

# Cuaderno 94

Año 22  
Número 94  
2020/2021

Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos]

## Realidad difusa. Prácticas de diseño y tendencias

**Daniel Wolf:** Prólogo | **Anderson Diego da Silva Almeida:** O fazer nas memórias: o Etnodesign de Silvio Nunes Pinto | **Javier Alejandro Bazoberri:** Innovación sustentable. Diálogo entre la Ciencia de los Materiales y el Diseño de Industrial | **Rocío Canetti y Javier Alejandro Bazoberri:** Herramientas analíticas para el desarrollo sustentable. Caso “buildtech” | **Ana Cravino:** Pensamiento Proyectual | **Carlos Fiorentino:** Colores Sustentables: Cuando Ciencia y Diseño se Encuentran | **Alejo García de la Cárcova:** Del diseño industrial al design thinking. Perspectiva histórica de una disciplina en construcción | **Beatrice Lerma:** The sounding side of materials and products. A sensory interaction reevaluated in the user-experience | **Sabrina Lucibello y Lorena Trebbi:** Re-thinking the relationship between design and materials as a dynamic socio-technological innovation process: a didactic case history | **Massimo Micocci y Gabriella Spinelli:** Pervasive, Intelligent Materiality for Smart Interactivity | **Sandra Navarrete:** Diseño basado en la evidencia... emocional. Cuando lo subjetivo es lo que realmente importa | **Carlo Santulli:** Interaction with water in nature and self-cleaning potential of biological materials and species



**Centro de Estudios en Diseño y Comunicación.**  
Facultad de Diseño y Comunicación.  
Universidad de Palermo. Buenos Aires.







## Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación

Universidad de Palermo.  
Facultad de Diseño y Comunicación.  
Centro de Estudios en Diseño y Comunicación.  
Mario Bravo 1050. C1175ABT.  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.  
www.palermo.edu  
publicacionesdc@palermo.edu

### Director

Oscar Echevarría

### Editora

Fabiola Knop

### Coordinación del Cuaderno n° 94

**Daniel Wolf.** (D&C, U.P. Argentina)  
**Marinella Ferrara** (School of Design - Politecnico di Milano - Italy)  
**Valentina Rognoli** (School of Design - Politecnico di Milano - Italy)

### Correcciones de la publicación

Barbara Pollini - Ziyu Zhou - Camilo Ayala - Stefano Parisi - Helga Aversa

### Comité Editorial

**Lucia Acar.** Universidade Estácio de Sá. Brasil.  
**Gonzalo Javier Alarcón Vital.** Universidad Autónoma Metropolitana. México.  
**Mercedes Alfonsín.** Universidad de Buenos Aires. Argentina.  
**Fernando Alberto Alvarez Romero.** Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Colombia.  
**Gonzalo Aranda Toro.** Universidad Santo Tomás. Chile.  
**Christian Atance.** Universidad de Buenos Aires. Argentina.  
**Mónica Balabani.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Alberto Beckers Argomedo.** Universidad Santo Tomás. Chile.  
**Renato Antonio Bertao.** Universidade Positivo. Brasil.  
**Allan Castelnuevo.** Market Research Society. Reino Unido.  
**Jorge Manuel Castro Falero.** Universidad de la Empresa. Uruguay.  
**Raúl Castro Zuñeda.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Mario Rubén Dorochesi Fernandois.** Universidad Técnica Federico Santa María. Chile.  
**Adriana Inés Echeverría.** Universidad de la Cuenca del Plata. Argentina.  
**Jimena Mariana García Ascolani.** Universidad Iberoamericana. Paraguay.  
**Marcelo Ghio.** Instituto San Ignacio. Perú.  
**Clara Lucia Grisales Montoya.** Academia Superior de Artes. Colombia.  
**Haenz Gutiérrez Quintana.** Universidad Federal de Santa Catarina. Brasil.  
**José Korn Bruzzone.** Universidad Tecnológica de Chile. Chile.  
**Zulema Marzorati.** Universidad de Buenos Aires. Argentina.

## Universidad de Palermo

### Rector

Ricardo Popovsky

### Facultad de Diseño y Comunicación

*Decano*  
Oscar Echevarría

### *Secretario Académico*

Jorge Gaitto

**Denisse Morales.** Universidad Iberoamericana Unibe. República Dominicana.  
**Nora Angélica Morales Zaragosa.** Universidad Autónoma Metropolitana. México.  
**Candelaria Moreno de las Casas.** Instituto Toulouse Lautrec. Perú.  
**Patricia Núñez Alexandra Panta de Solórzano.** Tecnológico Espíritu Santo. Ecuador.  
**Guido Olivares Salinas.** Universidad de Playa Ancha. Chile.  
**Ana Beatriz Pereira de Andrade.** UNESP Universidade Estadual Paulista. Brasil.  
**Fernando Rolando.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Alexandre Santos de Oliveira.** Fundação Centro de Análise de Pesquisa e Inovação Tecnológica. Brasil.  
**Carlos Roberto Soto.** Corporación Universitaria UNITEC. Colombia.  
**Patricia Torres Sánchez.** Tecnológico de Monterrey. México.  
**Viviana Suárez.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Elisabet Taddei.** Universidad de Palermo. Argentina.

### Comité de Arbitraje

**Luis Ahumada Hinostroza.** Universidad Santo Tomás. Chile.  
**Débora Belmes.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Marcelo Bianchi Bustos.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Aarón José Caballero Quiroz.** Universidad Autónoma Metropolitana. México.  
**Sandra Milena Castaño Rico.** Universidad de Medellín. Colombia.  
**Roberto Céspedes.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Carlos Cosentino.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Ricardo Chelle Vargas.** Universidad ORT. Uruguay.  
**José María Doldán.** Universidad de Palermo. Argentina.  
**Susana Dueñas.** Universidad Champagnat. Argentina.  
**Pablo Fontana.** Instituto Superior de Diseño Aguas de La Cañada. Argentina.

**Sandra Virginia Gómez Mañón.** Universidad Iberoamericana Unibe. República Dominicana.

**Jorge Manuel Iturbe Bermejo.** Universidad La Salle. México.

**Denise Jorge Trindade.** Universidade Estácio de Sá. Brasil.

**Mauren Leni de Roque.** Universidade Católica De Santos. Brasil.

**María Patricia Lopera Calle.** Tecnológico Pascual Bravo. Colombia.

**Gloria Mercedes Múnera Álvarez.** Corporación Universitaria UNITEC. Colombia.

**Eduardo Naranjo Castillo.** Universidad Nacional de Colombia. Colombia.

**Miguel Alfonso Olivares Olivares.** Universidad de Valparaíso. Chile.

**Julio Enrique Putalláz.** Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.

**Carlos Ramírez Righi.** Universidad Federal de Santa Catarina. Brasil.

**Oscar Rivadeneira Herrera.** Universidad Tecnológica de Chile. Chile.

**Julio Rojas Arriaza.** Universidad de Playa Ancha. Chile.

**Eduardo Russo.** Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

**Virginia Suárez.** Universidad de Palermo. Argentina.

**Carlos Torres de la Torre.** Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador.

**Magali Turkenich.** Universidad de Palermo. Argentina.

**Ignacio Urbina Polo.** Prodiseno Escuela de Comunicación Visual y Diseño. Venezuela.

**Verónica Beatriz Viedma Paoli.** Universidad Politécnica y Artística del Paraguay. Paraguay.

**Ricardo José Viveros Báez.** Universidad Técnica Federico Santa María. Chile.

#### Textos en inglés

Marisa Cuervo

#### Textos en portugués

Mercedes Massafra

#### Diseño

Fernanda Estrella - Francisca Simonetti - Constanza Togni

1º Edición.

**Cantidad de ejemplares:** 100

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

2020 / 2021.

**Impresión:** Artes Gráficas Buschi S.A.

Ferré 250/52 (C1437FUR)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

ISSN 1668-0227

#### Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos] on line

Los contenidos de esta publicación están disponibles, gratuitos, on line ingresando en:

[www.palermo.edu/dyc](http://www.palermo.edu/dyc) > Publicaciones DC > Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación.



El Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina, con la resolución N° 2385/05 incorporó al Núcleo Básico de Publicaciones Periódicas Científicas y Tecnológicas –en la categoría Ciencias Sociales y Humanidades– la serie Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos]. Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo. En diciembre 2013 fue renovada la permanencia en el Núcleo Básico, que se evalúa de manera ininterrumpida desde el 2005. La publicación en sus versiones impresa y en línea han obtenido el Nivel 1 (36 puntos sobre 36).



La publicación Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos] (ISSN 1668-0227) está incluida en el Directorio y Catálogo de Latindex.



La publicación Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos] (ISSN 1668-0227) pertenece a la colección de revistas científicas de SciELO.



La publicación Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos] (ISSN 1668-0227) forma parte de la plataforma de recursos y servicios documentales Dialnet.



La publicación Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos] (ISSN 1668-0227) se encuentra indexada por EBSCO.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Prohibida la reproducción total o parcial de imágenes y textos. El contenido de los artículos es de absoluta responsabilidad de los autores.



