente, los fundamentos de negociación y cómo evitar errores comunes. El módulo siguiente cubría las estrategias para obtener información y definir objetivos. El tercero se centraba en la flexibilidad y priorizaba los intereses grupales y no las posiciones personales. El cuarto hablaba sobre criterios y procedimientos para negociar y explicaba seis reglas claves para la gestión de cesiones. El quinto módulo trataba sobre la comunicación y las estrategias para anunciar y presentar una propuesta. El último módulo hacía una revisión de todo lo antes aprendido. El juego culminaba con la contratación de un capitán con el mejor perfil para cumplir con los requerimientos de la compañía naviera.

Según datos del mismo reporte, después de haber concluido con el programa de capacitación, se observó un nivel de satisfacción del juego de 9,8/10, un porcentaje de recomendación del 90%, un alto nivel de aceptación, y que los participantes

preferieran volver a utilizar este método en el futuro. En cuanto a la efectividad del aprendizaje, el 97% (233) de los empleados que culminaron con el programa aseguraron que ponen en práctica lo aprendido y los porcentajes de satisfacción con respecto a las políticas de capacitación y el ambiente interno de la empresa se vio mejorado en un 18,64%. También se observó un incremento de 12,61% en el nivel de productividad.

La empresa GameLearn se dedica a la creación de juegos serios orientados a la capacitación profesional; entre su portafolio de clientes constan más de 1000 compañías tales como Burger King, Adidas, Futsiju, Bayer, Ford, Coca Cola, Hyundai y más. Crear un juego serio requiere de una gran inversión monetaria debido al desarrollo y programación requeridos en el proceso de producción. También existen universidades que se dedican a desarrollar proyectos para la creación de juegos aplicables a la educación media y superior con el afán de reducir los costos de elaboración e introducir características académicas específicas que integren estos juegos en el proceso de aprendizaje virtual.

### Creación de un juego serio para la educación

Los procedimientos involucrados en la creación de un juego serio no difieren de aquellos empleados en algún otro proyecto. Si bien las herramientas de ejecución varían, todo trabajo debe iniciarse por un proceso de planificación en el que se establezcan las metas que se quieren alcanzar. En un juego de esta naturaleza, los objetivos se relacionan con los conocimientos que se intentan transmitir y que deben guardar relación con el syllabus de la asignatura o del área del conocimiento en el que se desea implementar el programa. Una vez analizados los objetivos, procedimientos y mecánicas del juego, se continúa con la etapa del diseño en la que se diseña el esqueleto del juego, esto es, el flujo u orden de aparición de las pantallas que se mostrarán al usuario final. Para que el juego sea llamativo, la historia y su desarrollo no deben ser lineales, sino variables, a fin de que cambien las decisiones que el jugador

tome. Terminado el esqueleto, se programa el juego. Aquí se unen elementos visuales y sonoros hasta obtener un resultado tangible que pueda entrar en una etapa de implementación. Después de la creación, se pasa por una fase final de control de calidad como todos los programas, en la que se evalúa y prueba el juego para asegurar que no existan errores y que todo funcione como lo planificado.

Desarrollar un juego serio puede resultar una tarea muy complicada si se quiere partir desde cero, si no se cuentan con conocimientos acerca del diseño y la programación de herramientas informáticas. Por esto, el Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial de la Universidad Complutense de Madrid diseñó eAdventure, una plataforma que mezcla los aportes de expertos en los campos de la Ingeniería de Software, lenguajes formales de programación, pedagogía y tecnologías web con el fin de que las personas diseñen juegos serios incluso sin disponer de conocimientos informáticos avanzados como requeriría un proyecto de esta magnitud. Una de las ventajas de esta plataforma es su gratuidad, lo que facilita su adquisición y distribución. El único requerimiento existente consiste en descargar e instalar la plataforma en una computadora con sistema operativo Windows, Mac o Linux, con eso una persona puede empezar a crear sus propios juegos didácticos.

Al ejecutar el programa eAdventure, la ventana emergente va a solicitar la modalidad del juego serio que se va a crear y para lo cual se debe escoger entre dos posibles opciones: aventura en tercera persona que muestra al jugador que está siendo controlado, y aventura en primera persona, en la que se emplea un plano subjetivo que evidencia lo que el personaje virtual visualiza. Una vez dentro del editor de la aventura, el usuario deberá crear las escenas principales y secundarias; el protagonista, así como también los demás personajes y objetos con los que se va a poder interactuar; las conversaciones que se van a desarrollar dentro de la historia; las diferentes formas en que el juego va a evolucionar dependiendo de las decisiones tomadas y, finalmente, los perfiles de evaluación con los que

se va a puntuar al jugador una vez concluido un capítulo o una sección particular. La plataforma cuenta con recursos adicionales que entregan información, ejemplos y videos que ayudan a entender cómo funciona este programa.

La enseñanza de la Programación Orientada a Objetos en una carrera de Diseño Gráfico supone un reto sustancial debido a que no todos los estudiantes poseen estudios informáticos, pero el dominio de dicha asignatura resulta cardinal para poder cursar las materias asociadas al diseño multimedia y a la programación web. Los métodos tradicionales no resultan suficientes para alguien sin experiencia en programación, por lo que el aprendizaje resulta ser un problema y no se lo puede lograr de una manera adecuada, por esto la creación de un juego serio se presenta como una alternativa idónea (Mitamura, Suzuki y Oohori, 2012). A continuación, describimos dos ideas aplicadas a la enseñanza de la Programación Orientada a Objetos, sin embargo, sus características específicas, así como su ejecución no se encuentran detalladas debido a que actualmente siguen en proceso de desarrollo por parte del autor del presente documento.

El tema principal del primer concepto se centra en los diagramas de flujo. El estilo de juego va a ser individual y la mecánica consiste en presentar una breve historia aleatoria que el jugador replicará mediante la selección de acciones dentro de un diagrama de flujo. A medida en que el usuario completa su diagrama, podrá ejecutarlo para verificar si las acciones se llevan a cabo de la misma manera en que la historia fue narrada. Al haber aprobado una historia, se presenta la siguiente que será más larga y más compleja. Este juego ayuda a identificar y familiarizarse con los símbolos de los diagramas de flujo y fomenta el desarrollo de la lógica usada en la programación.

El segundo concepto es un juego en el que participan dos personas y juegan en la modalidad por turnos. Se desarrolla en un tablero de ajedrez y cada jugador debe controlar la única pieza de su equipo; en cada turno, el jugador programa los movimientos de su pieza para poder acercarse a la pieza

contraria y atacarla. En el camino, ambos deberán esquivar obstáculos o trampas que les impidan movilizarse o dejarlos vulnerables para un ataque por parte de su adversario. Este juego no solo aumenta las habilidades lógicas para entender cómo un objeto o robot debería moverse por su cuenta, sino que también requiere de planificación para evitar los obstáculos que se lleguen a presentar.

La Programación Orientada a Objetos es un prerequisite para que los estudiantes puedan diseñar y desarrollar correctamente aplicaciones multimedia o web. Al decir diseño multimedia no nos referimos solo a la mezcla de texto, imágenes y audio, sino a la elaboración de contenido dinámico y rico en interacción con el usuario, por lo tanto, los conocimientos en programación se vuelven muy necesarios.

La implementación de estos juegos serios y de otras tecnologías de la información y de la comunicación en los ambientes educativos depende mucho de la predisposición que los docentes posean frente a la adopción de cambios y de nuevos métodos de enseñanza. Muchas veces la aplicación de innovaciones pedagógicas relacionadas con la tecnología trae consigo una barrera que se presenta en la falta de tiempo de los profesores para aprender y capacitarse y en las limitaciones económicas que el uso de nuevas tecnologías supone. Para lo último existen alternativas económicas y hasta gratuitas, pero para lo primero, solo se necesita una actitud positiva y eso depende de cada persona que esté dispuesta a superarse y a mejorar sus métodos académicos.

## Conclusiones

Las técnicas de enseñanza-aprendizaje deben ser actualizadas mediante la implementación de las tecnologías de la información y de la comunicación, para que los estudiantes se enganchen con la clase, esto porque la enseñanza tradicional puede resultar monótona y en algunos casos aburrida. El aprendizaje basado en juegos se constituye en una alternativa eficiente para lograr que los conocimientos lleguen y sean entendidos por más estudiantes. Los juegos calificados como serios ayudan al desarrollo de habilidades y al entendimiento acerca de temas que no pueden ser fácilmente explicados mediante una clase teórica. Por ese motivo, estos recursos están ganando cada vez mayor aceptación dentro del mundo académico, tanto que incluso desde el año 2012 ya se llevaron a cabo conferencias internacionales en donde se premiaron a los mejores juegos serios del año.

## Notas

<sup>1</sup>La Asociación de Software de Entretenimiento (ESA) es una organización que realiza negocios, investigaciones de mercado y análisis acerca de temas como la protección de contenido global, propiedad intelectual y tecnología en favor de los publicadores de software interactivos. ESA representa a los intereses de la industria de videojuegos y desarrolladores de software a nivel federal y estatal en los Estados Unidos y otros países del mundo.

## Referencias bibliográficas

- Chang, C., Liang, C., Chou, P. y Lin, G. (2017). Is game-based learning better in flow experience and various types of cognitive load than non-game-based learning? Perspective from multimedia and media richness. *Computers in Human Behavior*, 218-227.
- Dynamic Animation Systems, Inc. (2017). The Virtual Interactive Combat Environment. Recuperado de: <http://www.d-a-s.com/VICE>.
- eAdventure. (2017). Acerca de. Recuperado de: <http://e-adventure.e-ucm.es/about/>
- Entertainment Software Association. (2016). Essential facts about the computer and video game industry. Recuperado de: <http://essentialfacts.theesa.com/Essential-Facts-2016.pdf>
- Fortune. (2017). Global 500. Obtenido de Fortune <http://fortune.com/global500/lg-electronics/>
- GameLearn. (2017a). Caso de éxito Gamificación LG. Recuperado de: [https://www.game-learn.com/wp-content/uploads/2013/06/01\\_CS\\_LG\\_ESP.pdf](https://www.game-learn.com/wp-content/uploads/2013/06/01_CS_LG_ESP.pdf)
- GameLearn. (2017b). Todo lo que necesitas saber sobre los serious games y el game-based learning, explicado con ejemplos. Recuperado de: <https://www.game-learn.com/lo-que-necesitas-saber-serious-games-game-based-learning-ejemplos/>
- Gros, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. (E. U. Sevilla, Ed.) *Revista Internacional de Comunicación Audiovisual, Publicidad y Literatura* (7), 251-264.

- Kowert, R., Vogelgesan, J., Festl, R., y Quandt, T. (2015). Psychosocial causes and consequences of online video game play. *Computers in Human Behavior*, 51-58.
- LG. (2017). Acerca de LG. Recuperado de: LG Electronics:  
<http://www.lg.com/ec/acerca-Cordero-de-lg/nuestra-marca>
- Michaud, L., Álvarez, J., Álvarez, V., y Djaouti, D. (2012). *Serious Games: Issues, offer and market*. Tercera edición. Montpellier: IDATE Consulting & Research.
- Mitamura, T., Suzuki, Y., y Oohori, T. (2012). *Serious Games for Learning Programming Languages*. 2012 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC). Seúl, Corea del Sur: IEEE.
- Smile Pill Marketing. (17 de octubre de 2014). El aprendizaje lúdico: una novedosa estrategia de capacitación. Recuperado de: Smile Pill Marketing: <https://sp-marketing.com/el-aprendizaje-ludico-como-estrategia-de-capacitacion/>
- Trybus, J. (2014). *Game-Based Learning: What it is, Why it Works, and Where it's Going*. Recuperado de: <http://www.newmedia.org/game-based-learning-what-it-works-and-where-its-going.html>.
- Wattanasoontorn, V., Boada, I., García, R., y Sbert, M. (2013). Serious games for health. *Entertainment Computing*, 231-247.

## Figuras

Figura 1. Norero, G. (2016). Rango de edades de los jugadores. Entertainment Software Association.

## EL BORDADO CAÑARI: SÍMBOLO DE IDENTIDAD PRECOLOMBINO E INSTRUMENTO DE REBELDÍA DURANTE LA CONQUISTA ESPAÑOLA

### CAÑARY EMBROIDERY: SYMBOL OF PRE-COLUMBINE IDENTITY AND INSTRUMENT OF REBELLION DURING THE SPANISH CONQUEST

Elisa Guillén Serrano

Diseñadora de Textil y Moda, de nacionalidad ecuatoriana. Graduada en la Universidad del Azuay en el año 2014. Actualmente se encuentra culminando la Maestría en Diseño, Desarrollo e Innovación de Indumentaria de Moda impartida por la Universidad Técnica de Ambato. Se desempeña como catedrática en la Universidad del Azuay, con experiencia en capacitaciones a artesanos del sector textil, enmarcadas en proyectos de vinculación con la colectividad.

[eguillen@uazuay.edu.ec](mailto:eguillen@uazuay.edu.ec)

Fecha de recepción: 3 de abril, 2016 / Aceptación: 30 de junio, 2016.

## Resumen

El bordado textil en las prendas de la cultura cañari fue un importante símbolo en la construcción y preservación de su ideología. Durante la época precolombina esta técnica ancestral fue mucho más que un ornamento y constituyó una trascendental práctica cultural, con significativa expresión artística y representación simbólica, arraigada en la cosmovisión de su pueblo, tanto que durante la etapa de colonización española se utilizó como una forma de rebeldía ante la corona. Por eso, la práctica del bordado, que se extendió durante diferentes periodos, aportó a la construcción de la identidad local.

**Palabras clave:** ancestral, cultura, cosmovisión, tradición, vestimenta.

---

## Abstract

Textile embroidery in Cañari clothing was an important symbol in the construction and preservation of their ideology. During the pre-Columbine period this ancestral technique was more than an ornament. It constituted a transcendent cultural practice with significant artistic expression and symbolic representation rooted in the cosmovision of their people. So much so, that during the Spanish colonization period it was used as a form of rebellion against the crown which resulted in the extension of this activity during different periods and the construction of Cañari identity.

**Keywords:** ancestral culture, clothing, cosmovision, tradition.

## Introducción

El Ecuador es cuna de una variedad de grupos, un país pluricultural porque en él coexisten de forma armoniosa y respetuosa varias culturas, cada una con sus propios rasgos identitarios tales como costumbres, tradiciones, vestimenta, lengua, ideología, etc. Cada uno de estos grupos cuenta por medio de sus símbolos y signos la historia de su propia identidad. Uno de los rasgos identitarios de una cultura es su vestimenta que, además de sus funciones básicas de cobertura y protección, constituye un importante elemento de ornamentación, expresión y comunicación.

En medio de un mundo orientado a la homogeneización por la influencia de la globalización, el desarrollo de las comunicaciones y la tecnología, las culturas autóctonas se ven amenazadas hasta el punto de que podrían desaparecer, por lo que es preciso que los diseñadores puedan aportar al fortalecimiento de la conciencia colectiva y resalten la importancia de las técnicas ancestrales y sus diferentes connotaciones culturales a través del tiempo. En la presente investigación se lleva a cabo un análisis de la técnica del bordado y los significados en la vestimenta cañari durante el período precolombino, y se la compara con los bordados propios de la época de la colonia.

### Reflexiones y miradas del contexto

Vivimos en un mundo que cambia constantemente. De forma general, se pueden apreciar tres etapas de cambio que ha enfrentado: la conquista española, la revolución industrial y la revolución de la tecnología y las telecomunicaciones. Estos fenómenos han influenciado en nuestro modo de vivir, de relacionarnos y comunicarnos, pues, como comenta Bauman (2004): "Quien controla las emisiones de onda controla el mundo en el que vivimos, decide su forma y sus contenidos" (p.165). La información se transmite de manera acelerada por un sinnúmero de vías y nos propone muchos caminos para elegir; esto se ve representado, metafóricamente hablando en palabras de Bauman, como la modernidad líquida. Dicha teoría sostiene que la identidad del individuo funciona de la misma manera que un líquido, es decir, cambia constantemente y presenta reacciones flexibles ante las diversas situaciones que enfrenta el ser humano al intentar integrarse a una sociedad global y homogenizada. Según esta perspectiva, las personas están constantemente cambiándose de máscaras para lograr adaptarse a diferentes contextos. En este fenómeno se evidencia la pérdida de la identidad. "El aspecto más notable del acto

de desaparición de las antiguas seguridades es la nueva fragilidad de los vínculos humanos" (Bauman, 2004, p.181); el deseo de sumergirnos en el mundo globalizado nos lleva a buscar el éxito individual, a olvidarnos de la tradición, de la vida en comunidad, de lo sólido, para seguir el paso acelerado y competitivo de un mundo dominado por el mimetismo, el consumismo y lo efímero, donde la novedad pronto se vuelve obsoleta.

Otra causa de la pérdida de la identidad es la migración, que se vincula con lo analizado anteriormente. El individuo, en el intento de mejorar su calidad de vida, se moviliza a países más desarrollados en búsqueda de oportunidades de trabajo y en medio de este proceso se ve obligado a adaptarse a un nuevo contexto y a transformar su cultura adoptando elementos ajenos, vive así un proceso de aculturación que repercute en la gente. De esta manera surge una hibridación de prácticas culturales, se van modificando e incluso olvidando las tradiciones, lo que trae como consecuencia el debilitamiento de la identidad.

Afortunadamente mediante el análisis de esta realidad, nace una tendencia contrapuesta pues,

Los seres humanos no se consideran casi nunca entes aislados y autónomos, sino integrantes de una unidad mayor en la que encuentra sentido su vida. Si los cambios amenazan la subsistencia o fortaleza de esa unidad mayor, se genera y refuerza la tendencia a preservarla mediante la oposición al cambio (Malo, 2006, p.44).

Esta corriente busca reforzar la identidad anteponiendo lo local a lo global, el ser humano quiere retomar lo que lo hacía diferente. Este afán se evidencia ya incluso en las políticas de los gobiernos, como en el caso de nuestro país en el que existe un interés por rescatar los saberes ancestrales. Por esta razón, el presente estudio está orientado a analizar una de las expresiones más antiguas del pueblo cañari, la técnica del bordado, para entender cómo constituyó una práctica cultural de carácter simbólico que reflejó la ideología de un grupo y, además, funcionó como ornamento y expresión artística cultural. Dar a conocer la importancia del bordado, que estuvo latente desde tiempos precolombinos y de una u otra manera continuó vigente aún después de dos conquistas, contribuirá a alimentar el ánimo de lucha para la preservación de las prácticas culturales ancestrales y a revalorizar su carácter como símbolo de la identidad. Vale aclarar que la identidad cultural puede ser comprendida "como el conjunto de rasgos que dan el tono peculiar y característico a una cultura estructurándola como una unidad diferente" (Malo, 2006, p.42). Con ello también podemos hablar del principio de otredad, podemos reconocernos como parte de una misma cultura solo en la medida en la que nos diferenciamos de los demás.

Hemos elegido analizar este tópico desde el enfoque de la historia cultural debido a que para entender la técnica del bordado y sus diferentes dimensiones dentro de la cultura cañari es menester analizar la ideología de este pueblo, estudiar su simbolismo y analizar las distintas interpretaciones sobre el bordado dentro de su contexto social, tanto en el período precolombino como cuando llegan los incas y ocurre la conquista española. Analizar esta

problemática desde la historia cultural implica atender la cultura popular, ya que se considera que la pintura, escultura y demás artes de la alta cultura solamente están enfocados dentro de la realidad de la burguesía occidental, mientras que existen diversas expresiones como la música popular, la artesanía y, por supuesto, las técnicas textiles que forman parte de los rasgos que emergen de los pueblos y que nos ayudan a comprender su ideología.

El origen del pueblo cañari data del año 500 d. C. Su origen se explica en dos leyendas. La primera habla sobre una inundación en la que se ahogaron todos los habitantes de Cañaribamba con excepción de dos hermanos que se resguardaron en la cumbre de un monte; allí fueron alimentados por unas guacamayas con cara de mujer. Uno de los hermanos se casó con una de las guacamayas y juntos se convirtieron en los progenitores del pueblo cañari. El segundo mito hace alusión a la laguna de Culebrillas; el mito asegura que una serpiente puso allí dos huevos de los que salieron un hombre y una mujer y de estos descendieron los cañaris, por lo que la laguna era considerada un lugar sagrado al que se lanzaban múltiples ofrendas.