# Cuaderno 94

Año 22  
Número 94  
2020/2021

Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos]

## Realidad difusa. Prácticas de diseño y tendencias

---

**Daniel Wolf:** Prólogo | **Anderson Diego da Silva Almeida:** O fazer nas memórias: o Etnodesign de Silvio Nunes Pinto | **Javier Alejandro Bazoberry:** Innovación sustentable. Diálogo entre la Ciencia de los Materiales y el Diseño de Industrial | **Rocío Canetti y Javier Alejandro Bazoberry:** Herramientas analíticas para el desarrollo sustentable. Caso “buildtech” | **Ana Cravino:** Pensamiento Proyectual | **Carlos Fiorentino:** Colores Sustentables: Cuando Ciencia y Diseño se Encuentran | **Alejo García de la Cárcova:** Del diseño industrial al design thinking. Perspectiva histórica de una disciplina en construcción | **Beatrice Lerma:** The sounding side of materials and products. A sensory interaction reevaluated in the user-experience | **Sabrina Lucibello y Lorena Trebbi:** Re-thinking the relationship between design and materials as a dynamic socio-technological innovation process: a didactic case history | **Massimo Micocci y Gabriella Spinelli:** Pervasive, Intelligent Materiality for Smart Interactivity | **Sandra Navarrete:** Diseño basado en la evidencia... emocional. Cuando lo subjetivo es lo que realmente importa | **Carlo Santulli:** Interaction with water in nature and self-cleaning potential of biological materials and species




---

**Centro de Estudios en Diseño y Comunicación.**  
Facultad de Diseño y Comunicación.  
Universidad de Palermo. Buenos Aires.



Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos], es una línea de publicación bimestral del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación de la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo. Los Cuadernos reúnen papers e informes de investigación sobre tendencias de la práctica profesional, problemáticas de los medios de comunicación, nuevas tecnologías y enfoques epistemológicos de los campos del Diseño y la Comunicación. Los ensayos son aprobados en el proceso de referato realizado por el Comité de Arbitraje de la publicación.

Los estudios publicados están centrados en líneas de investigación que orientan las acciones del Centro de Estudios: 1. Empresas y marcas. 2. Medios y estrategias de comunicación. 3. Nuevas tecnologías. 4. Nuevos profesionales. 5. Diseño y producción de objetos, espacios e imágenes. 6. Pedagogía del diseño y las comunicaciones. 7. Historia y tendencias.

El Centro de Estudios en Diseño y Comunicación recepciona colaboraciones para ser publicadas en los Cuadernos del Centro de Estudios [Ensayos]. Las instrucciones para la presentación de los originales se encuentran disponibles en: [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/vista/instrucciones.php](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/instrucciones.php)

Las publicaciones académicas de la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo actualizan sus contenidos en forma permanente, adecuándose a las modificaciones presentadas por las normas básicas de estilo de la American Psychological Association - APA.



Facultad de Diseño y Comunicación.  
Universidad de Palermo. Buenos Aires.  
2020/2021.

## Realidad difusa. Prácticas de diseño y tendencias

---

### Prólogo

Daniel Wolf.....pp. 11 - 14

### O fazer nas memórias: o Etnodesign de Silvio Nunes Pinto

Anderson Diego da Silva Almeida.....pp. 15 - 26

### Innovación sustentable. Diálogo entre la Ciencia de los Materiales y el Diseño de Industrial

Javier Alejandro Bazoberri.....pp. 27 - 42

### Herramientas analíticas para el desarrollo sustentable. Caso “buildtech”

Rocío Canetti y Javier Alejandro Bazoberri.....pp. 43 - 54

### Pensamiento Proyectual

Ana Cravino.....pp. 55 - 72

### Colores Sustentables: Cuando Ciencia y Diseño se Encuentran

Carlos Fiorentino.....pp. 73 - 87

### Del diseño industrial al design thinking.

#### Perspectiva histórica de una disciplina en construcción

Alejo García de la Cárcova.....pp. 89 - 97

### The sounding side of materials and products.

#### A sensory interaction revaluated in the user-experience

Beatrice Lerma.....pp. 99 - 107

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Re-thinking the relationship between design and materials as a dynamic socio-technological innovation process: a didactic case history</b><br>Sabrina Lucibello y Lorena Trebbi..... | pp. 109 - 120 |
| <b>Pervasive, Intelligent Materiality for Smart Interactivity</b><br>Massimo Micocci y Gabriella Spinelli.....  | pp. 121 - 134 |
| <b>Diseño basado en la evidencia... emocional.</b><br><b>Cuando lo subjetivo es lo que realmente importa</b><br>Sandra Navarrete.....   | pp. 135 - 149 |
| <b>Interaction with water in nature and self-cleaning potential of biological materials and species</b><br>Carlo Santulli.....  | pp. 151 - 160 |
| <b>Publicaciones del CEDyC.....</b>   | pp. 161 - 191 |
| <b>Síntesis de las instrucciones para autores.....</b>  | pp. 193       |

---

**Resumen:** El presente número de la serie Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación, compila artículos de especialistas en tecnología, proyecto y diseño, historia del arte, sustentabilidad y economía desde múltiples líneas de investigación; focalizando en las categorías de continuidad, ruptura y prospectiva.

**Palabras clave:** Diseño - tecnología - tendencia - proyecto - prospectiva - materialidad. -Virtualidad.

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 13-14]

---

<sup>(\*)</sup> Diseñador Industrial (UBA, 1998). Docente Autorizado (FADU-UBA, 2008) Es Coordinador del Área de Diseño de Objetos y Productos y el de Investigación y Producción de la Facultad de Diseño y Comunicación (UP). Forma parte del Cuerpo Académico de la Maestría en Gestión del Diseño de la Facultad de Diseño y Comunicación (UP)

La acción de un diseñador ofrece como resultado un proyecto. Esta afirmación resulta necesaria a fin de corregir la idea extendida, aún entre los propios profesionales, del diseñador como productor de objetos.

El diseñador opera en el campo de la abstracción. Los conceptos e ideas son los elementos que utiliza para sus obras y estas deben atravesar un largo proceso para escapar del dominio abstracto y poder realizarse concretamente como producto tangible en el mundo material. Este proceso, una cierta metamorfosis en donde convergen las múltiples dimensiones que configuran el entorno material, político, técnico y económico que deben ser entendidas y contempladas por los profesionales del campo disciplinar. Y si bien exceden a la propia tarea del diseñador, no lo excusan de su cabal comprensión.

En otros momentos históricos el abordaje de estas dimensiones puede haber resultado menos agobiante, ya que si bien las transformaciones siempre han sido constantes, la velocidad de estos cambios se acrecienta aceleradamente.

Las consecuencias de este fenómeno son percibidas en todos los ámbitos de nuestra experiencia vital. Todo muta, tanto los vínculos como la materia que nos aloja y conforma adquiriendo fluidez y virtualidad. Ingresando aceleradamente en un proceso de pérdida

de densidad para confundirse –paradojalmente- en el territorio líquido, difuso y original propio del universo proyectual.

Esta línea de investigación explora los diversos cruces que emergen en un contexto cambiante, donde la tecnología avanza derribando categorías y estructuras, pero que al mismo tiempo deja al desnudo muchos conflictos -que lejos de solucionarse- perduran con una estabilidad desesperante.

Realidad Difusa, continua el sendero establecido por Materialidad Difusa, el primer cuaderno realizado por la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo en conjunto con el Politécnico de Milán. "Realidad" retoma los desafíos, incorporando cruces desde el arte, la cultura, la identidad y la tecnología para ampliar el debate y colaborar desde el campo del diseño con la comprensión de una realidad cada vez más borrosa. Este cuaderno se estructura en dos capítulos. El capítulo europeo -coordinado por Marinella Ferrara y Valentina Rognoli- incluye artículos del Imperial College y Brunel University de Londres, la Universidad di Camerino, el Politécnico de Torino y la Sapienza Universidad de Roma. El capítulo americano –por otra parte- se construye con artículos provenientes de Brasil, Canadá y Argentina.

Las propias particularidades del pensamiento proyectual posicionan, en este momento histórico, al diseño como una de las herramientas más adecuadas para la comprensión de los desafíos del mundo contemporáneo. Ana Cravino de la Universidad de Palermo propone un profundo análisis del pensamiento de diseño, desafiando, al mismo tiempo, a proyectar un camino superador a ser transitado por la disciplina y sus actores.

Rocío Canetti y Javier Bazoberri, de la Universidad Nacional de Mar del Plata, proponen la utilización de herramientas metodológicas a fin de generar indicadores objetivos que puedan orientar el ejercicio práctico del diseño hacia un camino efectivamente sustentable.

Carlos Fiorentino, de la Universidad de Alberta - Canadá, propone un canal de comunicación entre dos campos del conocimiento que suelen actuar compartimentados, como son el diseño y las ciencias exactas y naturales. Abordando el fenómeno físico del color en el reino animal, lo recupera desde una perspectiva de interés proyectual. El derribo de este muro le permite al autor la apertura de recursos valiosos con un alto potencial de desarrollo y transferencia.

El autor Anderson Diego Da Silva Almeida, de la Universidad Federal de Río Grande do Sul - Brasil, propone -a partir de la exploración de la obra de Silvio Nunes Pinto- cómo las diversas identidades y culturas presentes en la cultura popular del Brasil profundo, pueden ser interpretadas desde miradas más comprometidas para trascender e impactar en una realidad compleja.

Javier Bazoberri, propone en su artículo la aplicación de un modelo integrador, con el objetivo de articular -en una ecuación favorable- el cuidado ambiental, el interés económico, la viabilidad técnica incorporando a la ecuación el plano de la experiencia del usuario con el fin de enriquecer los procesos de concepción y manufactura de los productos.

De la Universidad Nacional de Cuyo - Argentina, Sandra Navarrete establece -a partir de los cambios producidos en los últimos años- la necesidad del establecimiento de una

nueva mirada basada en la evidencia para los procesos proyectuales, así como en los productos resultantes de los mismos.

El artículo de Alejo de la Cárcova, de la Universidad de Palermo, propone un recorrido desde las primeras definiciones del diseño industrial hasta el surgimiento de nuevas aplicaciones que emanan de la propia disciplina. Estas nuevas miradas están logrando -según el autor- un impacto positivo y poderoso en nuestras sociedades.

Los entornos son siempre cambiantes y los desafíos permanentes. Proyectar, implica lanzarse al futuro. Y el futuro, tal vez hoy más que nunca, nos resulta incierto. Allí es donde las herramientas prospectivas y de transformación que brinda el conocimiento proyectual pueden colaborar para comprender, aprender y por sobre todo, cuestionar la realidad que habitamos para así poder seguir transformándola.

---

**Abstract:** This journal gathers academic papers produced by experts in technology, project design, history, sustainability and economics. In their articles authors approach current and future design scenarios from multiple points of view attending categories such as continuity, rupture and prospective.

**Keywords:** Design - technology - trend - project - prospective - materiality - virtuality

**Resumo:** A presente edição da série de cadernos do Centro de Estudos de Design e Comunicação compila artigos de especialistas em tecnologia, design e projeto, história da arte, sustentabilidade e economia a partir de múltiplas linhas de pesquisa enfocando as categorias de continuidade, ruptura e prospectivo.

**Palavras chave:** Desenho. Design. Tecnologia. Tendência. Projeto. Prospectivo. Materialidade. Virtualidade.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---



# O fazer nas memórias: o Etnodesign de Silvio Nunes Pinto

Anderson Diego da Silva Almeida \*

---

**Resumen:** Como possibilidade de discutir e contextualizar o que acreditamos ser a essência do Etnodesign, como conceito, tão utilizado pelos designers para etiquetar produtos com uma “estética” étnica, neste artigo apresentamos uma breve definição sobre sua composição, ao tempo em que construímos uma narrativa baseada na análise dos artefatos construídos pelo faber, afrodescendente, Silvio Nunes Pinto. Este que, em sua obra, deixa explícito o processo de criação, as memórias vividas, através dos signos incrustados nos objetos e as referências de um Etnodesign afro-brasileiro conectado com o ser design, a ‘não-coisa’, e um metaprojeto que nos possibilita redefinir o nosso lugar de designer e pesquisador.

**Palabras clave:** Artífice - artefatos - etnodesign - imaginário - afro-brasileiro - representação - memória.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 26]

---

(\*) Doutorando em Artes Visuais – História, Teoria e Crítica de Arte; Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

## 1. Primeiras intenções

*E as mãos se consertam e constroem.  
Um as negras trabalhando a terra dessangrando-a.  
Outras, mulatas, de relho em punho, rumando  
esse labor.  
Outras brancas, recebendo ouro,  
contando, pesando, ensacando.  
E há mãos que oferecem artigos.  
E há mãos que compram.  
E há mãos que produzem.  
E há mãos que só transferem.  
E mãos que criam.  
E mãos que guardam.*

*E mãos que constroem santo*  
*E mãos que pintam quadro.*  
*E mãos que beliscam mulheres.*  
*E mãos que seguram mãos.*  
*E mãos que fazem carinho.*  
*E mãos que planejam.*  
*E mãos que cerram olhos.*  
*E mãos que cobrem de cal*

(FERNANDES apud KATINSKY. A técnica e sua história. 2013, p. 17).

Esta narrativa surge a partir de uma investigação que tem seu início num convite feito pela Fundação Vera Chaves Barcellos, localizada na cidade de Viamão, Estado do Rio Grande do Sul, para à produção de um texto sobre o design popular e étnico do artista Silvio Nunes Pinto, daquela cidade.

Longe de criar um modelo de taxonomia engessada por conceitos e teorias que vislumbrem o design como um campo restrito a uma prática de produção, o texto que se segue, foi norteado a partir de um levantamento imagético, feito diretamente na Fundação, e na leitura de entrevistas com parentes do artista.

Como o próprio título sugere, a intenção é discorrer sobre o fazer genuíno do artífice, Silvio Nunes Pinto, a partir das interlocuções conceituais entre o que entendemos por Etnodesign e como se configura tal terminologia, num campo estritamente amplo, que é a definição do que venha a ser o design.

Diante mão, anunciamos que nossa perspectiva se constrói nas relações que o design estabelece com o campo da Arte, da História e da Antropologia Visual. Pois, acreditamos ser essencial construirmos um pensamento sobre o fazer projetual do design, enveredando-se pelo seu teor simbólico. Assim, a memória e o imaginário tornam-se coadjuvantes nesses meandros. Contudo, a ‘não-coisa’, tão enfatizada pelo filósofo tcheco, Vilém Flusser, torna-se elemento principal para pensarmos o trabalho de Silvio, centrado no seu processo construtivo. Aqui, os valores projetuais, que tanto estão presentes no design, estarão evidentes na análise sobre o criar, o manipular e o imprimir memórias nos objetos.

## 2. A ‘não-coisa’: o dizer design

*[...] design significa aproximadamente aquele lugar em que arte e técnica (e, consequentemente, pensamentos, valorativo científico) caminham juntas, com pesos equivalentes, tornando possível uma nova forma de cultura (FLUSSER, 2007, p. 183).*

Para o filósofo Flusser, o design resultou de uma convergência entre a arte e a tecnologia no dealbar de uma nova cultura emergente nos finais do século XIX. O autor afirma que o design é processo de in-formação. Esta consiste na doação das formas no interior das coisas. A percentagem da sociedade que se dedica à produção de informação ultrapassa, de dia para dia, a da sociedade que se dedica à produção de coisas. As coisas perdem o valor e os valores são transformados em informação. “Que tipo de pessoa será um indivíduo que não



se dedica a coisas, mas às informações, símbolos, códigos, modelos?” pergunta Flusser, talvez à espera de ouvir a resposta dos designers.

Ora, o design deve contribuir exatamente para a reflexão sobre as formas com que tais objetos se apresentam, sobre a maneira como se constroem, sobre os recursos tecnológicos utilizados, sobre sua linguagem não verbal. O design permite interpretar as narrativas visuais integradas aos objetos, sejam eles de uso pessoal, laboral, ritualístico ou doméstico, conduzindo ao resgate de antigas relações com o ser e com o fazer autóctone. O design é uma potente ferramenta para o resgate da memória de um povo. Interessa-nos pensar que o termo design é aqui utilizado em sua original acepção histórica e etimológica - “design” ou “desígnio”, corresponde à ação, à intenção de se fazer algo. Flusser (2007, p. 27), assim, define o termo “design”:

Em inglês, a palavra design é substantivo e também verbo (ambos dizem muito a respeito da natureza da língua inglesa). Como substantivo, significa – entre outras coisas – propósito, plano, intenção, objetivo, esquema, enredo, motivo, estrutura básica, todos esses (e outros significados) estão ligados à esperteza e ilusão. Como verbo (to design: projetar), significa inventar alguma coisa, simular, desenhar, dar forma, ter desenhos em alguma coisa. A palavra deriva do latim signum, significando sinal, e dividem a mesma raiz antiga. Assim, etimologicamente, design significa ‘de-sign’ (‘de-sinal’). Assim surge a questão: como a palavra design veio vindo através do mundo para completar seu significado até a presente data? Esta não é uma questão histórica, não necessita que se envie alguém para examinar textos e constatar quando e onde a palavra se estabeleceu com o atual significado. É sim, uma questão semântica, e necessita fazer alguém considerar precisamente porque a palavra tem tal significado ligado ao discurso contemporâneo sobre cultura.

Cardoso (2000), nessa mesma perspectiva, reinterpreta as ideias de Vilém Flusser ao afirmar que a origem imediata da palavra está na língua inglesa, na qual o substantivo design se refere tanto à ideia de desígnio, intenção, quanto à de configuração, arranjo, estrutura “e não apenas de objetos de fabricação humana, pois é perfeitamente aceitável em inglês, falar do design do universo ou de uma molécula” (CARDOSO, 2000, p. 16). A origem mais remota da palavra está no latim designare, verbo que abrange ambos os sentidos, o de designar e o de desenhar.

Sob essas interlocações, entre o conceito de design e sua eventual configuração, partimos dessa estrutura para pensarmos o design “distante” do que é aparentemente fomentado pelas grandes indústrias e pela dita reprodução em série. O design vincula-se à representação dos artefatos através das práticas construtivas. Estas integram o próprio conceito, pois, como registra Flusser (2007), o design é ideia, antes de virar produto, além de ser também processo construtivo e formas de representação. Assim, sob o viés da produção em série, é perceptível que o design é uma “arma capitalista”, pois vende produtos, imagens e marcas, e ao se preocupar apenas com o mercado, ocasiona o fato do isolamento étnico. Ao tomarmos o conceito, é possível pensar o design no lugar desses produtos, os valores, as tradições, modos de sentir, de falar, nos quais não busca dinheiro; “e o ‘design’, do

Etnodesign, do qual se busca o entendimento neste artigo, vem do sentido genuíno do termo, o estudo do fazer (designio) de determinada etnia e da interpretação das técnicas de produção do fazer étnico.

### 3. O étnico: o produzir design

*[...] design é compor um poema épico, executar um mural, pintar uma obra de arte, escrever um concerto [...](PAPANNEK, 1995, p. 27)*

No Etnodesign, o método interpretativo das culturas étnicas inicia-se no processo de design que busca compreender os símbolos e como os artefatos são construídos. Papanek (1995) afirma que todos os homens são designers, pois toda atividade humana é característica de design, como planejar e programar algo visando um objetivo.