Sobre la vestimenta del pueblo, se sabe que durante las fiestas los cañaris llevaban:

Camisetas con chaperías de plata y unas huaracas con botones de plata y plumas de diversos colores de guacamayas y unos alzacuellos de plumas, que en algunas partes llaman Huacras y en otras Tamta, y todos estos ornamentos los guardan para este efecto (Arriaga, 1920[1621], p.31).

A partir de esta descripción podemos inferir que las prendas llevaban adornos bordados con una connotación simbólica; las plumas de las guacamayas, por ejemplo, se relacionaban con el origen de su pueblo. Pero cabe resaltar que los cañaris creían en la magia y eran una cultura muy supersticiosa, por lo que estos adornos bien pueden haber constituido incluso una especie de amuletos.

Las fiestas que celebraban, de la misma

manera que los temas bélicos, se practicaron en grupo, pues si bien los cañaris se dividieron en señoríos en los que un cacique específico se encargaba de la organización, tanto en momentos de celebración como en los de angustia, el pueblo se unía para tomar decisiones en conjunto. Ciertamente, la dualidad andina –cada señorío se complementaba con otro– fue un elemento de su filosofía de praxis. Aquí se evidencia claramente lo que había postulado Maffesoli (1990), en su libro *El tiempo de las Tribus*, la unión que caracterizaba a las tribus arcaicas y cómo esta unión ha influenciado en la aparición de las llamadas tribus urbanas, y cómo el pensamiento popular de América Latina se fue desvaneciendo por la imposición del llamado “progreso”.

Las tribus actuales nacen precisamente de la masificación. Los individuos se sienten desorientados, confundidos y sin identidad, en un mundo superficial donde el éxito personal y el consumo son la meta, por esta razón se unen a un grupo en busca de pertenencia y forman vínculos y relaciones de solidaridad con los demás miembros. Si bien el estudio de Maffesoli (1990) se centra en el análisis de las tribus urbanas actuales, este sistema se ve inspirado por las tribus arcaicas por lo que en la presente investigación se quiere resaltar la importancia que tiene la autoafirmación de la identidad de los individuos y la necesidad de pertenecer a un grupo para compartir, relacionarse y diferenciarse de los demás. “Al mismo tiempo, como el proyecto, el futuro, el ideal ya no sirven de argamasa a la sociedad, el ritual, al confortar el sentimiento de pertenencia, puede jugar este papel y permitir, así, la existencia de los grupos” (Maffesoli, 1990, p.169). El autor señala además del ritual, a las ceremonias y demás expresiones simbólicas como prácticas culturales de relevancia en este proceso de construcción de la identidad, porque dan sentido a la existencia de las personas y los grupos.

Esto mismo ocurre con el caso del bordado de la cultura cañari. Forma parte de sus rituales, pues está presente en la vestimenta y de esa forma permite identificar a los que lo llevan como miembros de un mismo grupo.

Como referencia histórica se conoce que en el Ecuador, ya desde la época preincaica, los pueblos Cañaris conocían el hilado del algodón, y se han encontrado agujas en cobre y hueso, lo que da indicios de un conocimiento y uso del hilo no solamente para tejer, sino para coser y ornamentar con hilos (Malo, 2008, p.195).

En esta cita nos encontramos con otra connotación del bordado: tomó importancia como ornamento, los cañaris lo utilizaban para engalanar sus atuendos. En efecto, sostenía Darwin, “Los vestidos surgieron primeramente con un fin ornamental y no para producir una sensación de calor” (citado por Squicciarino, 1998, p.47). Esta función ornamental entiende a los humanos como seres “desprovistos” que se ven obligados a refugiarse en la creatividad del “homo ludens” reflejándose en un fenómeno de juego con el cuerpo, que trae como resultado la ornamentación mediante ciertos elementos del vestido. Asimismo, el bordado pasa a ser un instrumento de expresión artística ya que en medio de ese juego “el afán de propiciar relaciones positivas y amigables con lo sobrenatural, afina las facultades y los sentimientos del artista popular y lo conducen a realizaciones intensas y saturadas de sentimiento” (Malo, 2006, p.193). El hecho de que los cañaris trataran de representar el mundo que los rodeaba, la mitología y las leyendas de su pueblo por medio de hebras y agujas convierte a esta práctica cultural en una expresión artística en la que, lo explica Malo (2006), la gratificación psicológica proviene de la capacidad para expresar con mayor autenticidad las vivencias del grupo. Esta conexión del bordado con las vivencias colectivas lo convierte en una expresión que se puede entender desde el arte popular y no desde las artes mayores occidentales, ya que en las últimas, la gratificación del artista es únicamente el reconocimiento personal.

Algo similar a lo sucedido en la época anterior tuvo lugar durante la conquista inca, pues su forma de invasión fue muy distinta a la de los españoles. Los cañaris no fueron un blanco fácil ya que

fueron grandes guerreros, no obstante, tras algunas batallas ofrecieron obediencia y sumisión al imperio inca hacia el año 1470 d. C. Huayna Cápac construyó varios templos de adoración a su deidad el sol, Inti, así como a la luna o Quilla; sin embargo, respetó las tradiciones cañaris y esto se puede evidenciar en la laguna de Culebrillas que constituía un adoratorio cañari y al que los incas convirtieron en un templo con construcciones muy adornadas y suntuosas. Lo mismo sucedió con la vestimenta. De esto nos hablan Caivano y López (2006), describen que la indumentaria precolombina marcaba estatus social y que las camisetas de los reyes, también conocidas como uncus, llevaban bordados de oro y plata y adornos de plumas en colores muy llamativos a diferencia de los trajes de los seres humanos comunes que eran confeccionados en fibras naturales.

Según esta descripción, los cambios en la vestimenta no fueron drásticos ni impositivos, sino que se tomaron elementos de ambos pueblos, así fue que los cañaris adoptaron las figuras bordadas que formaban parte de los uncus y recibían el nombre de tocapu (figura 1.) Estas tenían formas geométricas, zoomorfas, etc. que, según se cree, fueron un tipo de escritura y representaban la cosmovisión del pueblo, pues los incas veían el mundo en tres dimensiones: la primera el Hanan Pacha o mundo de arriba donde se identificaban el sol, la luna y los astros; el segundo era el Hurin o Kay Pacha que viene a ser el mundo de aquí, donde habitaban los seres vivos, y por último en el Uku Pacha o mundo de abajo, donde se encontraban las almas de las personas.



**Figura 1.** Vestimenta Inca en el Capac Inti Raymi (Guamán Poma, 1980[1613]).

Además, estos textiles eran ofrecidos como pago de tributos, para sellar pactos, terminar guerras, para sacrificios ceremoniales, así como también se colocaban en los ajueres de novias y difuntos, por lo que se puede ver que el bordado en la vestimenta era un símbolo de poder y distinción dentro de la ideología de esta cultura.

Posteriormente ocurrió una guerra civil entre los hijos de Huayna Cápac. En este conflicto los cañaris tomaron partido por Huáscar, pero perdieron la batalla, por esta razón se aliaron a los españoles en la captura de Atahualpa durante la conquista hacia 1533. Así los cañaris aceptaron el dominio español y se sometieron al proceso de evangelización. Como consecuencia de la conquista comienza el llamado mestizaje.

Este fenómeno tuvo lugar así mismo en la indumentario, paralelo al mestizaje se dio el cultural. "El convivir diario de estos grupos permearon sus usos y costumbres -unos más que otros-,

combinándose elementos culinarios, religiones, idiomas, tradiciones, fiestas, vestuarios y muchos otros de la cultura material e inmaterial (Arteaga, 2012, p.132).

La transformación de la indumentaria en el Azuay y Cañar, sin embargo, fue distinta de la de la Sierra norte y centro donde se encontraban los obreros en los que los indígenas eran obligados a trabajar en condiciones denigrantes para pagar el tributo a la corona. Como lo cuenta Burgos (2003), la población cañari se vio muy reducida hacia el inicio de la época de la colonia debido a la guerra civil entre Huáscar y Atahualpa, así como a la alta tasa de mortalidad que se generó a partir de las epidemias que trajeron consigo los españoles, por lo que no quedaban muchos "mitayos" para ponerlos a trabajar en las minas de plata de la región. Este fenómeno causó la inmigración de indígenas de otras provincias que, huyendo de las mitas (un sistema de trabajo indígena en condiciones de esclavitud que se realizaba para pagar el tributo a la corona española) y demás sistemas infrahumanos, acudían a la Sierra sur para pagar un tributo más bajo, de ese modo, adoptaron las costumbres cañaris.

Durante esta etapa, "según el Derecho español, los habitantes de sus colonias debían usar diferentes tipos de trajes, acorde con su grupo étnico; a estas disposiciones debían sumarse otras, locales, que iban a caracterizar de buena manera a urbes y pueblos" (Arteaga, 2012, p.134). Esta imposición emergió para distinguir entre indios y mestizos y con ello determinar el pago de tributos.

En Cañar y Azuay, quizá como en ningún corregimiento de la Sierra, los actores sociales recurrieron a suprimir uno de los rasgos más evidentes -después de la raza- que los delataba como "indios". Este rasgo fue la vestimenta, junto a la acción judicial de declararse (real o falsamente) hijo lejano de un padre mestizo (Burgos, 2003, p.24).

En consecuencia, estos indígenas optaron

por un sistema de camuflaje, ya que hacia esa época la diferencia en el color de la piel entre indios y mestizos no estaba muy definida. Aquellos que en los registros constaban únicamente como hijos de madre india fácilmente adoptaron dos piezas de vestuario mestizo, como resultado surgió una hibridación en la vestimenta que los identificaba como cholos. "Hacia el siglo XVII, muchas mujeres nativas de la parroquia y la periferia de la ciudad de Cuenca vistieron combinando con piezas de ropa de uso ancestral y de chola" (Money, 2012, p.187). Se puede notar así que para este fin no abandonaron del todo su vestimenta tradicional y que los bordados representaban, al igual que durante el período precolombino, un símbolo de poder. En efecto,

Para asistir a las celebraciones cívicas y los santos rituales de la Iglesia, la vestimenta de la "india mestiza en hábito de india", para fines del siglo XVII, muestra también su poder económico. Su blusa era de manga corta y ajustada hasta la cintura, con una pechera bordada con seda de color carmesí e hilos de oro y lentejuelas (Money, 2012, p.188).

Se ha hablado ya de la india mestiza en hábito de india o chola, pero ¿qué sucedió con los indígenas que no pasaron por este mestizaje y continuaron utilizando su vestimenta étnica que los marcaba como "mitayos"? En 1781 sucedió una sublevación general indígena, que luchó contra el sistema hegemónico de la colonia española y contra la disposición de la corona, la ley que indicaba que los indios debían adoptar la misma vestimenta que la gente popular de España, "los grupos étnicos de los ayllus fueron obligados a usar pollera de bayeta de tierra, reboso de castilla, jubón de bayeta de la tierra, sombrero de oveja y otros tipos de tocados bordados." (Money, 2012: 188) Por eso, a pesar de estas disposiciones, los indígenas continuaron utilizando muchas de sus prendas, ornamentaciones y colores prehispánicos como símbolo de resistencia.

Se podría analizar este fenómeno desde el enfoque de Foucault (1989) que habla sobre las discontinuidades o rupturas. En este momento toma relevancia el concepto de invención, pues estas rupturas se generan por la imposición del poder:

Pero este sometimiento no se obtiene por los únicos instrumentos ya sean de violencia, ya de la ideología, puede ser muy bien directo, físico, emplear la fuerza contra la fuerza, obrar sobre elementos materiales, y a pesar de todo esto no ser violento; puede ser calculado, organizado, técnicamente reflexivo, puede ser sutil, sin hacer uso ni de las armas ni del terror y, sin embargo, permanecer dentro del orden físico (p.196).

Podemos comparar este pensamiento con la imposición de poder por parte de la colonia española que, en este caso, utilizó a la vestimenta como estrategia para alterar el orden social de esa época mediante disposiciones que dieron lugar a una

ruptura del traje prehispánico; la hibridación de los dos tipos de indumentaria trajo como consecuencia un nuevo vestuario. Además, el aporte de Foucault a la historia cultural habla acerca de "...su estudio acerca del control del pensamiento y las formas de exclusión de los discursos amenazadores para el régimen" (Hernández, 2010, p.419), ya que la intención de una institución, en este caso de la corona española, era eliminar el sentido de pertenencia e identidad que los indígenas creaban a través de su vestuario para convertirlos en "cuerpos dóciles" que puedan ser fácilmente dominados. Aun así, podemos notar cómo la ideología del pueblo cañari y de otros más fue tan fuerte que no permitió esta hegemonía; actuaron como miembros de un grupo tribal "en donde compartir una costumbre, una ideología o un ideal les permite protegerse de las imposiciones (racionales o autoritarias), vengan de donde vengan (Maffesoli, 1990, p.169). En efecto, los cañaris continuaron utilizando elementos iconográficos propios en sus bordados y tejidos preservando esta técnica ancestral como una práctica cultural que los unía como grupo y los ayudaba a fortalecer su identidad.

### Conclusiones

Como conclusión se puede afirmar que el bordado, como parte de la vestimenta, constituye un importante rasgo cultural de un pueblo porque aporta a la construcción de su identidad. Durante el periodo precolombino este elemento cultural actuó como símbolo ornamental y como una expresión artística que reflejaba al mundo que los rodeaba, junto con el pensamiento mitológico y mágico. Se puede ver, asimismo, que durante el período incaico la tradición continuó vigente de manera armónica y no sufrió un proceso de exterminio, sino que, por el contrario, los incas respetaron la práctica cultural de los cañaris y la fusionaron con sus conocimientos, por lo que el bordado en la vestimenta pasó a constituir un símbolo de su cosmovisión e ideología, que contaba con una importante significación política, religiosa y social al ofrecerse como tributo o intercambio, al utilizarse en las ceremonias y al distinguir niveles dentro de la sociedad.

Durante la conquista española, por su parte, se evidenciaron dos fenómenos en la vestimenta: el primero constituyó un sistema de camuflaje para evitar las crueldades del nuevo régimen y el segundo fue el uso de la vestimenta como una estrategia de rebelión al continuar utilizando prendas, iconografías y técnicas ancestrales con las que los cañaris fortalecieron su conciencia como grupo y mostraron la necesidad de que sus prácticas culturales perduren en el tiempo como símbolo de su identidad. De esta manera, en este estudio hemos dado a conocer los distintos significados que adquirió el bordado de la vestimenta cañari tanto en la época precolombina como en la colonia española y hemos confirmado que esta técnica ancestral contribuyó a la construcción y preservación de la identidad de este pueblo. Sin embargo, a partir de este análisis surgen

nuevas incógnitas: ¿es posible que, al igual que los cañaris, podamos preservar estas técnicas ancestrales y protegerlas de los cambios que se están presentando a partir de fenómenos actuales como la globalización?, ¿qué puede hacer la sociedad de la contemporaneidad para preservar estos rasgos que forman parte de la identidad de los grupos culturales de nuestro país en medio de un mundo que camina hacia la homogenización?

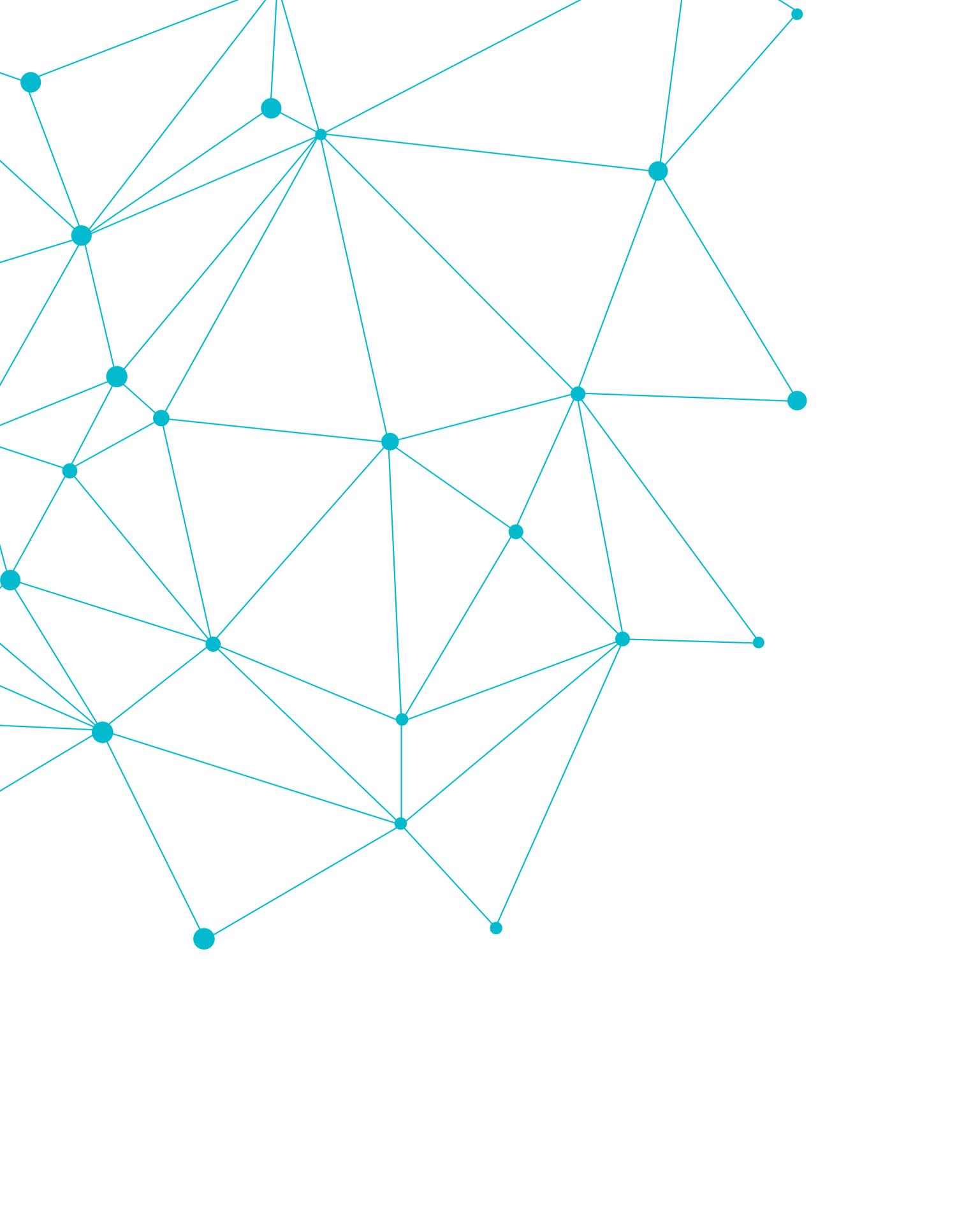
Esperamos que esta investigación sirva para reflexionar y tomar conciencia de la importancia de las técnicas ancestrales como instrumentos para reforzar la identidad. También esperamos que se analice este tópico desde otras perspectivas como la de la sostenibilidad, ya que, por ejemplo, el bordado ancestral se realizaba a mano y no consumía luz eléctrica a diferencia de las máquinas bordadoras actuales, o bien se podría priorizar la importancia del grupo sobre el individuo, la forma de búsqueda del bienestar colectivo que se da en la práctica, al igual que lo hacían las tribus y grupos del pasado. Se espera que entender estas tradiciones ancestrales desde sus diferentes connotaciones, incentive a los diseñadores a aportar con sus conocimientos para presentar diversas estrategias y soluciones que permitan la supervivencia de estas prácticas culturales.

### Referencias bibliográficas

- Arteaga, D. (2012). Sobre las indumentarias en la Cuenca colonial como parte del mestizaje cultural. Cuenca: Revista Universidad Verdad de la Universidad del Azuay, 129-146.
- Arriaga, P. (1920[1621]). Extirpación de la idolatría en el Perú. Lima: Imprenta y Librería San Martín.
- Bauman, Z. (2004). La modernidad líquida (Mirta Rosenberg, trad.). Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Burgos, H. (2003). La identidad del pueblo Cañari, de-construcción de una nación étnica. Quito: Ediciones Abya Yala.
- Caivano, J. y López, M. (2006). Color: ciencia, artes, proyecto y enseñanza. Buenos Aires: Grupo argentino del color.
- Foucault, M. (1989). El cuerpo político. En Croci, P. y Vitale, A. (Comp.). Los cuerpos dóciles. (pp. 194-199). Argentina: La marca editora.
- Guamán Poma, F. (1980[1613]). Nueva Coronica y buen gobierno. Venezuela: Biblioteca Ayacucho.
- Hernández, A. (2010). Reseña de "¿Qué es la historia cultural? De Peter Burke. Colombia: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Maffesoli, M. (2004). El tiempo de las tribus (Daniel Gutiérrez Martínez, trad.) México: Siglo XXI editores.
- Malo, G. (2006). Arte y cultura popular. Cuenca: CIDAP - Universidad del Azuay.
- Malo, G. (2008). Cuenca ciudad artesanal. Cuenca: CIDAP.
- Money, M. (2012) La mujer andina en el mestizaje: La chola cuencana y paceña en la construcción de la identidad (siglos XVII-XX). Revista del II encuentro nacional de historia de la provincia del Azuay, pp. 183-188.
- Squicciarino, N. (1998). El vestido habla. (José Luis Aja Sánchez, trad.). Madrid: Ediciones Cátedra.

### Figuras

Figura 1. Poma Guamán (1613). Vestimenta Inca en el Capac Inti Raymi. [Ilustración].



## DISEÑO DE MOBILIARIO CON IDENTIDAD CONCEBIDA DESDE LA CULTURA POPULAR MEXICANA PARA RESTAURANTES

### FURNITURE DESIGN WITH IDENTITY CONCEIVED FROM MEXICAN POPULAR CULTURE FOR RESTAURANTS

Ana Estefanía Gaytán Lara

Diseñador Industrial por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se enfoca en la investigación antropológica considerada como base de los principios de la cultura y las costumbres, el contexto y los entornos para el diseño de mobiliario con identidad nacional, en la búsqueda de la unidad estética, la funcionalidad y la empatía en la relación usuario-objeto.

[anes.gl@outlook.com](mailto:anes.gl@outlook.com)

Sofía Luna Rodríguez

Diseñadora Industrial, egresada de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma Nuevo León, con una Maestría en Artes, con acentuación en Educación en el Arte, por la Facultad de Artes Visuales de la misma universidad y un Doctorado por el programa DADU con líneas de investigación sobre educación y teoría en el diseño. Cuenta con publicaciones y ponencias a nivel nacional e internacional. Está enfocada en la docencia e investigación académica. Es candidata a Investigadora Nacional por el Sistema Nacional de Investigadores. Fundadora del Grupo de Investigación en Diseño DAMATEUR.

[sofia.lunard@uanl.edu.mx](mailto:sofia.lunard@uanl.edu.mx)  
[orcid.org/0000-0003-2879-4132](https://orcid.org/0000-0003-2879-4132)

Fecha de recepción: 17 de febrero, 2017 / Aceptación: 26 de octubre, 2017.

## Resumen

Dentro del contexto social, político y económico, la cultura popular mexicana ha ido evolucionando a través de los años; no obstante, estos cambios en algunas ocasiones han originado un desentendimiento cultural a causa de la intervención o apropiación de rasgos extranjeros, hecho que ha llegado a influir en la industria restaurantera. Dicho lo anterior, al analizar el contexto actual en el que se refleja esta identidad nacional en México nos preguntamos cuál es la imagen que se tiene del mexicano a nivel mundial y por qué se unifica esta identidad a través de ciertos íconos erróneos (en la mayoría de las veces) o mal planteados. Esta investigación, de carácter cualitativa, se propuso diseñar un nuevo canal de comunicación identitario a través de la lectura del objeto (mobiliario), el cual reajusta la conceptualización de ciertos íconos populares con el objetivo de crear empatía entre los mexicanos y el diseño.

**Palabras clave:** cultura popular mexicana, diseño, identidad, mobiliario, restaurante.

---

## Abstract

Within the social, political and economic context, Mexican popular culture has evolved over the years; However, these changes have sometimes led to a cultural misunderstanding due to the intervention and / or appropriation of foreign features, this fact has come to influence the restaurant industry itself. Having said that, it is enough to analyze the current context in which this national identity is reflected: what is the image of the Mexican person at the world level? And why unify this identity through certain bad icons or (in most of the time) wrongly raised. Making use of qualitative research, it is proposed to manifest a new channel of communication through the reading of the object (furniture); in which a readjustment was given to the conceptualization of certain popular icons in order to create empathy among Mexicans and design.

**Keywords:** design, furniture, identity, Mexican popular culture, restaurant.

## Introducción

Actualmente, en México la mayor parte de la industria restaurantera se ha preocupado poco por desarrollar un espacio destinado a un servicio de alimentos y bebidas de calidad, razón por la cual se están fomentando experiencias comunes en el mercado, como por ejemplo, los food court, espacios comunes dedicados a la venta de comida con estilo mobiliario similar y, por lo general, ubicados en centros comerciales. ¿Cómo rescatar la identidad de la cultura popular mexicana y contextualizarla en escenarios del día a día mediante un diseño que abarque la aceptación social?

La investigación, con el fin de responder estas preguntas, ha creado variables que fueron segmentadas en conceptos mínimos. Así, si hablamos del usuario debemos determinar qué medidas antropométricas había que respetar, explicar qué tipo de usuario se dirige, y cómo se va a generar la experiencia cultural en él. Al hablar de entorno nos interesa saber qué restaurantes tienen la ventaja económica y de infraestructura de participar en proyectos de este tipo, si hay leyes o medidas reglamentarias que alguna organización sugiera para el mobiliario o a qué restaurantes va dirigido el proyecto.

### Desarrollo histórico de la cultura popular a nivel global

Desde sus inicios, la cultura popular se ha manifestado como el resultado ejercido por la percepción social a causa de la obligada necesidad de crear una identidad colectiva. Con el paso del tiempo, esta identidad se ha caracterizado por ser inestable, ha dependido de los sucesos que van marcando una época. En la comunidad primitiva el ser humano, como miembro de una sociedad, dio origen a una serie de conocimientos, creencias, tradiciones, costumbres y estilos de vida que fueron asumidos por el grupo y transmitidos de generación en generación a través de un proceso de socialización (Álvarez, 2016). En consecuencia, la cultura popular empieza a tomar forma cuando el ser humano siente la necesidad de ser reconocido por los demás y de dejar una huella histórica social. Cuando lo popular todavía no era concebido desde esa manera, se llamaba cultura indígena o folclore.

Los coleccionistas de todo aquello que resultaba exótico y la antropología eran los únicos que se dedicaban al estudio de lo popular (García Canclini, 1987). Los historiadores se percataron de que la recolección de las costumbres populares no era un interés mayor del ser humano educado en el inicio de la era moderna en Europa. "Se puede afirmar, sin

embargo, que los anticuarios, por lo menos hasta el advenimiento del Romanticismo, no poseían ninguna predilección especial por el pueblo" (Ortiz, 1989, párr. 2). John Aubrey (1626-1697) siendo anticuario y escritor inglés, justificaba su interés de coleccionista por el "amor a las antigüedades", gusto que él poseía desde la infancia. "El término de antigüedades populares se aplicaba a un espectro diferenciado dispar de materias y asuntos como costumbres populares, fiestas, monumentos góticos, ruinas romanas, historia local, todo coleccionado por aquellos que se interesaban en cosas antiguas". (Ortiz, 1989, párr. 2). Ortiz (1989) agrega que los coleccionadores de proverbios populares en el siglo XVII tenían un manifiesto desdén en relación al habla popular, y se interesaban más en denunciar las equivocaciones que se cometen por ignorancia o por descuido en la gramática,

Y en apoyar una política de unificación de la lengua. Los sacerdotes protestantes como Henry Bourne tenían como objetivo combatir las prácticas supersticiosas que, según él, serían resquicios del paganismo alimentado por la iglesia católica. Los escritos de los anticuarios tenían en verdad la finalidad de señalar las fallas y las supersticiones de las clases subalternas (párr. 2).

Esta actitud negativa en relación con las culturas populares no era un rasgo exclusivo de los anticuarios ni de la época. Ya con Platón se comienza a apreciar este sesgo hacia lo popular. Él define a la educación como la asimilación de los buenos hábitos. Mediante esa afirmación se empieza a manifestar la segmentación social y evidencia don contrapartes: quienes que tienen interés en otro tipo de temas y aquellos que proveen atención especial a hechos populares. Sin embargo, se puede decir que en los siglos XVI y XVII “la cultura de élite y culturas populares se confundían, las fronteras culturales no eran tan nítidas entre ellas, y los nobles participaban de las creencias religiosas, de las supersticiones y de los juegos, las autoridades poseían una actitud de tolerancia para con las prácticas populares” (Ortiz, 1989, párr. 1). A partir de los siglos XVI y XVII se rompe el esquema de las clases sociales, de modo que se genera cierta confusión, razón por la cual toda manifestación de la cultura popular empieza a ser practicada por todos debido a que era vista como entretenimiento del pueblo y para el pueblo; como por ejemplo las baladas, la práctica de deportes violentos, los romances de caballerías y literatura de colportage (libros vendidos por vendedores ambulantes).

Volviendo al análisis histórico del concepto de cultura popular podemos apreciar que existen algunos puntos en relación a la problemática centro-periferia” (Ortiz, 1989, párr. 41) (estatus de sistemas económicos y políticos). Mientras tanto,

Burke (1978) constata que el descubrimiento de la cultura popular por los intelectuales se da preferentemente en los países periféricos de Europa, pues Francia e Inglaterra se encuentran relativamente ausentes del movimiento romántico que se vuelve hacia el estudio de las tradiciones populares. En Inglaterra, hasta la fundación de la Folklore Society, las antigüedades populares eran un asunto relegado a los anticuarios, y en Francia, a pesar de los esfuerzos de la Academia Celta, el estudio sistemático de las

costumbres del pueblo solo se realiza en la década del 80.

En Italia la reunificación política durante el Resurgimiento coloca al folclor como elemento de conciencia nacional. En América Latina el inicio de los estudios folclóricos también está marcado por el mismo tipo de preocupación. El estudio de las manifestaciones populares tiende, por tanto, a desarrollarse en correlación con la formación del Estado-nación (Ortiz, 1989, párr. 41).

Son muchos los aspectos que configuran la cultura popular. A pesar de que esta sea vista como cultura de las masas, se entiende que la misma sociedad es la que delimita inconscientemente ciertos sucesos que con el paso del tiempo serán representativos para toda una nación. Quienes refutan esta idea, califican a la cultura popular como el fin de la autenticidad social. En la actualidad, como sociedad nos parece conflictivo analizar el verdadero significado de la cultura popular; por eso, porque nos adecuamos a cierta terminología que no genera cierta satisfacción del todo. Al adentrarnos a un contexto social, buscamos respuestas (aún y cuando no planteamos bien las preguntas) hallamos información constante, que en un futuro será cuestionada nuevamente.

### **Nacimiento de la cultura popular en México**

Al hablar de la cultura popular mexicana, nos adentramos a un contexto de incontables características que contrastan esta identidad sobre las demás ya conocidas. Puede entenderse como cultura popular todo el acervo acaecido en la comunidad, transmitido de generación en generación, son valores que comparten los individuos, las vivencias, costumbres, los recuerdos familiares y sucesos históricos, las fiestas populares, las costumbres funerarias, la forma de alimentarse, vestirse, conducirse, recrearse, sus celebraciones, manifestaciones religiosas, estilos arquitectónicos, manifestaciones artísticas: música, bailes, refranes, leyendas, pintu-

ras, juegos, toponimia, medicina popular que son compartidos por el pueblo (Álvarez, 2016).

Consideremos ahora el hecho de que la cultura popular mexicana va recreándose a través del tiempo, girando en torno a la valorización y aceptación social. El más importante hallazgo de los estudios recientes sobre cultura popular en México fue el de las poblaciones urbanas y su cultura. En efecto, durante los pasados quince años, investigadores y estudiantes de los más diversos campos de la ciencia social acudieron a zonas fabriles y a colonias obreras y populares, con el fin de captar modos de vida, experiencias y expresiones de los pobladores pobres de las ciudades (Yáñez Reyes, 1990).

Desde el aspecto antropológico, el concepto de cultura popular se ha llegado a relacionar o a conocer como la cultura de los pobres; esto debido a la poca capacidad de tolerancia que se tiene entre las diversas clases sociales (sobre todo las más dominantes). A pesar de esta situación, cabe recalcar que hoy en día hay tradiciones que no distinguen de clases sociales y son practicadas por todos, como por ejemplo; el anteponer la gastronomía mexicana sobre otros tipos de comida. Se ha dicho que la cultura popular mexicana ha estado:

Amenazada por los medios de comunicación y el Estado; en cambio, son favorecidos por estos para la construcción de una conciencia colectiva enajenada. De esta manera, lo que se generalizó no es una estructura cultural histórica de pueblos (localidades y etnias), sino una expresión teatral vacía de sedimentos culturales, su transformación en un producto comercial y su utilización como proceso de tolerancia política (populismo) y cultural por parte de las élites (Yépez y Rodríguez, 2014, p.9).

Los medios de comunicación se encargan de recordar a la sociedad mexicana sobre la celebración de ciertas tradiciones, y en este punto todo se empieza a segmentar. Entonces, ciertos mexicanos llegan a conocer poco de la historia detrás de cada

tradicción, empiezan a mostrar indiferencia, las diferentes clases sociales empiezan a malinterpretar ciertas celebraciones y configuran el contexto dentro del cual se deberían de desarrollar.

Lo que hoy conocemos como cultura popular es el resultado de un largo proceso, en el que han intervenido las innovaciones tecnológicas, un proceso de dominación ideológica que desplaza y oprime los intentos de mantener una tradición de erigir una "singularidad" cultural y artística. Tal "singularidad", aprovechándose del primer impulso de una industria cultural, se mantiene unos años y produce mitos ambiguos y productos originales que, surjan como surjan, son asimilados con celeridad por la avidez masiva que los torna cultura popular (Monsivais, 1978). El concepto de singularidad desempeña un papel clave en la percepción contextual de la cultura popular mexicana. Como sociedad, hemos estado acostumbrados a nuestras propias tradiciones que no nos damos cuenta del impacto social, histórico y estético de esa singularidad a nivel individuo.

En el siglo XX se consolida la sociedad de masas, la que a la par de la enorme influencia de los medios de comunicación masiva, provoca el surgimiento de la cultura de masas. En la sociedad mexicana, la radio, pero sobre todo la televisión, asume un rango hegemónico que se concreta en la gradual influencia sobre amplios sectores de la población. La conjunción de ambos factores (sociedad de masas y hegemonía televisiva) ha provocado cambios altamente significativos en el ámbito de la cultura (Salazar Sotelo, 1991).

### **La cultura popular mexicana ante el mundo**

Existe cierta imagen con la que se relaciona a los mexicanos a nivel mundial, obviamente esta percepción difiere según la ubicación geográfica. Es difícil comprender este concepto e imagen de la sociedad mexicana desde la comunidad extranjera, ya que se contraponen contextos culturales muy diferentes.

El arte producido por la cultura popular abarca cualquier manifestación artística de forma

anónima y expresa el carácter de su vida en la comunidad que lo asume y crea cierta singularidad para mantenerlo en su imaginario popular como parte de la memoria histórica. El arte popular es parte inseparable de la identidad y el patrimonio (Pérez, Rogel, Ojeda, Valdés, Encabo y Goite, 2010). Las diferentes manifestaciones de la cultura popular en México durante las últimas décadas han sido difundidas mediante los nuevos medios audiovisuales. Una condición para posibilitar el desarrollo de lo popular se hallaba en el hecho de ser accesible y dirigirse al mayor número posible de individuos. Entre tanto, este fenómeno ha aumentado a tal grado que la cultura popular se ha vuelto omnipresente, tanto en la sociedad mexicana como en otras partes (Leinen, 2012).

En la actualidad, la accesibilidad de las clases sociales se contextualiza dentro de los nue-

vos medios de comunicación que se han destacado gracias a la globalización: la televisión y la radio ya no controlan de forma exclusiva el poder de manejar información que en un futuro será popularizada por la sociedad.

Lo popular presenta muchas facetas y, en consecuencia, también ofrece variadas posibilidades para su análisis como elemento integrante y al mismo tiempo como componente sumamente dinámico de la cultura cotidiana. Esta peculiaridad de lo popular, su dinamismo temático, medial y genérico, así como su orientación cultural entre lo local y lo global da lugar a sea difícil definir lo que representa la cultura popular hoy en día o de lo que era en otras épocas: cultura de masas, cultura mediatizada, cultura carnavalesca, cultura de oposición, cultura de consumo, cultura anti-cultura, cultura híbrida, cultura de moda, cultura mítica (Leinen, 2012).



**Figura 1.** Muñecas de trapo (Solorio, s.f.).

Las diversas expresiones del arte popular mexicano constituyen una clara muestra del papel y relevancia de la cultura en la vida material de los pueblos. La cultura en México es muy rica, pues mezcla elementos de diversos periodos, desde aspectos prehispánicos y del periodo colonial, hasta modernos. La riqueza cultural se nutre con los cerca de 52 pueblos indígenas que además de su pluralidad y valores, proporcionan características muy propias a lo mexicano. En la mayoría de pueblos, se respetan los usos y costumbres de sus antepasados; sin embargo, más del 85% de la población mexicana vive en grandes ciudades, como la de México, Guadalajara y Monterrey, y se ha adaptado a los cambios que ha traído consigo la modernidad (Fundación por la Socialdemocracia de las Américas, A.C, 2011).

Los artistas populares infunden vida a materiales inanimados para crear piezas que acompañan al mexicano en los más simbólicos estadios de su existencia: van con él a la mesa y a las fiestas, forman parte de su indumentaria y de sus danzas, aparecen cuando evocan a sus muertos en su relación con los vivos y jamás faltan en sus ceremonias religiosas. El arte popular adquiere su significado real al contextualizarlo e insertarlo en las culturas que lo producen, pues solo así es posible percibir las relaciones que se establecen entre sociedad-ser humano-naturaleza para producir una obra de arte (Staff, 1995).

México es uno de los diez primeros países en densidad cultural. En gran número de países del mundo la cultura y la identidad de los mexicanos se reconocen por su originalidad. Lo que marca en especial la cultura de México, según (Arizpe, 2011), es que a lo largo del siglo XX la mexicanidad, como voluntad colectiva nacional, forma parte de la combinatoria tanto del nacionalismo como del cosmopolitismo de diversas fuentes políticas.

El concepto de identidad supone un ejercicio de autorreflexión mediante el cual el individuo pondera sus capacidades y potencialidades, tiene conciencia de lo que es como persona; sin embargo, como el individuo no está solo, sino que convive con otros, el autoconocimiento implica reconocerse como miembro de un grupo, lo cual, a su vez, le

permite diferenciarse de otros grupos. Por ello, el concepto de identidad aparece relacionado con el individuo, de ahí las perspectivas filosófica y psicológica que predominan en los primeros trabajos sobre identidad social (Mercado Maldonado y Hernández Oliva, 2009).

Ser mexicano es uno de los aspectos más importantes en la identidad de más de 110 millones de habitantes del planeta. Suele decirse que los latinoamericanos, en general, tienden a ser afectuosos y expresivos. Esta es una de las principales características de los mexicanos que filtran y definen la forma en que ven el mundo, es decir, hay un predominio de las emociones y los vínculos por encima de las razones o realidades externas. Una de las particularidades de los mexicanos es que tienden a ser muy apegados a las familias, y a hacer redes de apoyo con la comunidad que los rodea. Estas son características comunes en sociedades donde hay dificultades económicas, pues el apego al núcleo familiar o comunitario facilita mucho las condiciones para la supervivencia. No es de sorprenderse que dentro de entornos económicamente inestables sea más conveniente mantener vínculos y relaciones que brinden la estabilidad que no se encuentra fuera del núcleo (Silva, 2012, párr. 4).

## Metodología

Por lo que se refiere a la metodología, al tratarse de una investigación cualitativa cuyo objetivo consiste en analizar y comprender los fenómenos que ocurren dentro de contextos situacionales y estructurales, aborda y entiende el problema utilizando ciertas estrategias que le permiten comprender lo que la sociedad mexicana piensa o reflexiona acerca del diseño, la cultura popular y su recurrencia a restaurantes. Empleamos para ellos ciertas especificaciones generadas dentro de la investigación (tabla 1).