O termo design ganhou destaque após a Revolução Industrial, mas já era conhecido antes deste acontecimento. A origem da atividade pode ser vista no movimento precursor do design, Arts and Crafts, liderado por Willian Moris. Naquele movimento, o artesão executava manualmente todas as etapas do processo de produção. Então é possível afirmar que o design é a materialização de uma ideia ou o planejamento de algo.

Tudo o que fazemos, quase todo o tempo, é design. O design é básico em todas as atividades humanas. Planejar e programar qualquer ato visando um fim específico, desejado e previsto isto constitui o processo de design [...] design é compor um poema épico, executar um mural, pintar uma obra de arte, escrever um concerto. Mas design é também limpar e organizar uma escrivaninha, arrancar um dente quebrado, fazer uma torta de maçã, escolher os lados de um campo de futebol e educar uma criança (PAPANNEK, 1995, p.27).

Com isso, podemos considerar que um grupo étnico que produz um artefato está realizando um processo de design, pois os mesmos apresentam funcionalidade e são frutos de um processo intelectual, além de um trabalho manual. Para Canevacci (2005), não se pode dizer que não é design aquilo que um determinado grupo étnico produz, só porque ele não conhece o produto, é preciso analisar o contexto do planejamento até o produto final. Kobayashi (2011) finaliza dizendo que o design está ligado à cultura, pois compreende a história de uma sociedade e, paralelamente, é construído por meio de uma linguagem que o designer quer que se torne passível de interpretação.

Ora, o processo de afastamento do design brasileiro em relação a suas origens culturais e étnicas deve-se, inicialmente, ao processo de implementação das escolas em nosso país, como se deduz da afirmação de Cardoso (2000, p. 171): “Pelo menos duas grandes experiências de implantar o ensino formal do design em países periféricos, se inspiraram diretamente no modelo ulmiano: a ESDI, no Brasil e o National Institute of Design em Ahmedabad, na Índia”. Nesse contexto, o autor alerta para o alheamento de designers que ostentam um imoderado e deslocado orgulho em função dessa condição histórica:

(...) existe uma outra história do design que passa pelas escolas e por uma curiosa obsessão com linhagens e vínculos institucionais como marcos essenciais da legitimidade profissional. Até bem recentemente, por exemplo, não era incomum um designer brasileiro querer traçar a sua genealogia profissional da ESDI para a Escola de Ulm e de lá para a Bauhaus, um tanto como certos emergentes se dizem descendentes dessa ou daquela casa real da Europa” (CARDOSO, 2000, p. 168).

Canevacci (2005), um dos pais da antropologia visual, afirma que sempre as definições surgem depois que o fato acontece. Com o design, não foi diferente. Ele existe desde sempre, pois é do homem o sentido de fazer algo, de colocar no mundo coisas. Mas o termo veio muito depois, e não podemos dizer que não é design aquilo que uma determinada sociedade produz, só porque ela não conhece o termo.

Nesse contexto, o Etnodesign é potencialmente um campo para pesquisas em design. Nogueira (2005) registra que essa proposta surge quando o interesse do estudo for a arte, a cultura material e as simbologias encontradas nos artefatos das etnias que já habitaram, ou que participaram do processo de colonização de um país. É sugerido como uma forma de rever os processos, a tecnologia e o entendimento daquilo que é produzido por etnias que contribuíram com seu meio de produção para a formação do universo simbólico dos materiais e dos produtos que fazem parte do cotidiano de uma determinada população. Aproxima-se da arte em seu universo estético e simbólico, com base em trabalho de reconhecimento e identificação da cultura material de diferentes etnias. O olhar do designer soma-se a esse trabalho de investigação que pode revelar surpresas através do aprendizado de suas tecnologias e interpretações de seus ícones (NOGUEIRA, 2005). Assim, o Etnodesign cumpre a finalidade de estudar a cultura material, pesquisar formas, métodos de produção étnica e interpretar a história e o imaginário, através dos significados transmitidos pelos artefatos.

#### 4. O imaginário: o ser Etnodesign em Silvio Nunes Pinto

*Pegue um Mestre, coloque-o em um navio que está naufragando e imagine o lance de dados. Ele está nas mãos do destino. É o último desafio que lança ao céu. Mas será ele mais forte do que o acaso?* (MARLLAMÉ, 2014).

No seu sentido mais amplo, design representa conceitos a partir de “códigos de expressões visuais por meio de processos de execução e produção”. Nunes (2008) completa que, o design pode formar estruturas e relações. Aqui, o que configuramos chamar de Etnodesign afro-brasileiro.

Partindo de toda concepção conceitual mencionada, anteriormente, este artigo sintetiza um olhar/pensamento sobre a obra do faber Silvio Nunes Pinto, trabalhador rural que, no exercício de suas atividades diárias e para atender às demandas de suas realidades concreta e psíquica, produziu objetos ricos em detalhes e acabamentos, apesar de não se restringir

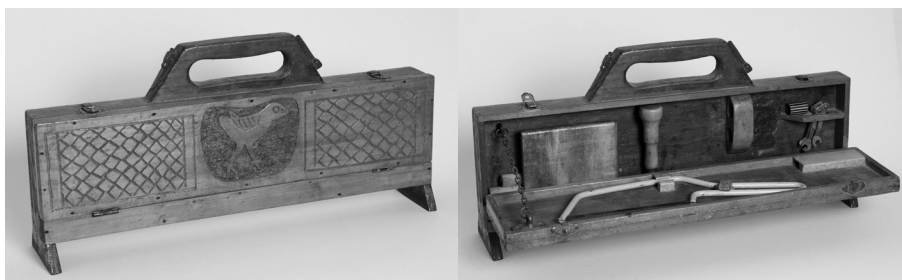
somente às funções a elas destinadas. Sua obra é regida pela demanda imaginária e criativa que fabrica e dá forma à matéria indistinta da doméstica e distinta do sistema de arte.

Silvio nasceu em 1940 em Viamão, cidade do Estado do Rio Grande do Sul, e ali morreu em 2005. Pertencente a uma família numerosa, além de trabalhar no campo, quando mais jovem, foi jogador amador em dois clubes de futebol local. Sua existência se entrecruza com a da artista Vera Chaves Barcellos e seu marido, o escultor chileno Patricio Farias, quando ambos passaram a morar na chácara do casal, em Viamão, e nela construíram seu ateliê. Ali, já se encontravam a propriedade de Silvio e a de sua família (BARCELLOS, 2016).

Acreditamos que um dia, Silvio olhou para as estrelas, sempre no mesmo lugar, no mesmo meridiano, e começou a jogar seus dados. As estrelas lhe traçavam as constelações, e os dados, seu destino. Por certo que os astros luminosos, desconhecidos uns dos outros, não se configuraram por si sós. Se o real é, conforme afirma Lacan (1985, p. 49), “o que retorna sempre ao mesmo lugar”, como as estrelas, então só o apreendemos por meio do imaginário o que é inscrito pelo simbólico. As constelações evidenciam o modo como ambos, o real e o imaginário, se efetivam, subjetivando o real: Silvio deixou-se levar por essa constelação.

Fato é que Silvio, em um determinado momento de sua vida, certamente tempestivo, pois ele próprio é náufrago de um barco à deriva, começou a lançar seus dados e produzir objetos. Para além da vida, a pulsão de seu imaginário lhe apontava paradoxalmente, seu sintoma: ser artista, ser designer. Essa alegoria, de náufrago de um barco à deriva, evoca a angústia, o nada e a incerteza do processo criativo. Mallarmé (2014), no prefácio de seu poema, explica: “Pegue um Mestre, coloque-o em um navio que está naufragando e imagine o lance de dados. Ele está nas mãos do destino. É o último desafio que lança ao céu. Mas será ele mais forte do que o acaso?”.

Fazer design é isso. É o último desafio aos céus e aos mares, pois o sentido do objeto exige ser “mais forte” que um dilúvio na linguagem instituída. Trata-se da ruptura de todos os sentidos configurados e da realização, no caos, do mergulho profundo no mar criativo. Nesse momento o simbólico dá lugar ao nada, ao sem sentido, mas sempre à espreita está o real: o objeto materializado.



**Figura 1.** Caixa de ferramentas produzidas por Silvio Nunes Pinto. Fonte: BARCELLOS, 2018

A obra de Silvio Nunes Pinto é tão enigmática que a leitura que fazemos sobre seus objetos, começa a nos revelar que ele vai muito além de um simples artífice e/ou artesão. O mistério que ele deixou encrustrado começa a ser decifrado no momento em que estamos diante de suas centenas de ferramentas, todas produzidas com maestria. Seu ofício era tão meticulosamente caudado que ele não precisava de energia elétrica para desenvolver seu trabalho. Não é tarefa fácil pensar em um objeto, produzi-lo e, antes de tal feito, elaborar as ferramentas que o construirá. Podemos afirmar que é a força do imaginário e do simbólico em Silvio, inscrita na linguagem Etnodesign, que dá sentido ao seu universo. Por meio dela, ele busca respostas para a angústia existencial no processo de vida, na tensão entre a constituição do sujeito e sua apreensão do mundo, diante da experiência da passagem do tempo, do destino inevitável da vida, a morte.