Fase	Estrategia	Función	Técnicas/Material
1	Señalar variables	Definir los aspectos claves del proyecto	Mapas mentales
2	Investigación documental	Desglosar cada variable para inquirir más a fondo en todos los aspectos que la componen.	Mapas mentales
3	Reflexión	Dar a conocer las interrogantes acerca de esa variable para relacionarlas directamente con el proyecto.	Mapa mental, generación de escenarios, análisis de similares.
4	Exploración	Responder de una manera directa y concisa a las interrogantes establecidas en la fase 3.	Encuestas
5	Publicación y comprensión de resultados	Una vez dados a conocer los resultados se ligarán a la generación de premisas e insights.	Infografías y generación de insights.
6	Generación de ideas	A partir del material y técnicas de la fase 5 se redactan las premisas que debemos cumplir para las primeras ideas.	Moodboards, SCAMPER y bocetos.

**Tabla 1.** Estrategia metodológica (Autoría propia).

Dentro del modelo de encuesta se incluyeron preguntas que buscan saber si el usuario, desde sus intereses individuales, posee íconos populares de los cuales se sienten orgullosos. Cada pregunta

tiene un objetivo particular que será un parteaguas en la toma de decisiones una vez iniciada la etapa creativa, a continuación se explica el contexto de cada pregunta establecida.

### Modelo de encuesta aplicado (Autoría propia, Gaytán, 2016)

#### a) ¿Cuáles son las razones por las que acudirías a restaurantes de comida mexicana?

Se abordan los intereses individuales de la persona, el objetivo es inquirir en la principal razón del porqué de esta elección. Las respuestas ayudarán a jerarquizar las premisas de diseño.

#### b) Los extranjeros relacionan a los mexicanos con ciertos íconos e ideas, algunas veces erróneas porque distorsionan la identidad del mexicano. Si un extranjero te pidiera que identificaras a México con un personaje, canción, película, frase, etc. ¿Cuál sería tu respuesta?

Esta pregunta abierta tiende a presentar el nivel de conocimiento popular entre los mexicanos, se planteó con el objetivo disponer de un listado de los íconos más representativos que puedan ser utilizados como concepto en la etapa de diseño.

#### c) El mobiliario de los restaurantes de comida mexicana deberían ser una parte fundamental de la experiencia cultural ¿A qué crees que se deba esto?

Una vez señalado el panorama popular actual, se desea llegar a un pensamiento más reflexivo acerca de los vínculos culturales.

#### d) ¿Crees que el diseño mexicano (mobiliario, producto, arte, etc.) está al alcance de todos?

Ya establecido el contexto social y cultural se procede a la formulación del panorama actual del diseño en México. Las respuestas obtenidas se consideran de apoyo para la generación de Insights.

#### e) Al pensar en un restaurante de comida mexicana ¿Qué es lo primero que se te viene a la mente?

Surge en los diversos escenarios, se fundamenta en las respuestas obtenidas de esta pregunta. La creación de contextos constituye un apoyo fundamental al diseño porque brinda una visión más social y humana al diseño.

### Discusión y reflexiones

Algunos de los aspectos que fueron analizados a lo largo de la investigación dieron paso a ciertas interrogantes fundamentales que delimitarían el proyecto desde diversos aspectos, tales como el usuario y el entorno.

La primera proyección que demuestra la importancia del proyecto es la comprobación de la importancia de los restaurantes dentro de la vida cotidiana. A través de la encuesta nacional de ingresos

y gastos de los hogares, el (INEGI, 2015) afirma que el 34% del gasto corriente de las familias mexicanas se destina al consumo de alimentos y bebidas; y de este porcentaje el 21% se lleva a cabo fuera del hogar. Además, conocimos la información de empresa de consultoría estratégica (MeroMole, 2013), que solamente sobrevivirán los negocios que inviertan en la experiencia de los consumidores y que se diferencien generando conexiones emocionales.

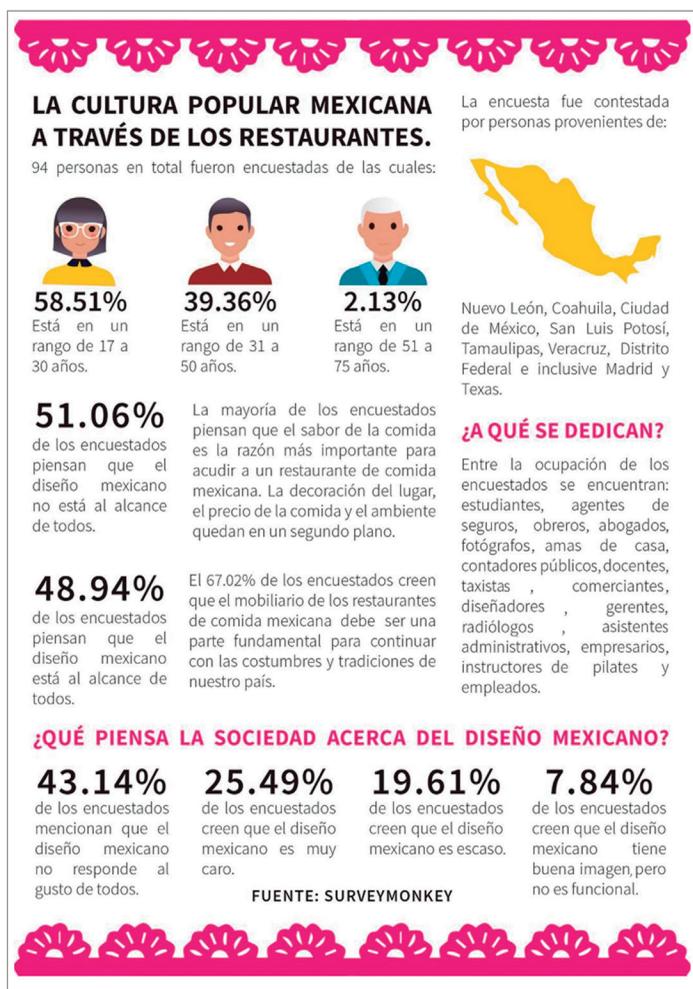
Para definir a qué tipo de restaurantes va dirigido el proyecto, se optó por el mercado mayo-

ritario de la industria restaurantes. Según CANIRAC (2014): 515059 son los establecimientos que se dedican a la preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas, de los cuales la mayoría (117594) son restaurantes con servicio de preparación de antojitos.

En cuanto al panorama de tendencias a nivel nacional, la industria restaurantera recurre a de tres niveles para darse a conocer y destacar de entre la competencia. El nivel básico consiste en cautivar al comensal por medio de la comida. El segundo nivel (intermedio) atrae al comensal por el diseño de interior; es en este nivel donde se empiezan a crear vínculos sociales mediante una buena estética y esti-

lo. Hoy en día la industria restaurantera comprende cada vez el valor del diseño en la obtención de ganancias económicas. El tercer nivel (avanzado) representa lo fuera de lo común: aplicando el diseño de interiores se genera una experiencia extra (descontextualizada) de la propia industria restaurantera.

A continuación, en la figura 2 se presenta la Infografía de la cultura popular mexicana obtenida mediante una encuesta aplicada a una muestra de 94 personas. Las preguntas abordaron los intereses individuales de la persona al acudir a algún restaurante, como se definen a ellos mismos como mexicanos y el valor que confieren al mobiliario de los restaurantes.



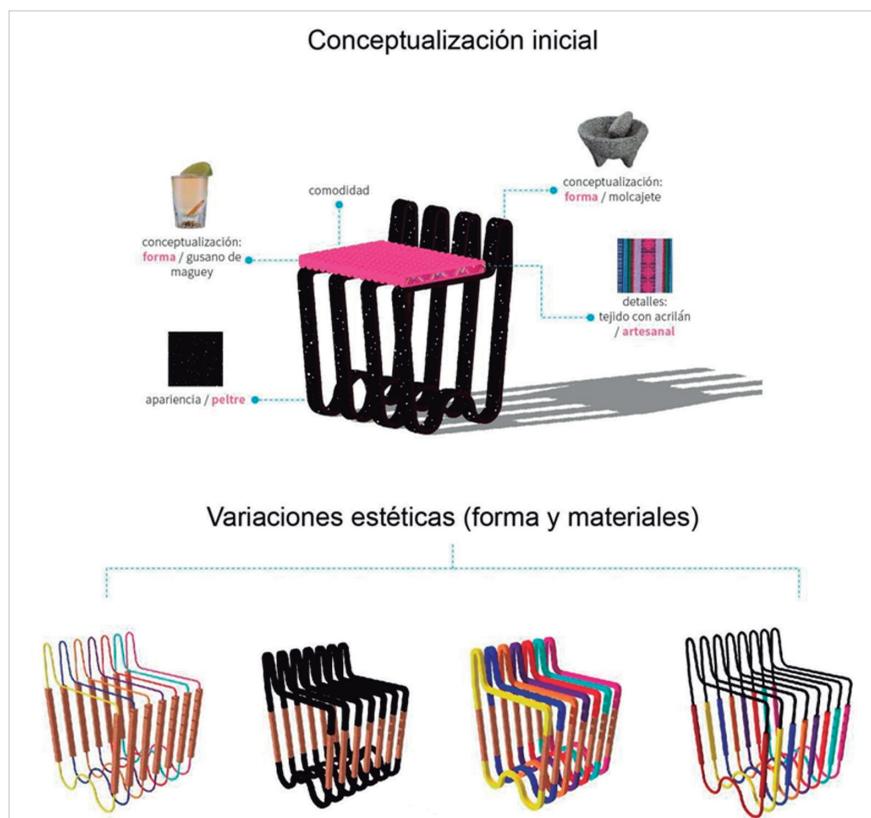
**Figura 2.** Infografía de la cultura popular mexicana a través de los restaurantes (Autoría propia, Gaytán, 2016).

Una vez procesada y entendida la información se procede a analizar la estrategia del proceso creativo, esto es, recontextualizar ciertos íconos de la cultura popular en términos contemporáneos y aplicar una lectura correcta del objeto mediante analogías conceptuales de forma y función (figura 3 y figura 4).

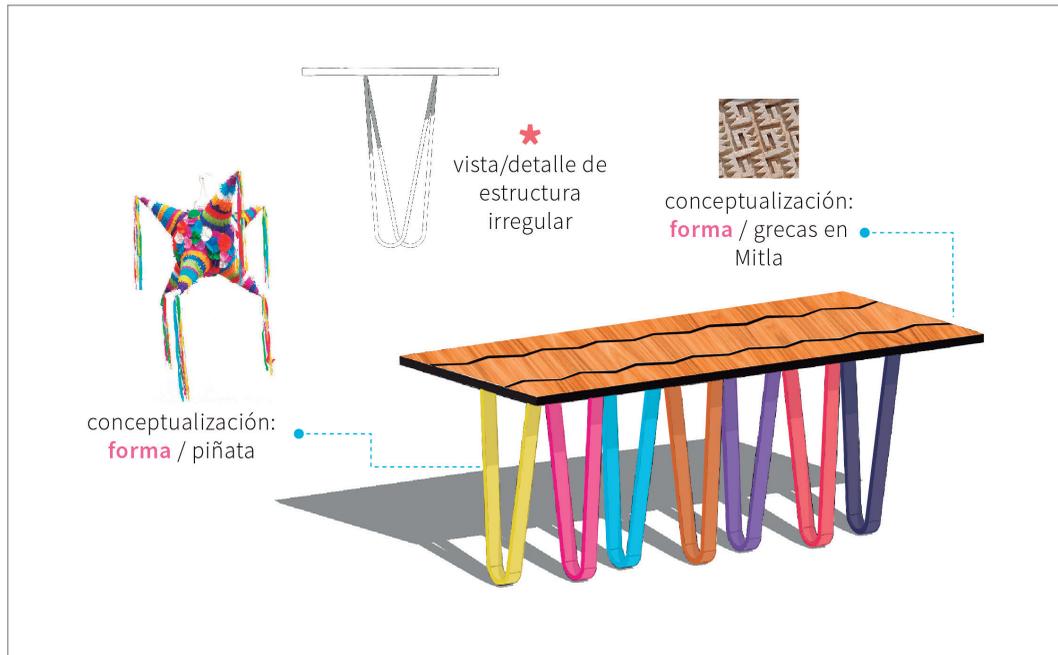
#### Premisas de diseño:

- Responder al diseño de experiencias a través del entretenimiento.
- Diseñar mesas y sillas con base en las necesidades temporales de los comensales.
- Proyectar una imagen apegada a lo tradicional y transformarla en una identidad más contemporánea en ciertos elementos, sin perder los rasgos originales.
- Emplear materiales naturales y sintéticos dentro del contexto de sustentabilidad.
- El diseño debe de cumplir con las medidas reglamentarias de antropometría y ergonomía (Referencia: Las dimensiones humanas en espacios interiores).
- Tomar en cuenta los procesos que se utilizarán, así como los costos que implica para mantenerse dentro de la inversión económica presupuestada por los restaurantes de antojitos mexicanos.

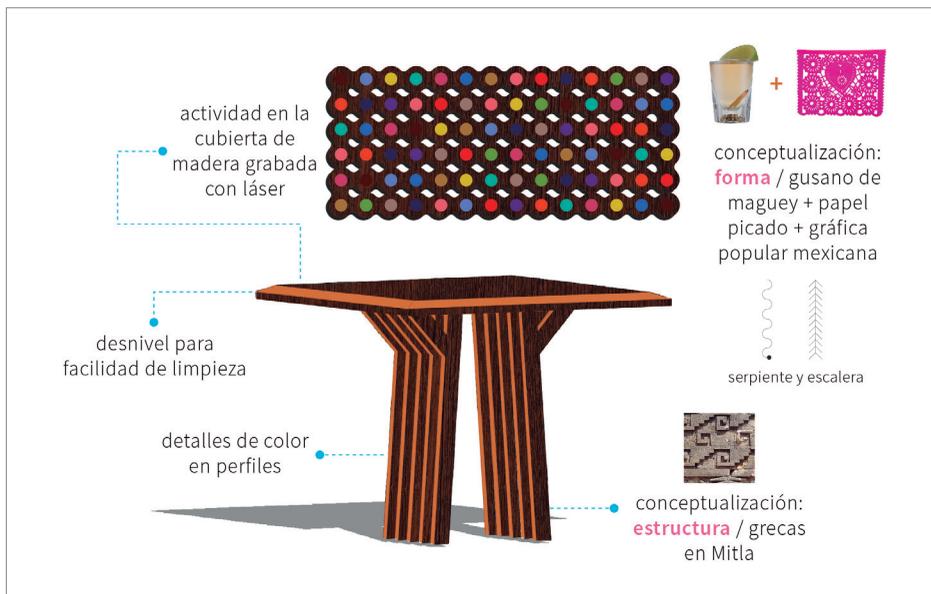
A continuación, se presentan las propuestas de diseño-



**Figura 3.** Conceptualización de propuesta 1 (Autoría propia, Gaytán, 2016).



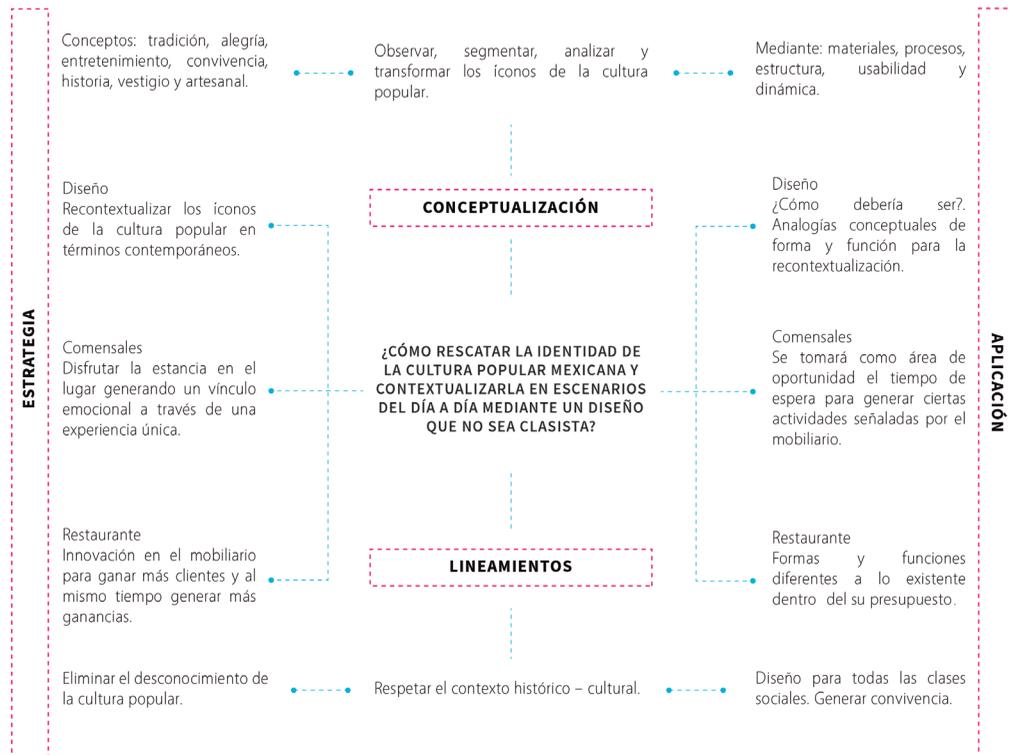
**Figura 4.** Conceptualización de propuesta 2 (Autoría propia, Gaytán, 2016).



**Figura 5.** Conceptualización de propuesta 3 (Autoría propia, Gaytán, 2016).

Cada una de las soluciones propuestas están fundamentadas en objetos tradicionales de la cultura popular, se logra la identificación a través de

la forma, apariencia y funcionamiento formal gracias a la utilización de analogías y la técnica Scamper (figura 5).



**Figura 6.** Cuadro sinóptico de análisis para generación de propuestas (Autoría propia, Gaytán, 2016).

## Conclusiones

La evolución de la cultura popular ha traído consigo una visión gráfica un tanto distinta a sus inicios, hablamos de la comprensión visual de los objetos populares. No cabe duda que los cambios actuales provocan cierta controversia dentro del terreno social, político o económico. La pregunta siempre fue cómo diseñar sin perder los rasgos originales, ¿era esto correcto?; no obstante, llegamos a la conclusión de que todo se pone a prueba a nivel general. ¿Cómo saber que podemos dar más si no nos atrevemos a proponer cambios? El asunto no consiste en ofrecer ni argumentar una identidad que se pueda malinterpretar a relacionarse con aspectos externos. Se diseñó con base en conceptos mexicanos interpretados a través de su historia, forma y materiales. Una vez aclarada la parte de la percepción se procede con la parte funcional. El proyecto plantea diseñar mesas y sillas con base en las necesidades temporales de los comensales, respetando las medidas reglamentarias de antropometría y ergonomía y con ayuda de los mismos materiales que se emplean, ya sean naturales o sintéticos; estos deben de estar dentro de las capacidades económicas de la misma industria restaurantera, deben brindar una imagen apegada a lo tradicional, pero con rasgos contemporáneos en ciertos elementos, ya que ciertas brechas generacionales de la sociedad actúan con cierta indiferencia y/o desapego hacia adentrarse de una experiencia totalmente nueva.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, A. (2016). Cultura e identidad frente a la globalización. La cultura en función del trabajo comunitario: Consideraciones conceptuales de cultura, patrimonio e identidad para el trabajo comunitario. Barcelona, España: Editorial Académica Española.
- Arizpe, L. (2011). Cultura e Identidad. Mexicanos en la era global. Revista de la Universidad de México.
- Burke, P. (1978). The transmission of popular culture. En *Popular culture in early modern Europe*. (pp. 133-135). New York: New York University Press.
- CANIRAC. (2014). Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos condimentados. Recuperado de: <http://canirac.org.mx/images//files/TODO%20SOBRE%20LA%20MESA%20ESTUDIOS%20DE%20LA%20INDUSTRIA.pdf>
- Dorson, R. (1959). The antiquary folclorist. En *A Theory for American Folklore* (pp. 197-215). American Folklore Society.
- Fundación por la Socialdemocracia de las Américas, A.C. (2011). El arte popular mexicano. Nueva visión socialdemócrata, VII, 73-83.
- García Canclini, N. (1987). La reducción de lo popular a lo folklórico. Ni folklórico ni masivo. ¿Qué es lo popular?, 2-3.
- INEGI. (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares.
- Kroeber, A. L. (1998). El concepto de cultura en la ciencia. Madrid: Editorial McGraw. Leinen, F. (2012). Facetas de la cultura popular mexicana. iMex. México Interdisciplinario. (3). Alemania.
- Mantecón, A. (1992). Memoria y modernidad. Cultura popular en América Latina. *Alteridades*, 129-130.
- Mercado Maldonado, A., y Hernández Oliva, A. (2009). El proceso de construcción de la identidad colectiva. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- MeroMole. (2013). MeroMole. Recuperado de: <http://meromole.com.mx/>
- Monsivais, C. (1978). Notas sobre cultura popular en México. *Latin American Perspectives*, 98-118.
- Ortiz, R. (1989). Diálogos de la comunicación. Notas históricas sobre el concepto de cultura Popular (23). FELAFACS.
- Paz, S. (19 de Mayo de 2015). CONACYT. Día Mundial de la Diversidad Cultural: México, país multicultural. Ciudad de México, México.
- Pérez, L., Rogel, C., Ojeda, N., Valdés, C., Encabo, M., y Goite, M. (2010). La cultura popular y el folclore. En *Cultura popular y propiedad intelectual* (pp. 98-99). Madrid: Editorial Reus S.A.
- Salazar Sotelo, F. (1991). De la cultura popular a la cultura de masas en México (la ciudad de México en la década de los ochenta). *Sociológico: análisis sociológico de la historia*, VI(15).
- Silva, A. (14 de Septiembre de 2012). Alto Nivel. Recuperado de: <http://www.altonivel.com.mx/23684-como-influye-ser-mexicano-en-nuestra-identidad-y-vision-del-mundo.html>
- Staff. (1995). Preservación y promoción del arte popular mexicano. *México en el tiempo* (4).
- Yáñez Reyes, S. (1990). El México urbano y las nuevas dimensiones de la cultura popular: búsquedas, caminos y alternativas. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, 291-311.
- Yépez, J., y Rodríguez, P. (2014). La identidad y lo popular: la identidad popular en tiempos del socialismo. Caracas, Venezuela.

## **Figuras**

Figura 1. Solorio, K. (s.f.). Muñecas de trapo. Guadalajara.

Figura 2. Gaytán, A. (2016a). Infografía de la cultura popular mexicana a través de los restaurantes.

Figura 3. Gaytán, A. (2016b). Conceptualización de propuesta 1.

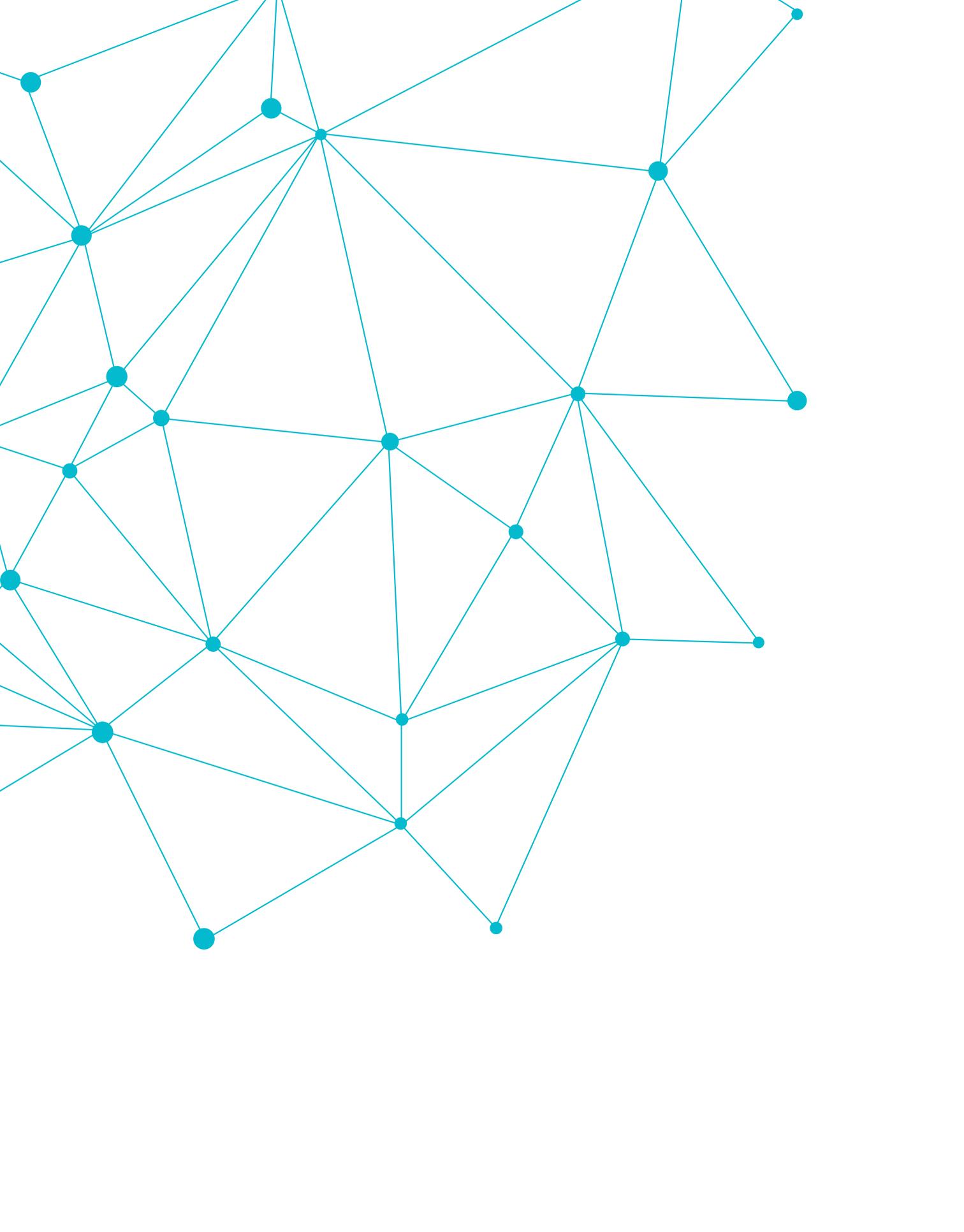
Figura 4. Gaytán, A. (2016c). Conceptualización de propuesta 2.

Figura 5. Gaytán, A. (2016d). Conceptualización de propuesta 3.

Figura 6. Gaytán, A. (2016e). Cuadro sinóptico de análisis para generación de propuestas.

## **Tablas**

Tabla 1. Gaytán, A. (2016). Estrategia metodológica.



## LA NOCIÓN DE FORMA EN LA IMAGEN: ¿QUÉ FACTORES LA CONDICIONAN?

### THE NOTION OF FORM IN IMAGE: WHAT FACTORS CONDITION IT?

Fabián Cordero Salazar

Ecuatoriano. Diseñador (1995) y Magíster en Proyectos de Diseño (2016) graduado de la Universidad del Azuay en Cuenca, Ecuador. Con más de veinte años de actividad profesional independiente en el mundo del diseño y la comunicación gráfica ha incursionado en las áreas del diseño editorial, diseño publicitario, packaging, diseño web y diseño de identidad corporativa. Cuenta con experiencia profesional de más de quince años en el área de la producción de impresos y tecnologías de pre prensa en la industria local. Actualmente es profesor investigador de la Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte de la Universidad del Azuay, miembro del equipo académico-administrativo de la Escuela de Diseño Gráfico y Coordinador de Comunicación de esta misma Facultad. Ha participado además en proyectos de investigación, cuyas líneas se orientan hacia el estudio de las relaciones del diseño de comunicación gráfica, el uso del espacio público y el diseño experiencial.

[efcordero@uazuay.edu.ec](mailto:efcordero@uazuay.edu.ec)

Fecha de recepción: 5 de abril, 2016 / Aceptación: 12 de abril, 2017.

## Resumen

La imagen, como producto de diseño, y la noción de su forma están condicionadas por varios factores. Ya sea como productores o receptores de una imagen, comprender cómo y por qué le asignamos determinada forma implica entender cómo estos factores interactúan. En una imagen, la forma es influida por el medio que la posibilita, por el contexto en el que se crea y desenvuelve y por los interactores que la producen, la perciben y la valoran a partir de sus experiencias y de los paradigmas desde los cuales actúan. La introducción de diferentes variables implica que se produzcan nociones diferentes, pero no excluyentes, de lo que entendemos como forma en una imagen.

**Palabras clave:** contexto, cognición, interactores, modos de la imagen, modelos interpuestos, percepción.

---

## Abstract

Image as a product of design and the notion of its form is conditioned by many factors. Whether as producers or recipients of it, understanding how and why a determined shape is assigned implies an understanding of how those factors interact with each other. In an image, form is influenced by the medium which makes it possible, by the context in which it is created and developed, as well as by the interactors that produce it, perceive it, and value it from their experiences and from the paradigms under which they act. The introduction of different variables implies that different, yet not excluding, notions of what we understand as form in an image are produced.

**Keywords:** context, cognition, interactors, image mode, interposed models, perception.

## Introducción

En el texto que se desarrolla a continuación nos adentramos brevemente en el análisis de los aspectos que influyen y condicionan las nociones de forma en una imagen. Nos referiremos a la imagen que surge como producto de la creación del ser humano, esa imagen que es ideada, creada y construida, en suma, la imagen que es producto de un acto de diseño y que de esa manera se convierte en el objeto de estudio del diseño gráfico. El objetivo es efectuar un análisis desde diferentes enfoques, que nos proporcionarán también diferentes nociones de lo que podemos entender como forma en una imagen. La hipótesis de la que partimos es que estudiar la forma en la imagen desde un solo punto de vista resulta simple y reduccionista, y que más bien hay que abordar la forma desde diferentes posicionamientos y variables para encontrar en ese recorrido las relaciones existentes entre los enfoques. Solo de esa forma podemos entender mejor la imagen y, por lo tanto, podemos utilizarla de forma más adecuada como sustancia del diseño gráfico.

Partiremos de una premisa fundamental: el convencimiento de que no puede existir ni una sola visión ni una sola versión de la realidad, por lo que las diferentes consideraciones de análisis con las que abordaremos el tema resultan complementarias y necesarias para lograr una aproximación más sólida a esas nociones de forma en la imagen. Analizaremos la influencia del soporte, el medio que la sostiene y posibilita y las mutaciones o cambios de modo que ha tenido a través del tiempo. Nos ocuparemos también de la influencia del contexto en la producción de las formas de la imagen, de esta manera intentaremos observar la influencia de la cultura, de la tecnología y de los paradigmas de un imaginario social determinado en su producción; además, analizaremos cómo el contexto físico-espacial e histórico-evolutivo resultan importantes en el momento de hablar de las nociones de forma que podemos tener de las imágenes. Finalmente, nos referiremos al papel del sujeto productor y receptor como interactivo con la imagen e indagaremos sobre los procesos perceptivos del ser humano, el desarrollo cognitivo y los modelos interpuestos en la creación y recepción de la imagen.

### El medio de soporte y la forma en la imagen

Los distintos momentos históricos del ser humano han posibilitado diferentes modos de producción y soporte de las imágenes, cambios en los paquetes tecnológicos que han influenciado decisivamente en la forma que dichas imágenes pueden adquirir, pero no solamente refiriéndonos al aspecto físico, sino también la forma y la función simbólica de la imagen en cada contexto, es decir, la forma en que actúa la imagen. Tomamos aquí como referencia a las tres principales mutaciones de la imagen a las que José Luis Brea se refiere: la imagen-materia, la imagen fílmica y la imagen electrónica (Brea, 2007).

En el primer modo de la imagen, la imagen-materia, está asociada unitariamente a su soporte; la tecnología que la posibilita pertenece a medios meramente materiales y tangibles; es más,

la imagen-materia conforma una sola entidad con el medio físico que la sostiene, depende de esa materialidad. Esa característica determina que la forma dependa de las propiedades físicas de esos materiales y de las posibilidades tecnológicas reales para ser transformada. En el aspecto simbólico, la imagen-materia es tangible y perdurable, por lo que actúa como una memoria del mundo, como un símbolo de eternidad, pues posee la capacidad de hacernos trascender. Desde su individualidad como pieza única e irrepetible actúa también como símbolo de afirmación identitaria.

La segunda mutación de la imagen de la que nos habla Brea (2007), la imagen fílmica, ya no constituye una imagen firmemente asociada a su soporte como en el caso de la primera, sino que es una imagen que más bien flota sobre una superficie inmaterial; las formas ya no están ancladas a la

materialidad ni dependen de la técnica, sino más bien de los condicionamientos de carácter óptico y temporal. Desde el aspecto simbólico, estamos ante una imagen dinámica que sucede y acontece, se liga al tiempo y por ello es efímera, pasajera, deja de ser una promesa de lo perdurable como la imagen-materia; es una imagen con capacidad narrativa fácilmente articulable con el devenir histórico social.

La tercera mutación de la imagen, la imagen electrónica, pierde ya totalmente el anclaje a un soporte material. Lo que la posibilita y da forma no es la combinación del recurso material con las capacidades tecnológicas o la capacidad de la luz como fenómeno óptico; la materia prima de esta nueva versión de imagen es la información, paquetes de bites que, según su combinación, nos representan una u otra cosa, "la materia ya no es un conjunto determinado de materiales, sino un sistema de lenguajes, de conocimientos y de tecnologías. El problema que se plantea con estos materiales es que ya no es tan fácil verlos, conocerlos y convertirlos, como se ha hecho siempre, en estímulos para la creatividad" (Manzini, 1992, p.121).

La imagen electrónica de hoy en día, además de no estar anclada a un soporte, adquiere una particularidad interactiva muy superior a la imagen-materia. Esta última es netamente pasiva, sus capacidades no van más allá de lo que nosotros como observadores le damos, aunque ella se nos muestre y esté en capacidad de inquietarnos o incluso de interrogarnos, el sujeto como intérprete es quien la llena de significados. Por el contrario, de la imagen electrónica e interactiva de hoy en día nosotros siempre esperaremos algo más, esperamos un modo de comportamiento, que está en capacidad de interactuar con nosotros. Si bien depende de nuestras percepciones, depende también de ella misma, se convierte en una imagen casi sujeto en la que, como plantea Manzini (1992), "su capacidad de producir significados se configura como la articulación de un coloquio" (p.156). De este modo, continúa Manzini, al hablar de los objetos casi sujetos (de entre los cuales nos atreveríamos a afirmar que la imagen, en esta civilización de la imagen, es el

objeto predilecto):

La interactividad es algo que se da en el tiempo (...) para la cultura del diseño, cuyo rol central ha sido siempre el de dar calidad a formas en el espacio, ocuparse de la interactividad significa, pues, aventurarse en un territorio totalmente nuevo, cuyas referencias culturales provienen más bien del cine, del teatro, de la música; es decir de actividades en las que la calidad se produce precisamente organizando secuencias de acontecimientos (p.157).

Y he ahí entonces que esta última mutación en los soportes de la imagen nos revela incluso una nueva dimensión en la que ocuparnos en el momento de pensar en la noción de la forma, una cuarta dimensión, en este caso temporal, más allá de las dimensiones espaciales.

Simbólicamente, como nos dice Brea (2007), la imagen electrónica constituye una imagen desprendida e independiente, una imagen fantasmal y puramente psíquica, adquiere un potencial como catalizadora de las figuras del deseo y, por tanto, es fácilmente articulable con este mundo actual del espectáculo que producen las nuevas formas de mercancía. Es, además, por no definirse en un soporte, una imagen desprendida de ubicación, lo que la vuelve aún más fantasmal e infinitamente repetible y abundante.

Pero relacionar los diferentes paquetes tecnológicos que posibilitan la creación y soporte de las imágenes a través del tiempo con la función simbólica que cada uno implica, pretende conducirnos a estas preguntas: ¿en qué medida los medios que soportan la imagen condicionan nuestros modos de pensamiento? Y yendo más allá, ¿cómo esos nuevos modos de pensamiento determinan la ideación, creación y asimilación de nuevas formas?

Como todo lo creado a través del diseño, también la imagen es expresión y reflejo de los aspectos de la cosmología del ser humano; es un instrumento, cada vez más importante de encuen-

tro entre las personas porque, como lo anota Augé (2000), cuando los objetos circulan, se exhiben, se intercambian y se utilizan, se convierten en un medio de relación entre los seres humanos y es entonces cuando adquieren connotaciones simbólicas. La imagen como el objeto producto de la creación en el diseño gráfico también lo hace. Las imágenes constituyen de ese modo un punto de encuentro entre los interlocutores, un vínculo que establece relaciones entre los actores de una sociedad, vínculo que, a la vez, en su creación, se nutre de estos actores y de las relaciones de estos con el contexto en el que se desenvuelven. Trabajar la imagen implica entonces considerar un mundo externo, un contexto en el que se tejen una serie de relaciones.

## El contexto y la forma en la imagen

### a) La influencia de los paradigmas sociales

La historia del ser humano está ligada a la producción de imágenes. Ya hace más de 20 000 años, inscripciones sobre los muros de las cavernas iniciaron el camino de la creación y utilización de imágenes por parte del ser humano (figura 1) porque este buscó representar su realidad, preservar y dejar registro de los hechos de una manera que trasciendan. También utilizó la imagen como forma de aproximarse fuera de los límites de su entorno físico al usarla, por ejemplo, en rituales mágicos. Hablamos así de un primer tipo de superficie de inscripción como aparato tecnológico y como soporte de la cultura que el ser humano utilizó luego de la comunicación oral y que tomó por primera vez y para siempre, a la imagen como régimen<sup>1</sup> discursivo.



**Figura 1.** Pintura rupestre encontrada en las cuevas de Altamira, Cantabria, España (Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, 2008).

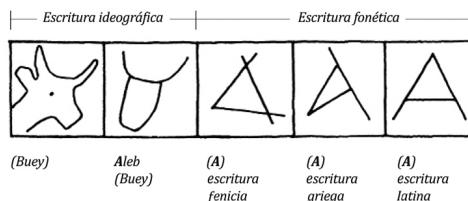
Al pasar el tiempo, el ser humano agrupado en sociedades adquiere la costumbre de marcar sus pertenencias y su propio cuerpo, práctica relacionada con su necesidad de identificarse e identificar lo suyo, de reconocerse a sí mismo y de reconocerse ante los demás; la imagen y las formas que ella adquiere actúan como un reflejo de sus maneras de relacionarse y como una expresión de sus creencias, en suma, se comportan como un recurso identitario (figura 2).



**Figura 2.** Gráfica corporal, grupo étnico Shuar (Enríquez, 2013).

Esta imagen como forma de expresión y comunicación evolucionó hacia la escritura ideográfica y luego a la escritura fonética, cuando el ser humano descubrió que sus pensamientos podían no solamente traducirse en imágenes o en la palabra hablada, sino que podían existir también una manera en que su historia quedara plasmada como verbo y a la vez como imagen. Así, la primera forma de escritura ideográfica que utilizó imágenes para representar ideas evolucionó hacia la escritura fonética, cuando los signos se asociaron con sonidos. Fueron los fenicios, tenaces comerciantes del antiguo Mediterráneo, quienes por condicionamientos de su actividad principal y su forma de vida y cultura, el comercio –o valdría decir por el imaginario colectivo construido en su sociedad– debieron adaptar la escritura ideográfica que conocían a sus necesidades

particulares, y la transformaron en una escritura de tipo fonético, en la que signos debieron adaptar su forma para poder ser entendidos más fácilmente por más personas, para que resultara más funcional a sus propósitos (figura 3).



**Figura 3.** Ejemplo de la evolución de la escritura, letra latina A (Autoría propia, 2016).

A través de este ejemplo podemos ver cómo las condiciones de un imaginario social impusieron un nuevo modelo que significó también una nueva forma de expresión (la escritura fonética) y, por tanto, nuevas formas en la imagen, adaptadas a ese imaginario social.