Os objetos de Silvio resultam de um percurso antropológico (DURAND, 1989), em cujo caminho existe uma troca intensa entre as pulsões subjetivas e as intimações objetivas (os fatos que nos demandam na realidade concreta). O trajeto é moldado por um movimento dinâmico e organizador, com expressões de interações múltiplas, além de ser representado por um objeto que se deixa moldar com a reversibilidade dos imperativos pulsionais do sujeito. Em seus objetos, signos de temporalidade e da realidade vivida, impulsionou registros de memória e de uma vida repleta de rupturas: a vida lhe obrigou a abandonar sonhos. A manipulação da madeira, que aprendeu trabalhando numa marcenaria, com um tio, juntamente com seu interesse por documentários sobre a África, Amazônia, artesanato brasileiro e as carrancas, lhes proporcionou refúgio. As memórias de vida de Silvio Nunes Pinto estão espalhadas em seus objetos, como fragmentos produzidos com tanto esmeril.

Dentro desse universo simbólico, é importante mencionarmos que a teoria do imaginário de Durand (1989) baseia-se na convergência de símbolos que se (re)agrupam ao redor de núcleos organizadores, as constelações, que consideramos, nesta análise, cada detalhe produzido por Silvio. Estas constelações, estruturadas por isomorfismos, constituem uma polarização das imagens, sugerindo uma estreita relação entre os gestos do corpo e as representações simbólicas. Os símbolos constelam porque são desenvolvidos de um mesmo tema arquetípico. São, portanto, variações de uma imagem primeira. Assim é que a obra de Silvio se agrupa em uma produção de objetos militares, peças utilitárias de mobiliário como cadeiras esculpidas, mesas, estantes, armários, luminárias; objetos de uso pessoal como abotoaduras, pingentes de madeira; figuras do mundo rural: esculturas de animais, pássaros e mamíferos, e também pequenas esculturas de figuras humanas; equipamentos e instrumentos utilizados em seu ofício de trabalhador rural.

De tal modo, Silvio viveu em função de sua produção, iniciada na década de 1960, até morrer. Como artífice pôs linguagem em seu silêncio e, sem interlocutores, produziu objetos pequenos, grandes, úteis, sem utilidade, e até mesmo com utilidade (figuras 2 e 3). Para tanto, usava o que tinha em mãos: arame, barras de metal, restos de madeira, canivete, serras e ferramentas por ele improvisadas. Em momento algum mostrou a alguém o que fazia; e guardou tudo em sua pequena casa de 10 m<sup>2</sup>. Seus familiares não sabiam da tamanha produção escondida dentro de seu ateliê.



Figura 2 e 3. Objetos diversos. Fonte: BARCELLOS, 2018

Após a morte de Silvio, em 2005, Vera Chaves Barcellos tomou contato com a diversidade e riqueza do imaginário de sua obra (BARCELLOS, 2016), ao entrar em sua casa de madeira. Encontrou objetos diversos, auxiliares ou inúteis às atividades de jardineiro, organizacionais de fatos da vida cotidiana, que ultrapassam suas funcionalidades para fazer suturas parciais em sua relação com o mundo. Assim, compreendemos sua obra como produtos originários de fatos, reais e psíquicos, que lhes demandaram representações visuais, relacionados às suas questões existenciais, que necessitam de nós uma postura de decodificadores. Silvio deixou um mistério que paira sempre que ficamos diante de alguns de seus objetos.

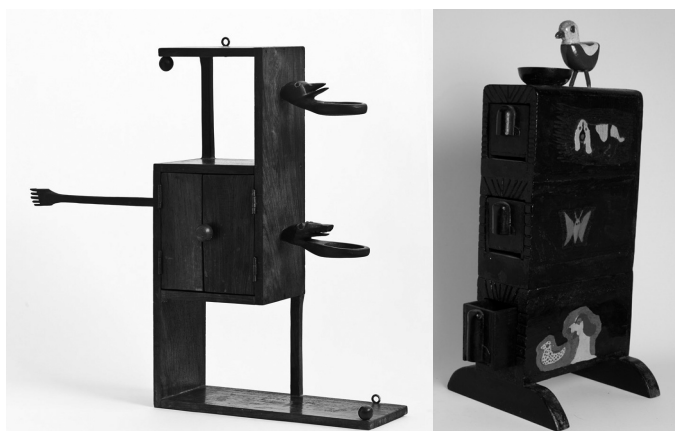


Figura 4 e 5. Móveis com grafias de animais. Fonte: BARCELLOS, 2018

Rotular sua produção apenas como artística seria empobrecer o que de tão especial ela possui. Silvio usou suas mãos para produzir complexos desenhos, encaixes, entalhes, com

exímio e violento trabalho com a madeira. Pois, em cada peça, há uma narrativa de vida que transpassa a dialética produzida: o ser artífice-anônimo. Por este viés, nosso pensamento envereda-se a defender que, em sua grande produção, encontramos a configuração de um Etnodesign afro-brasileiro, que perpassa pelo fazer do designer, do artista e que o coloca como um “fazedor” de coisas que por si explicam o seu imaginário.

Aquém do sistema de arte (CAUQUELIN, 2005), da história da arte e do design, Silvio fabrica sua história e seu próprio sistema, o enigmático universo, escondido em 10m<sup>2</sup>. Seus objetos/signos e procedimentos são únicos e possuem, ao nosso entendimento, um metaprojeto pautado nas suas próprias necessidades. Sua autonomia e transgressão residem em sua ruptura com a distribuição dos lugares e enunciações instituídas, em redesenhar o espaço e o tempo das coisas comuns para servir às potências da vida, do imaginário e necessidades humanas. Não obstante o artífice não estivesse preocupado em fazê-las.



Figura 6 e 7. Móveis com grafias de animais. Fonte: BARCELLOS, 2018

Não percebemos as obras de Silvio em categorias diferentes, com propostas intencionais distintas: objetos utilitários e não utilitários; arte e/ou design. Silvio produz arte e design, com liberdade criativa, e dá vazão à sua potência sem que seu pensamento seja dissociado da vida cotidiana e categorias propostas pelo campo da arte ou do design. O que ele consome, os fatos cotidianos, alimento para sua produção, lhe consome em representações criativas. Esta é a política definida por si mesma. Sua política é fazer, como agente de uma ação, sobre uma matéria e, paradoxalmente, se fazer por meio dela. Suas obras são contraditórias e dialéticas, pois herméticas e abertas a novos sentidos. Ao rés do chão, as peças de Silvio conquistam sua autonomia; não serve nada além de si mesma. Aquém da história da arte e do design, ele fabrica sua história, seus objetos e procedimentos.

Segundo Barthes (1992, p. 172), “[...] Significar quer dizer que os objetos não veiculam somente informações, pois nesse caso eles apenas comunicariam, mas constituem também sistemas estruturados de signos [...]”. Nas palavras de Bomfim (1999) o design configura objetos incorporando valores culturais que o cerca, sendo, portanto, um processo dialético entre mimese e poese. É isso que encontramos no enigmático conjunto de peças de Silvio: algo que está além do material e do formal; transcende o experimental e se torna código de sobrevivência.





Figura 8 e 9. Conjunto de luminárias. Fonte: BARCELLOS, 2018

## 5. Arrematando as memórias: possíveis considerações

A compreensão do design, em Silvio, supera a definição de tê-lo somente como um lampejo artístico ou uma ação racional de engenharia, pois se trata de uma prática cultural que impõe formas a valores estéticos e utilitários.

Entender o Etnodesign, em sua obra, implica refletir sobre a memória e o imaginário atrelado aos seus artefatos, o discurso construído pelos seus entalhes, desenhos que compõem suas formas, pinceladas e rasgos de sobrevivência, através da relação entre o individual, o coletivo, a natureza, o entorno, entre o tempo e sua história.

Dentro deste aspecto, o Etnodesign evidencia os traços e a matéria-prima manipulada, a mente de Silvio Nunes Pinto, seu ato criador e as tecnologias desenvolvidas por suas mãos. Esse mestre traduz criatividade e certo humor, fazendo, assim, com que muitas de suas peças não sejam decifradas de primeira em seu motivo ou utilidade. Nesse sentido, as caixinhas de ferramentas entalhadas e seus móveis nunca parecem ser exatamente o que tendem a ser, tamanha é a estranheza causada pelo design excêntrico. Na mesma pers-



pectiva, os objetos que Silvio considerava decorativos por não terem função, porém que, observados sobre o cruzamento da arte com o design, podem facilmente ser reconhecidos como esculturas e como um código cheio de experimentações. Ao público deixou a tarefa de entender o seu mistério.

As peças de Silvio trazem o seu mundo: a família, a infância, a natureza, os seus gostos e as faltas. São pássaros coloridos que retratam leveza e sua sensibilidade, são encaixes que desconfiguram, nitidamente, o que aos nossos olhos parece óbvio. A obvialidade é algo que o artífice driblou. O comum é desfeito e a memória codificada ganha plástica, vida e camadas e mais camadas de histórias.

Silvio, como artífice, é também um excelente construtor de imagens a partir de suas memórias. As peças são compostas por uma extraordinária montagem de tempos heterogêneos, montagem esta que forma anacronismos que partem do imbricamento entre sua narrativa de vida e sua ousadia em tornar seus objetos únicos. Desse modo, a sobrevivência das imagens memorialísticas, fruto de seu imaginário, presente nos objetos e em seu no Etnodesign, abre fendas nos modelos de temporalidade; logo, nos modelos de historicidade na arte e no design brasileiro, na concepção do que acreditamos ser o conceito de design. Revela, contudo, paradoxos, ironias do acaso e mudanças retilíneas, impostas por um sistema onde os maiores sobrevivem. Nosso artífice foi na contramão e sobreviveu.