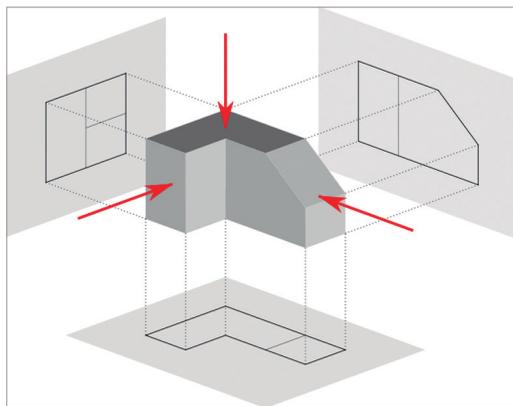
Antes los egipcios, luego griegos y romanos se sirvieron de la imagen para representar su cotidianidad, la pesca, la caza, las guerras y celebraciones, luchas y danzas, en fin, la vida misma fue plasmada de diversas maneras, a través de diferentes técnicas y con el uso de diferentes concepciones en las formas.

Más adelante, la riqueza de las artes plásticas en el Renacimiento nos revela la evolución de la sociedad hacia el uso de nuevas formas en la imagen. El uso de la perspectiva (figura 4) en esta época también es una muestra muy clara de cómo nuevas formas de expresión se van creando en función de los cambios en el imaginario social: en el Renacimiento, el ser humano como centro del universo necesitó plasmar sus imágenes de modo que estuviera fuera, de modo que lo represente como el que domina el punto de vista. Se crea un sistema de representación que obviamente incide en la forma de la imagen, pero que no emerge casualmente, sino parte de un paradigma de la época: una visión antropocéntrica.



**Figura 4.** Perspectiva (Aula de Historia, 2013).

Yendo más adelante en el tiempo, los avances de la civilización en la era industrial provocan también cambios en las formas de expresión. El sistema Monge (figura 5) de representación, por ejemplo, surge como respuesta a las particularidades comunicativas de una época en la que la reproducción en serie es el concepto. Esto nos muestra una vez más cómo la gestación de una sincronía cultural de una época impulsa a la técnica que a su vez termina por definir la forma de la imagen.



**Figura 5.** Sistema de representación Monge. Diédrico (IDIS, 2016).

No podemos dejar de mencionar a la fotografía, que trajo consigo una nueva forma de representar la realidad y se abrió paso en la historia del arte hasta llegar a museos y galerías. El ojo del artista da a la fotografía un estatus de creación, así pasa a ser, algo más que un mero fenómeno físico-mecánico, algo más que la simple captura de la realidad.

Los finales del siglo XX y lo que va del XXI nos traen consigo cambios tan profundos y radicales que también se reflejan en la forma que adquieren las imágenes, principalmente con el uso de los medios digitales (figura 6), las tecnologías de la información y comunicación y la Internet.



**Figura 6.** Imagen producida digitalmente para la película Avatar (Adams, 2014).

La relación forma-técnica es parte de una concepción del imaginario social de cada momento histórico, pero el paradigma cultural de cada época no solo incide en la forma a través de la tecnología que se usa para plasmarla, sino que incide también en los conceptos con que esa forma se aborda y se concibe, es por eso que, por ejemplo, la perspectiva como instrumento tecnológico condiciona la forma de las imágenes, pero no desde la aplicación de una técnica únicamente (puntos de fuga), sino principalmente desde el concepto en el que emerge (el observador fuera).

Una serie de regímenes, que al pasar del tiempo han alterado nuestra forma de construir el mundo, han modificado nuestras sensaciones y han impulsado a la técnica para proveer los recursos necesarios que transforman los conceptos en formas. De ese modo, la forma es condicionada mecánica-

mente por la técnica, pero también por la pulsión de las ideas de un imaginario social en una determinada época.

El debate actual del diseño se mueve alrededor de la pregunta de cómo debe insertarse en la dinámica cultural contemporánea, pues hoy, lejos de hablar del diseño como solucionador de problemas o de una objetividad en los modelos de representación, hablamos de variabilidad y de construcción de sentido con el contexto como referente. En efecto, en el contexto se produce una dinámica vincular porque todas las variables de la cultura se interconectan entre sí, y en este, el sujeto no actúa como un ente pasivo, sino más bien supone un devenir en estas interacciones y, seguramente, tal como en los diferentes momentos históricos ha ocurrido, ese imaginario social que se va gestando en la contemporaneidad influirá también en la producción de las formas.

#### b) La influencia del contexto espacial

El contexto en un primer nivel supone el aspecto cultural, económico y tecnológico; en otro nivel, supone la parte social. Los aspectos sociales inciden en la forma de relacionarnos con otras personas, pero, como hemos visto, inciden también en la forma en que nos relacionamos con los objetos, en este caso, con las imágenes.

Pero las imágenes como los demás objetos conviven físicamente con otras imágenes y con otros objetos en una relación permanente, pues no están aisladas en el espacio, ese contexto influye en ellas. El contexto, en esencia, lo configura todo aquello que no consiste en el objeto de estudio, pero que se relaciona con este de alguna manera; no es algo inmóvil, al contrario, cambia constantemente y conforme redefine sus límites también redefine los de la imagen, "Lo ambientes no constituyen envolturas pasivas, sino más bien procesos activos invisibles. Las reglas fundamentales, la estructura penetrante y los patrones generales de los ambientes eluden la percepción fácil" (McLuhan, 1967, p.68).

También la semiología resalta la influencia del contexto. El valor de un signo para esta disciplina

resulta de la presencia simultánea de otros, los signos no tienen esencia por sí mismos, sino que están más bien definidos por una red de relaciones, no funcionan por su valor intrínseco, sino por su posición relativa, es decir, nada tiene significado por sí mismo. Yendo más allá, en un nivel más cercano al objeto (la imagen), el contexto espacial está constituido por el conjunto de características que definen las piezas diseñadas con un fin común, a lo que generalmente los diseñadores solemos llamar el sistema gráfico; y por último, en un nivel interno, el contexto lo conforman también las reglas que definen las relaciones entre los elementos compositivos de la pieza gráfica, como el color, la textura, la escala, etc.

#### c) La influencia del contexto histórico-evolutivo

Hemos hablado de la importancia de los modelos de un imaginario social en la determinación de la forma en la imagen y de cómo esto se articula muchas veces a través de la técnica y la tecnología imperante en el momento (que en general surge como fruto de esos mismos paradigmas), y hemos hablado incluso de procesos de mutación en la imagen. Ahora debemos mencionar un componente evolutivo que influye en la imagen, pues a nuestro criterio existe también evolución en el desarrollo de la forma en la imagen, con todas las características que esta palabra implica.

Ya mencionamos que el mundo está constituido de partes y de una dinámica vincular en donde se producen conexiones e interacciones entre estas partes,

Dos razones sustentan estas conexiones parciales dentro de las unidades operacionales del diseño: los componentes guardan la memoria del mundo al que pertenecían y desde la que han sido tomados; por lo tanto, traen consigo expresiones y contenidos, formas y sustancia de vidas pasadas, de otras unidades operacionales. Y luego, una vez que está ya construido el objeto que se quería, esos mismos elementos están listos

para marcharse a ser parte de otras unidades operacionales. Hay aquí una inquietud que no les deja permanecer quietos y que los obliga a desplazarse constantemente (Rojas, 2012, párr. 5).

Toda imagen anuncia la que viene, todo objeto encarna la posibilidad de un objeto nuevo, todo espacio supone la apertura de otras espacialidades; y en el caso de la moda, siempre proviene de una anterior que la contenía de algún modo. Esta prefiguración se convierte en una característica general de la sociedad y de la cultura, contiene dentro de sí aquellos aspectos que pueden desembocar en la creación de una sociedad alternativa u otra cultura (Rojas, 2014). Como lo entendemos, ese camino preconfigurado en la creación de las formas supone una característica evolutiva que es la misma que está presente en la evolución cultural y social.

Las imágenes y los objetos creados, como todo elemento sujeto a una evolución, deben adaptarse al medio en el que están insertos para poder permanecer a través del tiempo. Según postula Wagensberg (2004), "todo lo que existe es el resultado de una selección" (p.60) y en ese sentido una forma permanece y evoluciona gracias a una propiedad importante: su función. A diferencia de la selección fundamental y natural que se encuentran con la función cuando esta surge por el azar, la selección cultural sale en la búsqueda de esa función; la imagen evoluciona por ser funcional y también por ser bella. Como el diseño es arte y ciencia (como ciencia está en la capacidad de conocer, de organizar conocimientos) y como arte está en la capacidad de conmovir con lo bello. En esta característica ocurre el proceso de selección cultural operado por el ser humano (diseñador) que imprime a los objetos e imágenes caracteres adquiridos (Lamarck) más que cambios azarosos (Darwin); el principio que rige la selección es la necesidad y el deseo de eficiencia, utilidad y belleza como factores requeridos que condicionan su evolución.

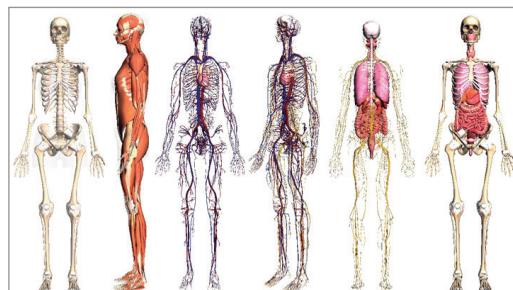
En esencia, la imagen y su forma evolucio-

nan porque sus cambios dependen de las características tecnológicas o de las condiciones de un imaginario social de la época, siempre transmiten "genes" (memes si hablamos de aspectos culturales) por la selección cultural operada por el ser humano fruto de una necesidad, por la funcionalidad comunicativa, la eficiencia o la belleza.

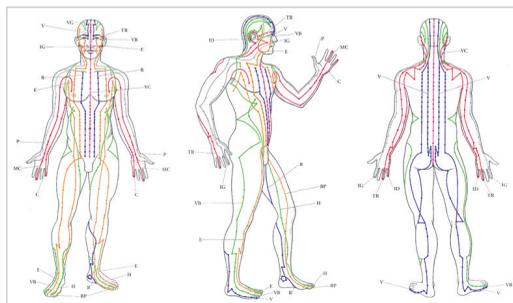
## Los interactores y la forma en la imagen

### a) Los modelos interpuestos

A nuestro juicio, una premisa importante al hablar de la imagen es la mirada o el posicionamiento desde el cual se produce y evalúa una imagen. Este posicionamiento incide en la representación que de esta se hace a partir de la imagen; introducir diferentes variables puede dar lugar a que la representación de un mismo elemento cambie, pues con la variable introducida cambian las consideraciones desde las cuales se valora y entiende dicho elemento. Entre un referente y su representación se interpone un modelo, así la representación del cuerpo humano no es la misma si se interpone un modelo científicista moderno –que grafica al cuerpo humano como un todo conformado por sistemas relacionados pero independientes– o un modelo holístico –que cartografía al cuerpo humano mediante los meridianos energéticos y el recorrido e interrelación de estas energías, el cuerpo como una red energética integrada donde las partes no pueden entenderse aisladamente– (figuras 7 y 8).



**Figura 7.** Modelo científicista moderno (Arzabal, 2016).



**Figura 8.** Modelo holístico (Instituto Qigong, 2016).

Desde esta perspectiva, la forma como producto del diseño no puede ser considerada solamente como el resultado de procesos que aprecian por su utilidad, funcionalidad o características estéticas, sino también como el resultado de procesos de producción de significados influenciados por los modelos desde los que se genera. La forma está influida por el medio en que se despliega, por el contexto y por los interactores parte de ese contexto, es decir, de sus productores, que son quienes la perciben y la valoran en función de su propia experiencia y de los paradigmas desde los cuales actúan.

Como manera de ejemplificar esta idea, podemos mencionar las características de las formas en el arte islámico (figura 9) donde los motivos, temas e iconografía son geométricos y arabescos. Esta representación se explica si entendemos el papel de la religión musulmana en el desarrollo del arte islámico. La caligrafía y motivos arabescos y geométricos poseen connotaciones sagradas para el islam: los suras del Corán se consideran palabras divinas, la caligrafía se concibe como un arte sagrado y las representaciones de seres vivos no son permitidas en los libros ni en lugares religiosos. Observamos, entonces, una relación directa entre los modelos mentales (los religiosos) y la producción de las formas.



**Figura 9.** Mosaico islámico (Fundación Cultural Oriente, 2016).

#### b) Forma, expresión y experiencia

Forma y expresión están estrechamente unidos. "La forma es lo que define a una cosa como tal, la manera en que el material construye la cosa. Expresión es lo que despliega una cosa como tal, lo que muestra la cosa" (Hallnas, citado por Rojas, 2014, p.5). La expresión de la forma produce la experiencia, pero la expresión que podemos dar a una forma diseñada no se vincula solamente con la experiencia de uso que se dará a esa forma.

Experimentamos lo que se nos presenta, pero en este sentido debemos entender que, si bien una imagen diseñada con una forma determinada nos expresa algo, lo que nosotros entendemos de ella no está ligado simplemente a lo que esta nos dice, sino que se liga con lo que adicionamos como observadores, pues interactuamos con la imagen. Las imágenes que vemos no solamente se nos muestran, se vuelven otra imagen dentro de nuestros cerebros, una nueva imagen influenciada por nuestra particular forma de percibir las cosas y por el contexto. Captamos una imagen con los contenidos que nosotros adicionamos, recomponemos la imagen con elementos que provienen de nosotros mismos. "Los espectadores ven, sienten y comprenden algo en la medida en que componen su propio poema" (Ranciére, 2013, p.20).

"El carácter decisorio entre la intencionalidad del emisor y la decodificación del receptor no es unívoca" (Sexe, 2008, p.77). Peirce, el padre de

la semiótica, argumentó que los intérpretes proporcionan parte de los significados de los signos, que un signo es algo que está para alguien por algo en algún aspecto o capacidad. O como diría Bruno Munari (2016): "Cada cual ve lo que sabe" (p.20). Para Saussure, la relación del significado con el significante es arbitraria, no hay correspondencia entre un significado y un significante o viceversa. No hay nada de una casa en el signo casa, ni ninguna propiedad de una camisa en el signo camisa y así siempre.

Así que diseñamos no solamente formas, no solamente significantes, diseñamos expresión y de la mano de la expresión diseñamos experiencias en quienes interactúan con la forma, experiencias vividas y creadas también desde dentro de estos interactores como respuesta a lo que proponemos; diseñamos, por tanto, en conjunto con el observador, más que formas, experiencias, significados y maneras de ver y usar las imágenes.

Una tiza será para un pintor una mancha, para un físico una estructura molecular, para un químico una combinación de elementos, para un maestro una herramienta. Es cada una de esas cosas, y sin esas referencias o destinos no es nada, es el ser antes de la captación, es la materia, es decir, lo dado, calificado, en suma, por su falta de captación. El modo de su existencia es diferente según sea la acción transitiva cuyo sujeto es el Yo (Giordano, Wainhaus, Pescio, Pereyra y Frigerio, 2003, p.65).

### c) Los procesos cognitivos

Para la psicología cognitiva, la percepción se concibe como una actividad del pensamiento: ver y pensar suponen prácticamente los mismos procesos. La teoría de la Gestalt, en cambio, diferencia la percepción visual del pensamiento porque, argumenta, existen formas impensables que pueden verse y formas que se pueden pensar, pero no ver; y porque percepción visual y pensamiento se rigen por leyes diferentes. Las investigaciones actuales no

suponen que estas corrientes son contradictorias y propone una integración de aportes: el sujeto va construyendo infinidad de redes neuronales en su cerebro, que responden a los estímulos más frecuentes, conforma así caminos conocidos que marcan hábitos y tendencias. La imagen de esta manera está vinculada estrechamente con los mecanismos de percepción y la memoria de la experiencia previa. Ciertamente, Jung afirmó, si recordamos, que todo aquello que no queda en la conciencia, lo que está en el inconsciente, opera como una base de datos que constituye la base de la conciencia creativa del ser humano.

A grandes rasgos, podemos darnos cuenta de la complejidad del estudio de los procesos cognitivos del cerebro humano, tanto que existen varias corrientes y tendencias de estudio en este campo, pero todas coinciden en afirmar que, aunque biológicamente estamos configurados de forma similar, poseemos una particular manera de entender e interpretar el mundo y sus estímulos.

### Sin intención de llegar a conclusiones

En este recorrido breve por los factores que pueden condicionar nuestra noción de forma en una imagen nos ratifica que no existe una sola forma de abordar el tema, por lo que es difícil establecer conclusiones definitivas, pero podemos sacar ciertas conclusiones porque las diferentes visiones no resultan excluyentes. En tal sentido, hemos aprendido que la intencionalidad o la mirada con la que abordamos el tema, los elementos y factores que ponemos en juego en ese proceso, encaminan las acciones y los resultados. En este aspecto, hablar de nociones de forma en la imagen necesariamente significa tomar un punto de vista y saber que cualquiera que este sea no es el único que existe.

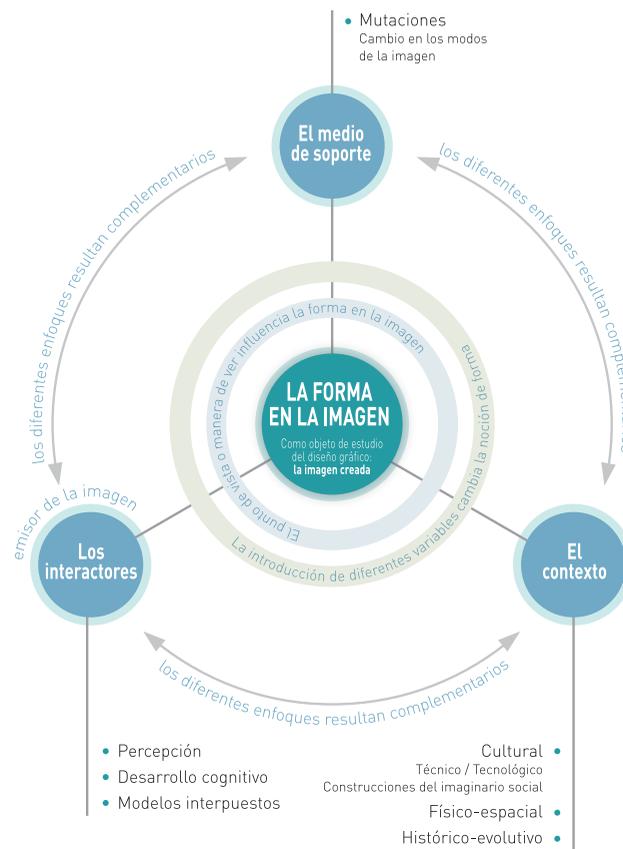
La imagen y sus formas no nacen de una realidad estática y neutra, sino de quienes la producen y la consumen, por eso se convierten en un espacio de encuentro de las personas con su entorno. Esto da lugar a que no exista una sola versión de la realidad: el mundo es lo que cada uno percibimos

de él, cada uno de nosotros somos lo que Sagan dijo alguna vez, el universo que se contempla a sí mismo. En esencia:

Las condiciones de producción y de reconocimiento son condiciones de producción de sentido, son condiciones de producción y reco-

nocimiento de subjetividades. Estas subjetividades están constituidas por las características subjetivas de los emisores y de los receptores, por las condiciones culturales en las que están inmersos y por las condiciones materiales y tecnológicas objetivas en las que esos discursos son producidos (Sexe, 2008, p.78).

## Influencias en las nociones de forma en la imagen



**Figura 10.** Factores que condicionan la noción de forma en la imagen (Autoría propia, 2016).

## NOTAS

1 “Vamos a llamar régimen al modo en que se produce y regula la sensibilidad en una sociedad dada en un momento determinado de su existencia. El régimen estético es, por tanto, el régimen de la sensibilidad” (Rojas, 2014, p.9).

## Referencias bibliográficas

- Augé, M. (2000). El diseño y el antropólogo. Experimenta No. 32, Ed. Experimenta, Barcelona, España. (pp. 90-94)
- Brea, J.L. (2007). Mutaciones de la cultura en la era de la distribución de la imagen. Conferencia apertura LIPAC. Centro Cultural Rojas. Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- Manzini, E. (1992). Artefactos. Hacia una nueva ecología del ambiente artificial. Madrid, España: Celeste Ediciones.
- Mcluhan, M. (1967). El medio es el mensaje. Nueva York, Estados Unidos: Bantam Books.
- Munari, B. (2016). Diseño y comunicación visual. Contribución a una metodología didáctica. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili. Segunda Edición.
- Giordano, H., Pescio, S. Pereyra, C., y Frigerio, M.C. (2003). Cinco notas sobre Heurística del diseño. Buenos Aires: FADU/Cuadernos de Cátedra.. (2005). La imagen en los procesos inventivos. En: Colección Cuadernos de Cátedra, Cinco notas sobre heurística del diseño (pp. 57-73). Buenos Aires, Argentina: Ediciones de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires.
- Ranciére, J. (2013). El espectador emancipado. Buenos Aires, Argentina: Manantial.
- Rojas, C. (2012). Estética del diseño 6. Conexiones parciales. Estéticas Caníbales. Recuperado de: [http://esteticascanibales.blogspot.com/2012\\_04\\_01\\_archive.html](http://esteticascanibales.blogspot.com/2012_04_01_archive.html)
- Rojas, C. (2014). Estética del Diseño. Cuenca, Ecuador.
- Sexe, N. (2008). Diseño.com. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Wagensberg, J. (2004). La rebelión de las formas o de cómo perseverar cuando la incertidumbre aprieta. Barcelona, España: Tusquets Editores.

## Figuras

- Figura 1. Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira. (2008). Reproducción de un bisonte de la cueva de Altamira. Wikimedia Commons. Recuperado de: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AltamiraBison.jpg?uselang=es>
- Figura 2. Enríquez, P. (2013). Gráfica corporal, grupo étnico Shuar. Etnias del Ecuador. Recuperado de: <http://pamenriquez.blogspot.com/2013/04/shuar.html>
- Figura 3. Cordero, F. (2016). Ejemplo de la evolución de la escritura, letra latina A.
- Figura 4. Aula de Historia. (2013). La Pintura. Recuperado de: <http://auladehistoriamccb.blogspot.com/2013/12/la-pintura.html>
- Figura 5. IDIS. (2016). Monge y el sistema diédrico. Recuperado de: <http://proyectoidis.org/monge-y-el-sistema-diedrico/>
- Figura 6. Adams. S. (2014). Daily Reads: Why no one remembers Avatar. Indie Wire. Recuperado de: <http://www.indiewire.com/2014/12/daily-reads-why-no-one-remembers-avatar-the-best-blu-rays-and-dvds-of-2014-and-more-125208/>
- Figura 7. Arzabal. M. (2016). ¿Cuáles son los sistemas y aparatos del cuerpo humano?. Vix. Recuperado de: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/58303/cuales-son-los-sistemas-y-aparatos-del-cuerpo-humano>
- Figura 8. Instituto Qigong (2016). Red de meridianos energéticos. Recuperado de: <http://webote->

ca.net/qigong/index.php?option=com\_content&view=article&id=5&Itemid=7

Figura 9. Fundación Cultural Oriente (2016). Arte islámico. Islamoriente. Recuperado de: <http://fotografia.islamoriente.com/es/content/arte-isl%C3%A1mico-%E2%80%93-azulejos-y-mosaicos-isl%C3%A1micos-kashi-kari-realizados-en-paredes-techos-5>

Figura 10. Cordero, F. (2016). Factores que condicionan la noción de forma en la imagen.

PRODUCTOS NO TRADICIONALES PARA  
AISLACIÓN TÉRMICA:  
UN POSIBLE APOORTE DESDE EL DISEÑO MARPLATENSE

NON-TRADITIONAL PRODUCTS FOR  
THERMAL ISOLATION:  
A POSSIBLE CONTRIBUTION FROM THE MARPLATENSE  
DESIGN

Rocío Belén Canetti

Diseñadora Industrial egresada de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Becaria Doctoral CIC perteneciente al Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones de Diseño Industrial (CIPADI) FAUD, UNMdP. Estudiante de la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQUI), ha participado de la Pre-Incubadora UNMdP 2016 con el Proyecto "Sin Huellas", que comparte con la D.I Sansone. Actualmente se encuentra realizando, junto con el D.I Javier Bazoberri (Becario Doctoral, CIPADI, UNMdP), la evaluación de impacto ambiental del producto presentado en este artículo.

faudcipadi@mdp.edu.ar

Fecha de recepción: 7 de agosto, 2017 / Aceptación: 30 de noviembre, 2017.

## Resumen

El incremento de la construcción en Mar del Plata, Argentina, y el interés por la sustentabilidad, interpelaron la tarea de los proyectistas y determinaron la pregunta que aborda esta investigación: ¿qué aportes pueden realizarse desde el diseño y la industria local para afrontar ambos cambios? Tras un análisis del mercado de materiales para la construcción, se identificó un nicho inexplorado en la localidad, la guata de celulosa. Lanzamos una propuesta de producto empleando este material. Este artículo, en concreto, expone la investigación, experimentación y ensayo de paneles y bloques producidos con material de descarte, cuyo coeficiente de conductividad permite mejorar sustancialmente la aislación de viviendas construidas y por construir.

**Palabras clave:** aislación, diseño sustentable, guata de celulosa, materiales para la construcción, viviendas adecuadas.

---

## Abstract

The increase in the construction industry in Mar del Plata (Argentina) and the interest in sustainability question the labor of designers. At the same time, this determined the question for this investigation: What contributions can be made from the design and local industry? After an analysis of the materials used in the construction market, an unexplored niche was identified. Considering the potential of cellulose wadding, a product proposal was made. This article outlines the research, experimentation and testing of panels and blocks produced with discarded material. The coefficient of conductivity of this material allowed the researchers to substantially improve the insulation of built and to be built homes.

**Keywords:** adequate housing, cellulose wadding, insulation, materials for construction, sustainable design.

## Introducción

Pelli (2007) define a las viviendas adecuadas como aquellas que cumplen con las mínimas condiciones culturales, económicas y funcionales del habitar, un concepto que se relaciona íntimamente con el de vivienda social. Kullock y Murillo (2010) resaltan un cambio de la visión paradigmática de la vivienda, un cambio que responde a una visión sustentable de la vivienda y el urbanismo (Viñolas, 2005). Los objetivos de esta visión apuntan a aumentar la calidad de vida de los habitantes, a propiciar una conservación de la diversidad étnica-cultural, se interesan en la seguridad y facilidad de uso, la incorporación recursos renovables y autóctonos, la generación de espacios verdes y en la reducción del gasto energético. En este marco, Canale (2009) retoma el concepto de Tim Cooper sobre el diseño sustentable de productos y describe un conjunto de estrategias respecto de la extracción y producción (replantear los sistemas y los propios productos minimizando la huella ambiental y energética) y de la disposición final (reciclar, recuperar, ralentando los ciclos de agotamiento).

En esta investigación, considerando lo dicho, se indagó respecto a factores relevantes para la vivienda social, económica y ambientalmente sustentable y se pudo apreciar la importancia de considerar las condiciones del aislamiento térmico. Este aspecto se valora porque considera aspectos relativos a la salud y bienestar de los habitantes (el denominado confort), y por los impactos económicos y ambientales que una aislación deficiente ocasiona en los consumos energéticos de la vivienda.

Ciertamente, trabajos de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) demuestran que los mayores impactos de una vivienda se concentran en el uso (prestaciones, consumo de energía y agua y generación de residuos) (Sartori y Hestnes, 2007). En Mar del Plata, Fallabella y Stivale (2011) demuestran que la introducción de aislantes térmicos adecuados mejora sustancialmente el intercambio energético en la vivienda y reduce el gasto energético y monetario (ya que se registra hasta un 35% de pérdidas energéticas por deficiente aislación). Así mismo, existen normativas a nivel nacional que definen las condiciones mínimas de acondicionamiento térmico exigidas en la construcción de edificios, por ejemplo, la Ley 13059 de Eficiencia Energética, la cual se corresponde con diferentes normas técnicas (IRAM N°11601, IRAM N°11605).

Puede decirse que los proyectistas tienden a reducir la carga ambiental de la vivienda, en particular en la etapa de uso, mediante productos pasivos como los aislantes térmicos. Ante esta situación, reclamamos el rol de diseñador industrial y cuestionamos cómo funciona la industria de los materiales para la construcción, qué perfil ambiental presenta. Y teniendo en cuenta que el sector textil constituye una de las industrias locales más fuertes, junto con la construcción, nos preguntamos las posibilidades de las que disponemos para efectuar un aporte a la industria local.

Este artículo, por lo visto, indaga sobre la factibilidad de desarrollar productos aislantes térmicos destinados a paliar inconvenientes de aislación en viviendas destinadas a población de bajos recursos. Se persiguen dos objetivos; por un lado, posibilitar el desarrollo de nuevos campos de acción en el sector construcción afín a los buildtech, que incorpore la premisa sustentable y, por otro, facilitar prestaciones económicas destinadas a la vivienda social. La incursión en esta temática debe comprenderse desde diferentes vertientes. La primera, referida a los beneficios intrínsecos que representaría para la solución de patologías presentes en la vivienda. La segunda, frente a la factibilidad de desarrollo de un nicho poco explorado en la industria de materiales para la construcción. Y, por último, porque se pone en relieve las posibilidades del campo buildtech, como espacio de acción de los diseñadores industriales.

El proyecto se desarrolló en dos etapas bien definidas. La primera se centró en analizar las limitaciones/necesidades técnicas de la vivienda adecuada local, la oferta local e internacional de buildtech y la capacidad productiva local. La segunda parte, aún en desarrollo, tiene como objetivo principal efectuar una propuesta de producto con base en los resultados obtenidos. Demostraremos así las potencialidades de los materiales no tra-

dicionales frente a los requisitos del contexto marplatense desde una óptica sustentable, lo que implica un nicho de mercado inexplorado; en particular, se observaron las fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas de la guata de celulosa para un estudio experimental<sup>1</sup>.

### **Materiales y métodos**

Durante la primera etapa del trabajo se llevó a cabo un relevamiento del mercado de materiales para la construcción centrado en aislantes térmicos. Se recabaron datos mediante búsqueda bibliográfica y entrevistas a informantes clave (comerciantes marplatenses de materiales para la construcción). Posteriormente esta información se trabajó mediante una triangulación de datos con matrices de análisis para evaluar comparativamente performance y factibilidad productiva de los materiales relevados. Los productos con mejores resultados fueron comparados mediante una matriz FODA para identificar posibilidades y restricciones productivas a nivel local. La valorización de los resultados permitió determinar el conjunto de requisitos básicos para la generación de una propuesta de diseño, apoyados en la utilización de herramientas de ecodiseño, en particular, de la rueda estratégica.

Durante la segunda etapa del trabajo del trabajo se desarrolló una exploración de carácter descriptivo, luego una revisión bibliográfica sobre informes técnicos para la reconstrucción del proceso productivo de la guata de celulosa. Y posteriormente se trabajó de modo experimental para producir muestras en laboratorio y realizar ensayos preliminares. Basándonos en estos resultados se recabaron datos sobre normativas para certificación de materiales para la construcción.

### **Etapas exploratoria - descriptiva: materiales no convencionales en la industria de la construcción**

El relevamiento de la oferta de aislantes térmicos a nivel local como internacional demostró, en principio, la existencia de dos grandes grupos: los tradicionales (de producción extendida a nivel internacional como la lana de vidrio, acaparan el mercado local) y los no tradicionales (de producción

aún incipiente o no presentes en el mercado local como los rollos de fibras de algodón o de lana de oveja). Observamos que, si bien los productos tradicionales presentan un mejor desempeño en la etapa de uso de la vivienda (mejor aislamiento, con menor espesor y menor peso), sus impactos ambientales en el resto de las etapas se incrementan.

Comparativamente, la lana de vidrio rinde mejor y posee menores impactos energéticos en su producción gracias al uso de materia prima de desecho/reciclado, aunque posee un precio mayor en el mercado. Respecto de los productos no tradicionales, presentan un mejor perfil respecto de la producción y la disposición final. Ninguno de los productos se encuentra en el mercado nacional: este vacío puede ser considerado como un posible nicho dentro del mercado de materiales para la construcción. En particular, se evidencian las potencialidades de la celulosa insuflada frente a los requisitos prioritarios para el diseño de productos aislantes. En principio, su coeficiente de conductividad térmica da cuenta de un grado de aislación alta, que corrobora lo pautado en la Ley 13059. La materia prima es un material de desecho (papel de diario), de reducido consumo energético en producción y de menor impacto energético en la vivienda<sup>3</sup>. La guata de celulosa puede tratarse con aditivos para mejorar su desempeño frente al fuego; además, puede ser compostable o reutilizable (según ligantes utilizados). Al secarse y endurecerse permite obtener diversidad de diseños mediante colorantes, texturas superficiales o gráficas.

### **Guata de celulosa: mercado actual y características de producción**

En vistas de estos beneficios, se relevó el mercado de la guata de celulosa para mapear sus productos y subproductos derivados. En la figura 1 se identifican los procesos del encadenado productivo (de la materia prima a la vivienda) y los producto-

res/ proveedores presentes.

En el mercado europeo fue posible reconstruir la totalidad de la cadena: la maquinaria de producción es adquirida por diferentes empresas que proveen de guata de celulosa a los colocadores. En algunos casos, ISOFLOC, ISOCELL, Thermofloc producen y venden también las maquinarias de insuflado. Un segundo conjunto de productores ofrece materiales para la construcción (en particular, bloques y

placas). En este encontramos proyectos locales no comerciales que derivan de procesos de extensión e investigación universitaria. El más avanzado corresponde al CEP UBA, Arquitectura y Tecnología Apropiaada a la Emergencia, que desarrolla diferentes fórmulas con base en papel reciclado y fibras naturales mezcladas con ligantes (cemento, cal o arcilla) para la fabricación de materiales constructivos durables y económicos.

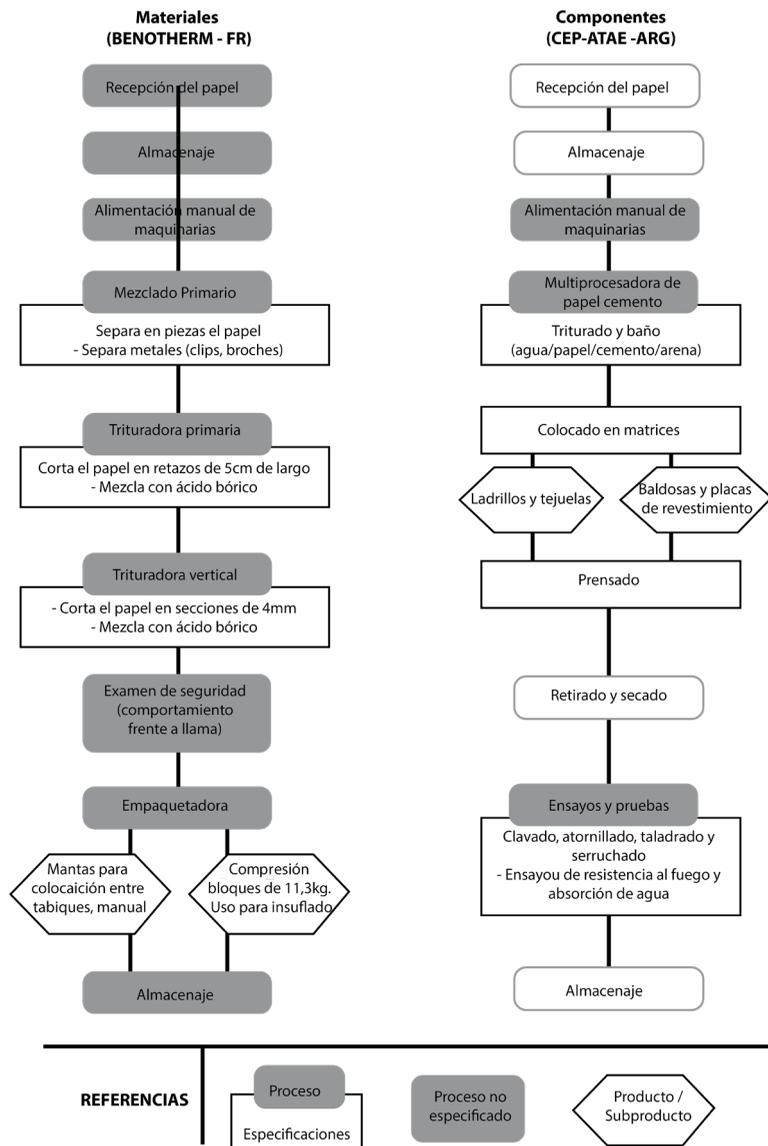
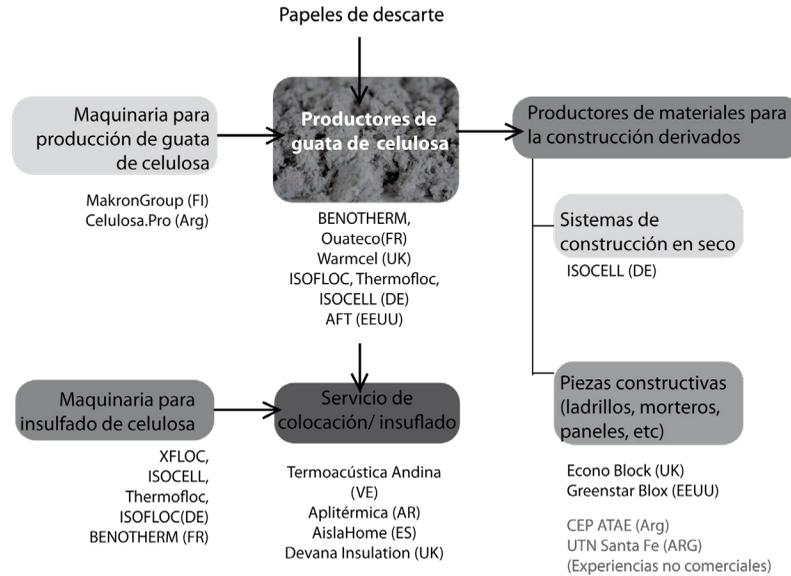


Figura 1. Mapa de productos y servicios asociados a la Guata de Celulosa (Autoría propia).



**Figura 2.** Comparación de secuencias productivas de guata de celulosa y productos derivados (Autoría propia).

Con la intención de detectar posibilidades de replicar y posteriormente introducir cambios en el proceso productivo de la guata de celulosa, indagamos los procesos actuales de su producción. El análisis efectuado anteriormente focalizó los productores de guata de celulosa que proveen material para insuflado y los productores de componentes o piezas constructivas, debido a que combinan diferentes materias primas y ligantes.

Para la reconstrucción de las secuencias productivas (figura 2) se seleccionaron como ejemplos los casos con mayor volumen de información disponible. Para representar al primer grupo se

tomó a la empresa francesa BENOTHERM y para el segundo, el Proyecto del CEP ATAE. Aunque se trata de emprendimientos difícilmente equiparables, su análisis permite reconstruir los procesos posibles para la obtención de guata de celulosa y derivados. El cruce de estos procesos con los materiales aislantes relevados indica que la producción de celulosa insuflada no resultaría adecuada puesto que se utiliza para casas prefabricadas y como la vivienda en la Argentina se construye fundamentalmente de material tipo tradicional, el diseño de piezas constructivas o materiales para la construcción (ladrillos, placas, revestimientos) brindaría mejores resultados.

### **Etapas experimentales: rueda estratégica, una herramienta para la definición de la propuesta**

Anteriormente, el análisis comparativo entre la guata de celulosa y la lana de vidrio, con base en la rueda estratégica (D4S), demostró las potencialidades del material desde una perspectiva ambientalmente sustentable. En esta etapa, se buscó detectar posibles acciones para la mejora. La selección de estrategias que debía aplicarse comenzó con la descripción del producto que debía intervenir.

Obtuvimos algunos resultados. En primer lugar, ya que se intenta proponer un aislante que mejore la eficiencia energética de la vivienda, el material es un producto pasivo<sup>2</sup> que no consume energía en su funcionamiento, por tanto, presenta como áreas de impacto clave la extracción y procesamiento de materiales, así como en la manufactura y en el fin de ciclo de vida. Por lo dicho, se deberá enfocar en el nivel de Componentes del producto (Niveles 1 y 2 de la Rueda Estratégica, o Secciones A y B en el Manual de D4S), ya que, por el momento, no es posible intervenir en el sistema productivo industrializado del producto. A pesar del excelente desempeño de la celulosa insuflada, se trata de un producto aplicable en casas prefabricadas (solo un 5% del total de la vivienda argentina actual), por lo cual la propuesta deberá enfocarse en mejorar elementos constructivos como ladrillos, placas o tejas.