## 6. Bibliografia

- Barcellos, Vera. Silvio Nunes Pinto. (2016) *Folder da exposição Silvio Nunes Pinto: Ofício e Engenho*. Disponível em: <[http://fvcb.com.br/?page\\_id=346](http://fvcb.com.br/?page_id=346)>. Acesso em: 9 abr. 2017.
- \_\_\_\_\_. (2018). *Silvio Nunes Pinto: ofício e engenho*. Thaís Franco (Org.); Texto Vera Chaves Barcellos .../e tal. Viamão: Fundação Vera Chaves Barcelos.
- Barthes, R. (1992). *Elementos de semiologia*. São Paulo: Cultrix.
- Bomfin, A. G. (1999) Coordenadas cronológicas e cosmológicas como espaço das transformações formais. COUTO, Rita Maria de souza; OLIVEIRA, Alfredo Jefferson (Org.). In: *Formas de design: por uma metodologia interdisciplinar*. Rio de Janeiro: 2AB. p. 137-155.
- Cauquelin A. (2005) *Arte contemporânea: uma introdução*. São Paulo: Martins Fontes.
- Canevacci, M. (2005) *Culturas extremas: mutações juvenis nos corpos das metrópoles*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Cardoso, R. (2000) *As origens históricas do designer: algumas considerações iniciais*. In: *Estudos em Design – Design Articles V. IV, nº2*.
- Durand, G. (1989) *As estruturas antropológicas do imaginário*. Trad.: Hélder Godinho. Lisboa: Editorial Presença.
- Flusser, V. (2007) *O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação*. (Org.). Rafael Cardoso. Raquel Abi-Sâmara (trad.). São Paulo: Cosac Naify.
- Katinsky, J. (2013) A técnica e sua história. In: *Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão*. São Paulo: Museu Afro Brasil.
- Kobayashi, K. T. (2011) *O Etnodesign como mediador entre saberes tradicionais e design*. 2011. 76p. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharel em Design Gráfico) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

- Lacan, J. (1985) O Seminário. In: Os quatro conceitos fundamentais da psicanálise. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Mallarmé, S. (2014) Um lance de dados. Trad.: Álvaro Faleiros. São Paulo: Ateliê Editorial.
- Nogueira, J. (2005) *F. S. Etnodesign: um estudo do grafismo das cestarias dos M'Byá Guarani de Paraty - Mirim* (RJ). Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Departamento de Artes e Design. PUCRIO.
- Nunes, M. Cordeiro. (2008) *Etnodesign: uma ferramenta de auxílio na preservação do patrimônio cultural Krenak*. 2008. Monografia de Pós-graduação – Universidade vale do Rio Doce, Governador Valadares.
- Papanek, V. (1995) *O que é design? In: Revista Arquitetura, nº5, ano 1.*

---

**Resumen:** Como una posibilidad para discutir y contextualizar lo que creemos que es la esencia de Etnodesign, como un concepto, utilizado por los diseñadores para etiquetar productos con una "estética" étnica, en este artículo presentamos una breve definición sobre su composición, el tiempo en que construimos una narrativa basada en el análisis de los artefactos construidos por el faber, Afrodescendente, Silvio Nunes Pinto. Esto, en su trabajo, hace explícito el proceso de creación, los recuerdos vividos, a través de los signos incrustados en los objetos y las referencias de un Etnodesign afro-brasileño conectado con el ser, la "no-cosa", y un metaproyecto que permite Nos permite redefinir nuestro lugar como diseñador e investigador.

**Palabras clave:** Artífice Artefacto - etnodesign - imaginario - afro-brasileño - representación - memoria.

**Abstract:** As a possibility to discuss and contextualize what we believe to be the essence of Etnodesign, as a concept, so used by designers to label products with an ethnic "aesthetic", in this article we present a brief definition about its composition, the time in which we construct a narrative based in the analysis of the artifacts constructed by the faber, Afrodescendente, Silvio Nunes Pinto. This, in his work, makes explicit the process of creation, the lived memories, through the signs embedded in the objects and the references of an Afro-Brazilian Etnodesign connected with the being, the 'non-thing', and a metaproject that enables us to redefine our place as designer and researcher.

**Keywords:** Artificer - artifact - etnodesign - imaginary - afro-brazilian - representation - memory.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---

Fecha de recepción: diciembre 2018

Fecha de aceptación: febrero 2019

Versión final: mayo 2019

# Innovación sustentable. Diálogo entre la Ciencia de los Materiales y el Diseño de Industrial

Javier Alejandro Bazoberri \*

---

**Resumen:** Mejorar la comunicación del Diseño Industrial con la Ciencia de los Materiales representa una acción necesaria no solo en cuanto a la disposición de información técnica inteligible para el campo del diseño, sino en su intervención directa en la investigación aplicada de nuevos materiales. El perfil socio/económico actual exige a las empresas resolver productos con sensaciones cada vez más específicas y con mayor respeto al medio ambiente. La aplicación regional del modelo de cuatro hélices con la incorporación de la experiencia de usuario presenta ventajas en la interrelación de grupos interdisciplinarios y fundamentalmente enfoca la atención hacia problemas socio/ambientales regionales.

**Palabras clave:** Materiales - Diseño Industrial - Economía Circular - Modelo de Cuádruple Hélice - Experiencia de Usuario - innovación

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 42]

---

<sup>(\*)</sup> Diseñador Industrial, graduado en la Universidad Nacional de Mar del Plata. Actualmente auxiliar en la cátedra de Economía y Marketing de la carrera de Diseño Industrial de dicha Universidad. Becario doctoral, bajo el proyecto “Base de datos de perfil ambiental de materiales como aporte a estrategias de diseño sustentable para el sector productivo de Gral. Pueyrredon” y Doctorando por la Universidad de Buenos Aires bajo la Tesis “Metodología interdisciplinaria para el desarrollo de nuevos materiales”.

## Introducción

En los últimos años la legislación argentina ha sancionado una serie de Leyes y Normativas enfocadas hacia mejoras ambientales. Tales obligaciones requieren una respuesta de la sociedad en su conjunto (funcionarios, empresarios, académicos y usuarios). La problemática en el mecanismo de prohibiciones u obligaciones es que pueden generar conflictos quizás aún mayores. Por ejemplo, la emergencia en reducir los residuos plásticos en el ambiente ha impulsado a legisladores a generar mecanismos de prohibición en el uso de este material, provocando la pérdida de puestos laborales en el sector industrial del plástico. Se observa que este tipo de conflictos lleva a diferentes actores a encontrar soluciones integrales, que abarcan desde la concepción de un nuevo material hasta la planificación

del fin de vida de un producto. El análisis de los plásticos biodegradables permite entender lo que a nivel teórico modelizan el Triángulo de Sábato o de Triple Hélice, donde se postulan relaciones entre Estado, Academia e Industria y lleva a vislumbrar distintas estrategias débiles que se efectúan en la región. Acorde a las limitaciones del modelo de triple hélice y su evolución hacia uno de cuádruple hélice se analiza el rol del diseño y de los ciudadanos como agentes activos, proveedores de información referida a experiencias y necesidades, reafirmados en metodologías experimentales basadas en la Experiencia del Usuario. Se interpreta entonces un escenario donde pueden mejorarse nuevos desarrollos interdisciplinarios centrados en el usuario bajo el concepto de economía circular de materiales y productos.

## El Estado

El Derecho Ambiental promueve que la sustentabilidad de los ecosistemas se convierta globalmente en uno de los principios de la ley (Gaines, 2014) y se rige fundamentalmente por la Sustentabilidad Ecológica (Westerlund, 2008). En Argentina se destacan planes estatales que van en cuatro direcciones fundamentales, estrategias para la preservación de bosques y suelos, conservación de biodiversidad, cambio climático y gestión de residuos. Particularmente la gestión de residuos regulada por la Ley de Presupuestos Mínimos 25916 (2004) es obligatoria para provincias y municipios. Está planteada desde el enfoque de la economía circular, cuyo fin es conservar y mejorar el capital natural y optimizar el uso de los recursos, a partir del control de las existencias finitas (recirculación de productos, componentes y materiales) y el equilibrio de flujos renovables (Ellen McArthur Foundation, 2013). El Plan Estratégico Provincial (en adelante PEP) a cargo de las provincias, es un instrumento que al ser aplicado en los distintos municipios pretende efectivizar esta Ley en cualquier punto del país. El concepto de economía circular o de “residuo como insumo” plantea además en el PEP, temáticas transversales como producción más limpia y consumo responsable, por lo que involucra tanto al sector privado (insumos, fabricación y logística) y a los consumidores o ciudadanos. Dentro de las obligaciones que se encuentran delimitadas en el PEP se encuentran objetivos de interés como la disminución de la cantidad de residuos a disposición final y promover políticas de prevención, reutilización, minimización y reciclaje a largo plazo. Estos primeros objetivos impulsan por ejemplo en la Provincia de Buenos Aires, la sanción de normativas obligatorias a partir de la Ley provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos N.º 13657 (2006), otorgando fondos, programas de reducción, reutilización y reciclaje, concursos, y generando prohibiciones. Es en estas normas complementarias donde se encuentra una articulación problemática. La única Ley complementaria prohibitiva a la de gestión de residuos es la Ley N.º 13868. Establece prohibir en toda la provincia, el uso de bolsas de polietileno y todo material plástico convencional para transporte de productos o mercaderías, afectando no solo a los productores sino también a los proveedores y distribuidores. El concepto que modeliza claramente esta situación es el de las articulaciones del desarrollo sustentable (Mulder et al, 2011). Una articulación es la materialización de una motivación, que puede desencadenar sucesos positivos o negativos en el futuro. Es decir, una articulación legal

generada a partir de una motivación por el cuidado ambiental provoca un perjuicio en el ámbito productivo. Este escenario puede impactar positivamente, como en la valorización de la investigación y desarrollo de nuevos materiales e insumos sustitutivos, como también de forma negativa y abrupta en las distintas economías del sector del plástico y en consecuencia en los hábitos de consumidor.