De aquí se desprenden estrategias principales:

**Nivel 1:** selección de materiales de bajo impacto mediante la eliminación de materiales tóxicos (resinas de poliéster como aglutinantes) y la utilización de materiales reciclados (papeles de desecho). Desde la morfología del producto es posible pensar en sistemas de encastrado (u otro tipo de vinculación) para reducir también adhesivos en el uso.

**Nivel 2:** reducir el uso de materiales mediante la disminución de volumen del ligante (cemento portland y arena).

**Nivel 3:** de ser posible, evaluar el consumo de energía (en triturados, fraguado, etc.) y de agua durante el proceso, de tal manera que se puedan proponer acciones para reducirlo.

### **Primeras experimentaciones y definición de proceso productivo**

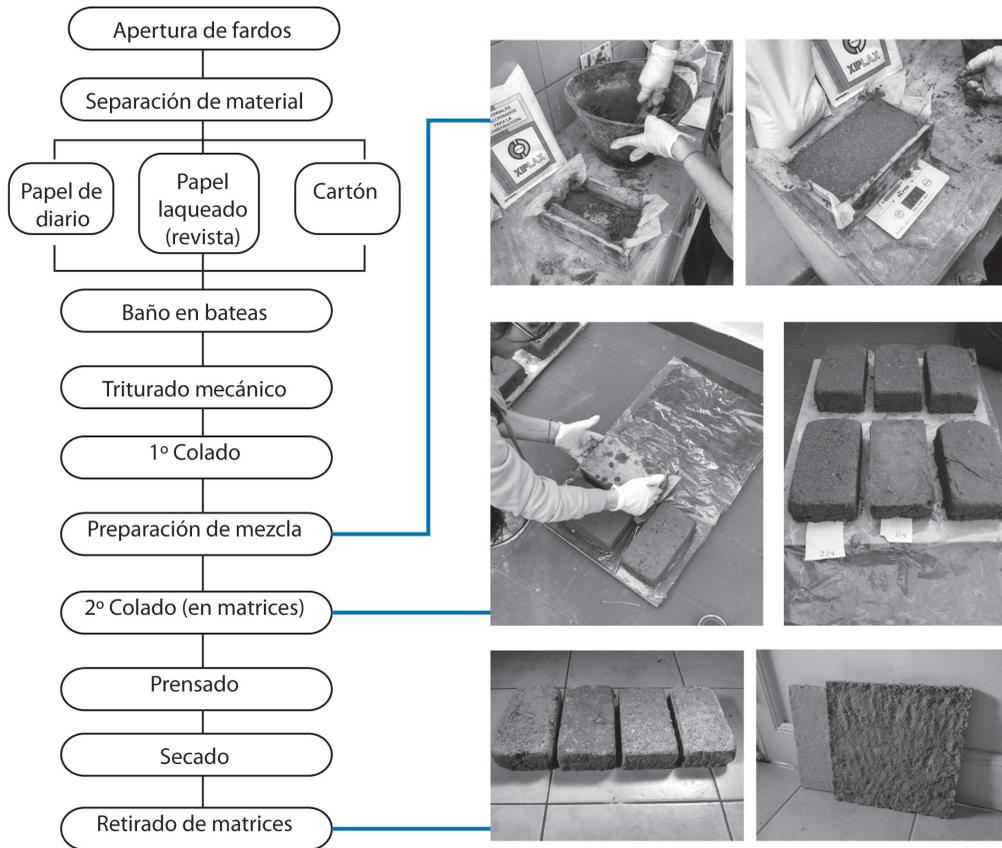
Considerando los resultados anteriores, se propuso un proceso básico para replicar en laboratorio, base de la primera serie de experiencias. Se trabajó cambiando diferentes aspectos del proceso con el fin de identificar aquellas tareas que conllevan a los productos con mejor desempeño. El siguiente cuadro (figura 3) muestra los resultados de esas experimentaciones.

Proceso	Propuesta	Observación
1° Triturado	Manual	En la producción de laboratorio, el corte manual trabaja por desgarro del papel, deja expuestas las fibras. Se entiende que por eso se obtuvo mejores resultados en el segundo triturado.
	Mecánico (trituradoras de oficina)	
Activos	Con Borax	Aunque no se observaron cambios en la placas finales, las mezclas con bórax resultaron duraderas, pueden reutilizarse varias veces (de la misma forma que el agua).
	Sin Borax	
Ligantes	Cola Vinílica	Las mezclas con cemento resultaron ser más resistentes. El volumen de cola vinílica requerido para equiparar el funcionamiento superaba el 30% de la mezcla.
	Cemento Portland + Arena	
2° Triturado	Sin triturado 2°	Se generan piezas robustas, de buena resistencia.
	Grano medio	Buena resistencia, requiere mayor cantidad de ligante.
	Grano pequeño (guata)	Funciona bien con altas cantidades de ligante.

**Figura 3.** Listado de variaciones propuestas para proceso base (Autoría propia).

Con estas observaciones definimos el proceso final, tal como se presenta gráficamente en la figura 4. Se produjeron diferentes muestras, generaron variaciones en el tipo de papel utilizado y el tamaño del grano triturado, sometiéndolas posteriormente a una serie de ensayos preliminares. Se

trató de pruebas para comprobar su reacción frente al clavado, atornillado, serruchado, lijado y pintado, aunque ninguna de las muestras presentó dificultades, las piezas con granos grandes de papel mostraron deformaciones frente al clavado, mucho menor en las piezas con mayor tiempo de triturado.



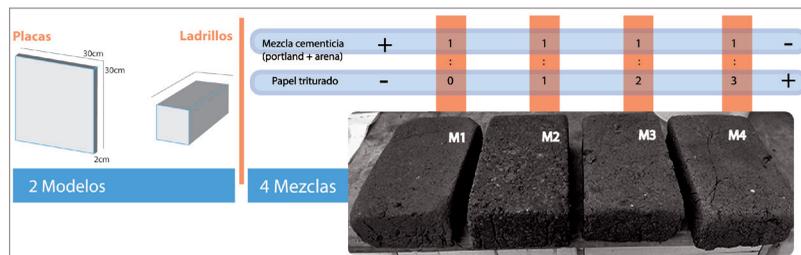
**Figura 4.** Proceso productivo para la generación de muestras y prototipos (Autoría propia).

**Producción de prototipos**

En la producción de prototipos se decidió utilizar la mezcla de papel de diario ligados mediante cemento portland. El primer paso consistió en preparar la mezcla cementicia. La receta utilizada fue

1:2: 1/4 (cemento portland, arena, agua). Una vez obtenida, la mezcla se combinó con papel ya triturado en agua y borato de sodio.

**Figura 5.** Modelos y mezclas de los prototipos realizados (Autoría propia).



Con la intención de comparar las mezclas en los ensayos, se produjeron cuatro modelos con diferentes proporciones. En cuanto al producto, se confeccionaron dos conjuntos (placas y ladrillos) de cuatro mezclas cada uno, de manera que se pueda comparar la performance de ambas propuestas.

En la figura 5 se definen las mezclas (de M1 a M4) según la relación de los materiales utilizados. En la fila superior se identifica el volumen de la mezcla cementicia inicial, mientras la segunda indica el porcentaje de papel triturado incorporado. Estas combinaciones permiten relevar las características de los bloques tradicionales (la mezcla se efectúa usando la receta que propone el proveedor de bloqueras); de manera que se utilizan estos resultados como parámetro para observar el comportamiento de las restantes mezclas.

### Certificación de ensayos

Para los ensayos, indagamos las normativas que deben cumplir los productos propuestos. En la Argentina la aplicación de materiales, elementos y sistemas constructivos se avala mediante la obtención del CAT (Certificado de Aptitud Técnica), que a su vez se rige por el Reglamento aprobado en la Resolución SVOA N° 288/90. A nivel nacional, quien se encarga de otorgarla es la Dirección de Tecnología y Producción (Dependiente de la Secretaría de Vivienda y Hábitat) y a nivel provincial, esta tarea recae en el Instituto de la Vivienda.

En ambos casos, la presentación supone explicar un conjunto de datos generales (nombre comercial, de patente, datos de la empresa, localización de fábrica); referencias de fabricación (relacionadas con las características y procesos de producción, controles de calidad, inversión, uso de licencias, etc.); referencias de utilización (nómina y características de las obras) y un informe técnico. Este último entrega información detallada sobre el comportamiento del producto y variará de acuerdo con su función. Para los productos aislantes, por ejemplo, se propone ensayar compresión, corte, flexión, tracción; conductividad térmica, difusión de vapor de agua; absorción

de agua y resistencia a la llama. Para cada ensayo se propone un conjunto de normativas que deben observarse (ISO, IRAM, las DIN y las ASTM).

Mediante el relevamiento de la normativa técnica se identificó una serie de ensayos prioritarios:

\* Conductividad térmica: para determinar el valor  $\lambda$  del material. Con este dato fue posible evaluar, mediante modelos digitales, el funcionamiento térmico de un muro en donde se aplica el producto.

\* Ensayo de resistencia al fuego debido a las restricciones para el uso de materiales altamente combustibles en vivienda.

\* Ensayo de absorción de agua y estabilidad dimensional para determinar, en principio, si el material puede utilizarse en el lado exterior del muro.

\* Ensayo de degradación por exposición climática que, sumado al ensayo anterior, permite evaluar diferentes posibilidades de almacenamiento (considérese que muchos materiales de construcción se almacenan en corralones a cielo abierto).

### Estabilidad dimensional

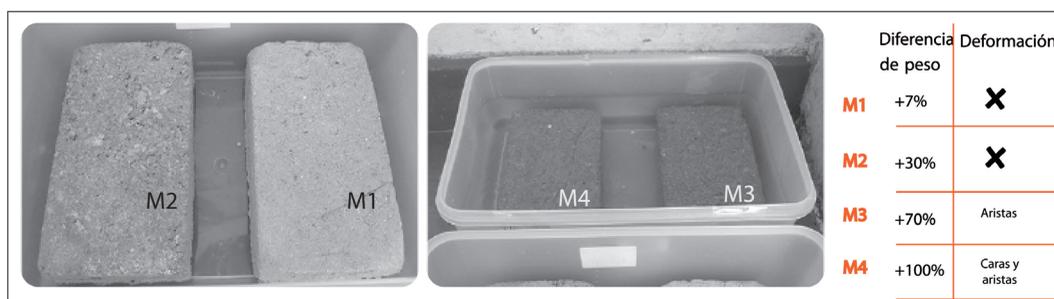
La primera serie de pruebas se llevó a cabo sobre las placas, esto con el fin de indagar su reacción al atornillado, clavado, corte y lijado. Aunque todas presentaron una estabilidad dimensional frente a las presiones ejercidas, aquellas con grumos de papel de menor tamaño mantuvieron los cantos más limpios al ser cortadas a serrucho. La segunda serie de pruebas se efectuó sobre los ladrillos, considerando que están producidos con igual mezcla que las placas, pero al ser compactos resultan más fáciles de trabajar en estos exámenes.

Para el ensayo de absorción de agua y estabilidad dimensional (Fig. 6), se pesaron los ladrillos para conocer el peso original de cada muestra. Luego se los colocó en una batea con agua, cubiertos completamente. En los primeros minutos se observó si las probetas flotaban o no, así como la cantidad de aire interno despedido. Se los estacionó allí durante 24 horas, tras lo cual se los retiró y se los pesó. A

su vez, se le aplicó presión y golpes con un martillo, para verificar las deformaciones tanto en las caras como en las aristas.

Según se hipotetizaba, a medida que se agrega papel a la mezcla los productos se tornan más absorbentes y más susceptibles a la deformación. La mezcla M2 presenta características similares

a las mezclas de arena y cemento puras, por lo cual puede verse como la mejor opción para construcción estructural. La mezcla M3, por su parte, puede utilizarse para muros no portantes o para las placas, ya que sigue manteniendo una adecuada estabilidad dimensional y una deformación en las aristas bajo golpes de martillo.



**Figura 6.** Ensayo de absorción de agua y estabilidad dimensional (Autoría propia).

Por otra parte, se expuso un conjunto de ladrillos a las condiciones climáticas sin protección. Se los ubicó en una terraza abierta a los cuatro vientos durante seis meses (agosto a enero), por un total de 180 días. Pasado este período se los evaluó visual y mecánicamente. Como resultado, apreciamos que las propiedades mecánicas no ofrecen variación, aun estando sometidos a constantes lluvias. La mezcla M4 presenta un color amarillento en los grumos de papel, pero en el resto, este efecto no es perceptible. Una opción para evitar esta degradación sería incorporar el papel en mezclas internas (recubriendo el ladrillo con una mezcla tipo M1); otra es utilizar el ladrillo o placas M4 solo para tabiquería interna. Cabe advertir, además, que la utilización de ladrillos conlleva terminaciones de yeso o estuco en la mayoría de las viviendas, lo que evitaría esta sobreexposición. Respecto al almacenaje en el exterior, las mezclas M1, M2 y M3 son factibles de permanecer a la intemperie sin cambios en sus prestaciones.

### Conductividad térmica

En este ensayo se trabajó con el INTI, organismo encargado de la evaluación de los CAT. El material fue sometido a medición de la conductividad térmica a 24° de temperatura media, conforme los lineamientos de las normas ISO 8301:2010 y la ASTM C518:2015. De ahí se observa que el material presenta un  $\lambda = 0,075 \text{ W/m.K}$  (figura 7).

<b>Material</b>	<b>Aislantes tradicionales</b>	<b>(Propuesta mezcla 3)</b>	<b>Hormigón celular</b>	<b>Maderas, tableros</b>	<b>Ladrillo hueco</b>
Conductividad térmica [W/(m.K)]	0,026 - 0,050	0,075	0,09 - 0,18	0,10-021	0,49 - 0,76

**Figura 7.** Comparación de materiales según nivel de aislación (Autoría propia).

En principio, existe una diferencia con los valores estimados hipotéticamente; probablemente porque se trató de la Mezcla 3 que no es 100% papel reciclado, sino que incorpora los ligantes. Si bien para las placas esto puede suponer un problema, si consideramos los ladrillos, la mezcla mejora las pro-

piedades de los ladrillos comunes y los bloques de hormigón. Asimismo, deberían ensayarse las otras mezclas y probar teóricamente diferentes muros con la inclusión de las placas. Aunque no presenta los mejores valores, sí puede tratarse de mejoras sustanciales una vez incorporadas en la vivienda.

### Conclusiones

La valorización de los resultados, permitió, en primera instancia, definir ciertas problemáticas de la vivienda social, particularmente la importancia de la aislación térmica como herramienta para mejora del confort, reducir el gasto energético y monetario y el impacto ambiental. En segundo término, el análisis comparado de productos aislantes demostró las potencialidades de los materiales no tradicionales frente a los requisitos del contexto marplatense desde una óptica sustentable (es decir, frente a las variables económicas, sociales-culturales, institucionales y ambientales). Los resultados ayudaron a definir un nicho de mercado inexplorado y diferentes áreas de abordaje y aporte, no solo desde la materialidad, sino también desde el proceso productivo, maquinarias y patentes. En particular, se observaron las fortalezas de la guata de celulosa.

Retomando esta idea, se ha establecido un procedimiento básico para la producción de la guata de celulosa y producción de materiales para la construcción a escala de laboratorio. Las mezclas producidas han intentado responder a parámetros de diseño sustentable. En este sentido, se ha interactuado con diferentes herramientas (Rueda de Estrategias, D4S Rules of Thumb, entre otras), de manera que surgen algunas preguntas, referidas a la concepción de buenas prácticas de diseño (tal como se define en el Manual del Instituto nacional de Tecnología Industrial INTI) en relación con la aplicación de estrategias para la sustentabilidad en el proceso de diseño.

A su vez, se identificaron una serie de ensayos y de certificaciones, como requisito para la producción seriada. En este sentido, las primeras aproximaciones a productores y emprendedores locales indican que las exigencias del CAT ralentizan la aparición de productos innovadores y sustentables en el mercado. Los costos asociados (por sobre todos, los exigidos para la gestión y ensayos) no siempre se saldan de forma inmediata, por lo que los nuevos productos tardan en incorporarse al mercado.

Respecto a los resultados de los ensayos, se establece que la mezcla con mejor performance es la M3 (cuya cantidad de ligante y papel está equiparada). Se trata de una mezcla con propiedades mecánicas adecuadas, resistente al golpe y la intemperie. Con ella se introduciría una mejora en la aislación térmica de los bloques tradicionales de cemento, mientras las placas, aunque no suplirían los aislantes tradicionales con excelentes coeficientes, sí mejorarían la climatización de la vivienda. Por otra parte, ciertas características del

producto (la aptitud frente al colado en moldes, los efectos en sobre y bajo relieve, el lijado y pintado) sugieren que el campo de aplicación puede llegar a ampliarse a otros sectores (por ejemplo, mobiliario).

En cuanto a la producción semindustrial, se está trabajando en la realización de un plan de negocios en donde consten cuestiones como la inversión y el retorno, como así también la clara definición del mercado y su tamaño. Se espera continuar trabajando en esa línea con la intención de convertir este proyecto de investigación en un emprendimiento productivo a escala.

### Notas

<sup>1</sup>Esta parte del trabajo se enmarcó en el programa "Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo", del Ministerio de Educación, del cual participó nuestra facultad.

<sup>2</sup>Al respecto, la gestión de residuos en Mar del Plata incluye la separación en origen de los residuos orgánicos y reciclables. Estos se procesaron en la planta de la Cooperativa CURA entre agosto de 2012 y junio de 2014; la recuperación de papel y cartones llegó a 901.535kg, representando el 24% del total del material total (Leis, 2015).

### Referencias bibliográficas

- Canale, G. (2009). Diseño Sustentable: sustentabilidad, economía y diseño. Trabajo presentado en 5° Foro de ética y sustentabilidad; Buenos Aires. Recuperado de: <https://www.inti.gov.ar/prodiseno/boletin/pdf/bol158-1.pdf>
- Fallabella, M. T. y Stivale, S. (2011). Propuesta de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad de políticas habitacionales. Revista i + a. N°14, ISSN 2250-818X. Recuperado de: <http://faud.mdp.edu.ar/revistas/index.php/ia/article/view/23/19>
- Kullock, D. y Murillo, F. (2010). Viviendas sociales en Argentina : un siglo de estrategias espontáneas y respuestas institucionales. 1907-2007. Salta: Eucasa, Universidad Católica de Salta.
- Leis, A. N. (2015). Análisis de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en Mar del Plata desde un enfoque económico. (Tesis de Grado). Mar del Plata: UNMdP.
- Pelli, V. (2007). Habitar, participar, pertenecer, acceder a la vivienda, incluirse en la sociedad. Buenos Aires: Nobuko.
- Ramírez, R. (Coord.) (2012). Guía de buenas prácticas de diseño: herramientas para la gestión del diseño y desarrollo de productos. San Martín: Inst. Nacional de Tecnología Industrial – INTI.
- Sartori, I. y Hestnes, A. (2007). Energy use in the life cycle of conventional and low-energy building. Revista Energy and Buildings, N° 39, pp 249-257. Recuperado de: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- Viñolas, J. (2005) Diseño Ecológico. Barcelona: Blume.
- Fichas de productos. Biocompass; Durlock; Etisol; Inrots; Isocell; Isopanel; Isover; Termosip; Ultra-touch. D4S. Design for sustainability. Recuperado de: <http://www.d4s-de.org/>

## Figuras

Figura 1. Canetti, R. (2016). Mapa de productos y servicios asociados a la Guata de Celulosa.

Figura 2. Canetti, R. (2016). Comparación de secuencias productivas de guata de celulosa y productos derivados.

Figura 3. Canetti, R. (2016). Listado de variaciones propuestas para proceso base.

Figura 4. Canetti, R. (2016). Proceso productivo para la generación de muestras y prototipos.

Figura 5. Canetti, R. (2016). Modelos y mezclas de los prototipos realizados.

Figura 6. Canetti, R. (2016). Ensayo de absorción de agua y estabilidad dimensional.

Figura 7. Canetti, R. (2016). Comparación de materiales según nivel de aislación.

# DAYA