## La Investigación y el Desarrollo de nuevas soluciones.

Como caso de estudio, los materiales sintéticos pueden explicar la relevancia de la ciencia de los materiales sobre el desarrollo sustentable y el diseño de productos. La paradoja en la invención de los polímeros sintéticos es que parten de una necesidad relacionada con la sustentabilidad. En 1863 la empresa estadounidense Phellan & Collander ofrecía diez mil dólares a quien pudiera sustituir el marfil en las bolas de billar, con la urgencia de conseguir un material más barato y de fácil obtención, que en perspectiva determinara una reducción considerable en la caza furtiva de elefantes (Sosa, 2003). Es así como surge el celuloide que, si bien no ganó el premio ya que las bolas al chocarse explotaban, establecieron precedente en una investigación posterior, el primer plástico sintético termoestable inventado en 1909 por el químico Leo Baekeland, llamado “bakelita”, y utilizado ampliamente en carcasas de teléfonos, radios, artículos de oficina y de hogar (García, 2009). Tanto este primer invento como los que surgieron posteriormente (Nylon, PVC, Policarbonato, Poliestireno, entre otros) determinaron el auge de materiales artificiales adoptados por bienes de amplia aceptación social (Ashby, 2009; Karana et al., 2014). Sin embargo, el uso masivo de los plásticos desató múltiples problemáticas ambientales debido a la necesidad de explotación de restos fósiles y su difícil degradación, afectando principalmente a la biodiversidad terrestre y marina. La realidad ambiental global y nacional demandan entonces una nueva revisión sobre el desarrollo de los materiales sintéticos dentro de la complejidad actual en esta industria.

A partir de la experiencia del plástico como insumo gestado en un laboratorio, la cadena global de valor en de esta industria comienza a dividirse según las fases de investigación y desarrollo (academia), introducción al mercado (industria) y aceptación social (ciudadanía) (Ashby & Johnson, 2002; Manzini, 1986; van Kersten & Kandachar, 2004). Tres eslabones que dependiendo de la región requieren de un cuarto agente, el Estatal. A diferencia de los países centrales, la inversión en Ciencia y Tecnología en Latinoamérica se sustenta por parte del Estado. En Argentina aproximadamente el 78 % de la inversión en Investigación, desarrollo e innovación (en adelante I+D+i) es pública, mientras que en Estados Unidos el 71 % de la inversión en I+D+i es privada (UNESCO, 2015). De todas formas, el patentamiento no sólo depende de la necesidad de captar determinados mercados, sino que forma parte de una idiosincrasia propia de cada nación para proteger sus invenciones. Es de destacar para este caso, que en Argentina mediante una búsqueda de las principales patentes solicitadas (Patentscope – WIPO 2008-2017), se encuentran en primer lugar el tipo C12N (Química, Bioquímica, microorganismos o enzimas; propagación, cultivo o conservación de microorganismos; técnicas de mutación o de ingeniería genética y medios de cultivo) y en tercer lugar el campo B65D (transporte; embalaje; al-

macenado; manipulación de materiales delgados o filiforme, recipientes para el almacenamiento o el transporte de objetos o materiales). Los indicadores anteriores representan una fortaleza del sector químico y bajo este esquema una oportunidad para el desarrollo de envases y recipientes a base de materiales inteligentes (biotecnología-nanotecnología). Sin embargo, que existan desarrollos en el área, no significa que respondan a la Ley de prohibición N. °13868. ¿Qué se encuentra entonces sobre el desarrollo de nuevos materiales o envases, para el transporte de productos o mercaderías bajo el enfoque de economía circular? Según el Portal de Información de Ciencia y Tecnología Argentino dependiente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación, los proyectos encontrados bajo las etiquetas “materiales” y “envases” en el área de “ciencia”, se radican en Buenos Aires y C.A.B.A en un 71 %, y el resto se reparte entre las provincias de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos de forma equitativa, casi el 90% corresponde a proyectos de economía circular. Con una inversión pública (FONCYT – CONICET) de U\$D 770677 (2010-2015) se destacan en la región el Centro de Investigaciones en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) (U\$D 319048) ubicado en La Plata y la División de Ecomateriales del Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) (U\$D 284137) ubicado en Mar del Plata. Tal financiamiento en ambas instituciones corresponde a proyectos relacionados con la economía circular. La primera con una mirada en la aplicación de materiales biodegradables en el sector agroindustrial, envases alimenticios y encapsulados, donde participan profesionales del área de Química, Agronomía, Alimentos y Cs. Biológicas. Y la segunda que además tiene líneas en hidrogeles, nanocompuestos, bioespumas, bioadhesivos, construcción y bioenergía, donde participan principalmente Ingenieros Químicos, en Materiales, en Alimentos y Mecánicos. Los principales resultados se verifican en la instancia de patentamiento internacional (Patentscope - WIPO, 2018) con las denominaciones AR080876 (CIDCA – UNLPA - CONICET) Película biodegradable, procedimiento para su preparación y usos. Y la AR075002 (INTEMA – UNMDP/UBA - CONICET) Material biodegradable biocompatible y no tóxico, para aplicación en productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos y de limpieza. Se detecta además un proyecto colaborativo entre Academia e Industria (AR107134) con participación de CONICET - UBA (2016) para fabricar envases o bolsas biodegradables que puedan contener, y transportar productos de diversos tipos.

## **El modelo de Triple Hélice y sus limitaciones.**

El modelo de Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000) plantea múltiples esquemas de interacción para sus integrantes, conocidos como actores o esferas institucionales similar al Triángulo de Sábato (Sábato y Botana, 1968), aunque con distintas etapas evolutivas. En la primera etapa el Estado abarca la Industria y la Academia, regula las relaciones entre las esferas institucionales, por lo que puede verse muy similar al triángulo de Sábato. Suele convivir en países con esquemas políticos socialistas donde el Estado ejerce un importante papel en el sector industrial. En la segunda etapa se separan las esferas institucionales y se circunscriben las relaciones entre ellas, en este caso existen fuertes barreras entre actores. En la tercera etapa la infraestructura de conocimiento queda en función de la interrela-

ción de las esferas institucionales donde entran en juego los entes híbridos. Se identifican tres tipos de entes híbridos: Start Up, Spin Out, Spin off, en general son agencias pequeñas e intermedias que no entran en la clasificación de Gobierno, Empresas, Universidades. A primera vista pareciera que el modelo de interacción entre Estado a partir de financiamiento, la producción académica concretada en patentamientos y la garantía de las empresas a generar desarrollos vinculantes, funciona de forma coherente en el caso de los plásticos biodegradables. Sin embargo, debe observarse detenidamente que este caso puede enmarcarse en la segunda etapa de este modelo. Los convenios firmados entre empresas privadas y laboratorios públicos, y colaboraciones entre ambas partes, tienden a dilatarse en el tiempo principalmente por la necesidad de presupuesto en el desarrollo de plantas piloto y adaptación de las patentes a un producto particular, lo que lleva a los laboratorios públicos argentinos no solo a investigar los insumos sino también a promocionar las patentes a partir de potenciales aplicaciones o productos. En la actualidad argentina, todavía no existe un envase biodegradable fabricado 100% en la región, desde su insumo hasta el producto final. Los laboratorios deben convivir con un escenario donde existe una alta competitividad de cuatro grandes multinacionales proveedoras de insumos biodegradables, principalmente europeas, y una negativa de empresas extranjeras para desarrollar trabajos colaborativos con el sector público debido a una baja rentabilidad en comparación a otros países con mayor consumo de este material.

El único modelo principal de interacción que funcionó a partir de la Ley de prohibición de bolsas tradicionales es mediante la colaboración entre agentes privados, locales y extranjeros que se puede entender como modelo tradicional de innovación sumado al apoyo Estatal en cuanto a la posibilidad de importar tales insumos. Empresas de I+D+i extranjeras y fabricantes de bolsas locales trabajan con el fin de acelerar el desarrollo productivo local a fin de acatar esta ley. Actualmente 19 empresas se encuentran habilitadas bajo el Registro de Fabricantes, Distribuidores, e Importadores de Bolsas Para el Transporte de Mercaderías, dependiente del Organismo Provincial Para el Desarrollo Sostenible (2018). Dicha habilitación se obtiene a partir de un estudio realizado en el Centro de Biodegradabilidad y Compostabilidad de Plásticos impulsado por UBATEC S.A (2018). Sin embargo, el resultado de certificaciones refleja un nivel muy bajo de readaptación de la industria local siendo que la ley ya lleva 10 años sancionada. Durante el período 2017 - 2018 los controles en la aplicación de la Ley se han intensificado y con ello se evidencian turbulencias en el sector. Si bien la readaptación se genera a partir de un cambio en el insumo y una nueva calibración en las máquinas sopladoras, los insumos biodegradables son en la actualidad tres veces más caros que los no degradables. Este impacto puede ser absorbido por grandes empresas que demuestran ser en un 70% la mayoría de las empresas habilitadas. Sólo un 30 % empresas de menos de 25 empleados han podido acatar esta normativa y evidencia una grave problemática. Un análisis realizado por la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP), la Asociación Civil Ecoplas y el Sindicato del Plástico en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A) muestra que la prohibición parcial que se da en el año 2017, y la total en el 2018 con la Resolución 341/16/APRA en C.A.B.A presenta una caída del 75% de producción, pérdida de 700 puestos laborales directos, 2400 indirectos y caída del empleo del 24%. Las empresas perjudicadas son las Pymes, empresas de 1 a 25 empleados que no cuentan con la posibilidad de reconversión y que deriva en el cierre de 50 empresas en 2017 (Pilar Productivo, 2018).



En este escenario cabe hacer un paréntesis ya que desde el año 2013 al 2016, ante la imposibilidad de satisfacer la demanda por la sanción de esta ley, se aprobó la creación de la norma IRAM N.º 13610 en conjunto con la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP), la Asociación Civil Ecoplas y el Sindicato del Plástico en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A). Establecieron junto con el Ministerio de Ambiente de la C.A.B.A un cambio de estrategia para la reducción de residuos plásticos cambiando el sistema gratuito de bolsas por la venta de un tipo de bolsa plástica más grande, más resistente, con los colores negro y verde para fomentar su reutilización como bolsa de residuo y el reciclaje a partir de sus códigos de color. Otras estrategias conjuntas como campañas verdes cercanas a los domicilios, puntos verdes en las plazas y políticas públicas de difusión orientada a los ciudadanos lograron reducir un 70% el consumo de bolsas plásticas. Esta estrategia si bien no significó el acatamiento de la Ley impulsada por Nación, obtuvo una reducción del 70% en el consumo de bolsas, y favoreció la clasificación de residuos en origen. Contrariamente a partir del control de la Ley en 2016, por la variación del suministro de bolsas negras y verdes de forma habitual se provocó una distorsión en la separación de residuos en origen, por lo que por ejemplo en el ámbito porteño por ejemplo “40.000 toneladas de polietileno no lleguen a los recicladores” (CAIP, 2016), y en este sentido las plantas recicladoras cuentan con un 50% de capacidad ociosa. Con este apartado cabe reflexionar que la problemática en la prohibición no sólo llevaría efectos negativos al sector empresarial, sino también al hábito de los ciudadanos, ya que al no prever que las empresas se verían dificultadas de abastecer rápidamente con bolsas biodegradables, los ciudadanos se encontrarían con menores facilidades para la separación de residuos.

El Gráfico 1 permite visualizar los tres modelos desarrollados, donde el primero no fomenta el desarrollo científico local y perjudica la sustentabilidad de las empresas más pequeñas. En el segundo modelo se presenta dilatación temporal y las empresas privadas no invierten en el desarrollo piloto de patentes nacionales. El tercer modelo alternativo que no acata la normativa presenta una posible interacción entre agentes con ventajas orientadas hacia el hábito de los ciudadanos, y parece funcionar de forma parcial. En este sentido se debe posibilitar el pasaje gradual de grandes y pequeñas empresas hacia una producción sustentable, mediante estrategias impulsadas desde el Estado y la Academia para seducir a la Industria y fundamentalmente darle respuestas al ciudadano común. Se apoya la teoría donde la sociedad moderna está enfrentada a problemas con una complejidad caracterizada por la imposibilidad de ser resueltos a partir del conocimiento existente (Kuhn, 1971) y donde sistemas complejos como los que aborda la ciencia post-normal pueden adecuarse al desarrollo sustentable de materiales y productos (Ashby, 2015). La ciencia post-normal comprende problemas donde los hechos son inciertos y las decisiones urgentes. La incertidumbre ronda la ignorancia, por lo tanto, adquiere peso el consenso público y la participación de todos los que están asumiendo el riesgo (Natenzon, C. 2003). Análogamente los últimos sistemas de innovación como el de cuádruple hélice demarcan la necesidad de incorporar a los propios “usuarios” o “ciudadanos” en los laboratorios y en proyectos de I+D+i.



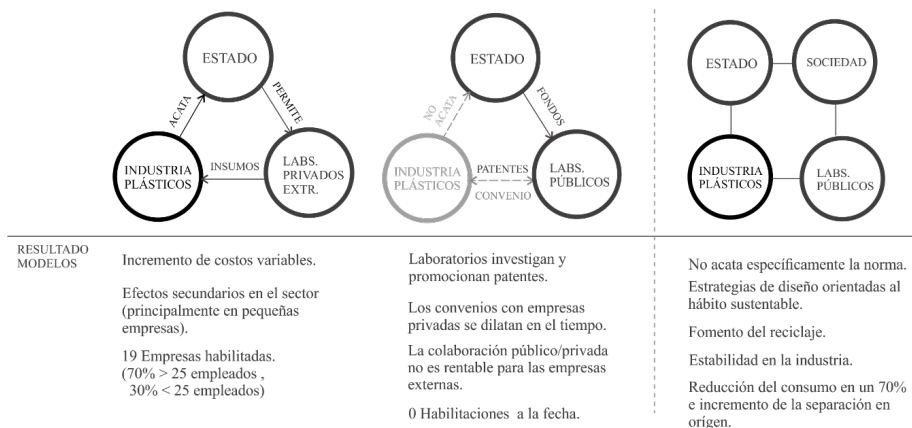


Gráfico 1. Relaciones generadas a partir de la Ley 13.868. Elaboración propia.

## Del modelo de Triple Hélice al de Cuádruple Hélice *Los usuarios y el diseño.*

El modelo de Cuádruple hélice (Arnkil et al, 2010), incorpora además de los actores de la Triple Hélice a la Sociedad como agente para la innovación. Existe una discusión en esta evolución ya que se interpreta que la sociedad ya se encuentra involucrada dentro de los tres actores iniciales y que estas interrelaciones beneficiarían a la sociedad dentro de la que se desenvuelven. Sin embargo, se identifica en el modelo de la Cuarta Hélice que la Sociedad tracciona desde el rol de Usuarios. Y en este sentido se entiende que para un proyecto particular no cualquier ciudadano es Usuario de un diseño determinado. Por lo que el conjunto de Usuarios con características similares tendientes hacia la adquisición de un producto resulta de gran interés para cualquier proyecto de innovación. El modelo tradicional de cuádruple hélice es similar al modelo de triple hélice excepto por la recopilación sistemática y la utilización de la información del usuario. El foco está puesto en el desarrollo de innovaciones comerciales de alta tecnología basadas en los últimos conocimientos de investigación científica. El propietario del proceso de innovación es una empresa, un grupo de empresas, una universidad o un grupo de universidades. En este caso los usuarios son tratados como informantes, no como desarrolladores.

## La ciencia de los materiales, diseñadores y usuarios.

La elección del usuario como cuarto candidato se ve respaldada por las opiniones presentadas en recientes investigaciones y políticas de innovación donde ya no se pueden confiar en mantener una ventaja competitiva basada en factores "tradicionales" de precio y calidad. Las empresas se ven forzadas a buscar fuentes alternativas de ventaja competitiva y, por lo tanto, están llevando a cabo transformaciones importantes en sus procesos de innovación y modelos comerciales para entregar productos y servicios más valiosos al mercado. Esto implica modelos comerciales cada vez más abiertos, un mayor enfoque en la comprensión de las necesidades latentes de los consumidores y una participación más directa de los usuarios en las diversas etapas del proceso de innovación. No quita claramente que los modelos puedan convivir. A diferencia del modelo de Triple Hélice que parece enfocarse en producir innovación de alta tecnología a partir del peso depositado en los agentes académicos, el modelo de Cuádruple Hélice puede verse como una forma sistemática de buscar innovación orientada al usuario. Particularmente en este problema de investigación es conveniente reforzar la fuerte correspondencia en términos proyectuales que tienen los materiales diseñados por empresas químicas privadas en comparación con el diseño de productos industriales ligados a satisfacer un segmento de consumo. Comenzando por la especificación de distintas necesidades, se piensan en ideas y alternativas, se selecciona la más adecuada y finalmente se decide qué forma debe tomar el producto y cómo se puede fabricar. Es la incorporación del proceso habitual de diseño en productos donde la concepción parte desde la generación de un material o sustancia específicos, presentes en protocolos utilizados en el "Chemical Product Design" o "Diseño de Productos Químicos" en empresas como Motorola, W. L. Gore y DuPont (Moggridge y Cussler, 2000, p.7). El planteo introducido por Hassenzhal (2010) define además que el desarrollo de materiales abordado por satisfacciones funcionales y necesidades hedónicas debe ser estudiado de manera interdisciplinar, como el caso *Ducht Design Meets Bamboo* (van der Lugt, 2008), que presenta la importancia en la transformación de materiales renovables como estrategia fundamental para el diseño sustentable. Particularmente valoriza la alta tasa de crecimiento del bambú, sus cualidades estructurales y fácil procesamiento. El estudio de van der Lugt expone la dificultad de adaptar dicho material al diseño de productos en Europa Occidental, se centra en el análisis de la cadena de valor de los materiales e identifica principalmente la dilatación temporaria que se produce en las fases de introducción al mercado y aceptación por la baja capacidad productiva y preconceptos estéticos del bambú. Afirma que es necesario convencer a todos los miembros relevantes de la cadena de valor antes de que un material pueda llegar finalmente al mercado de consumo masivo. Afirma bajo circunstancias particulares que los diseñadores pueden funcionar como líderes de opinión debido a su posición clave en la cadena de valor de la mayoría de los bienes duraderos de consumo. Estos vinculan a los productores de materiales y fabricantes, con los potenciales consumidores finales al traducir las oportunidades que plantea un material, en un producto comercial concreto. Concluye que para los productores de material de mediana / baja escala activos en el sector de los bienes de consumo duraderos de mediano a alto nivel, las intervenciones de diseño pueden actuar como un instrumento

importante para desarrollar el conocimiento, aumentar la conciencia, generar exposición y como resultado estimular su tasa de comercialización.

Particularmente el concurso de innovaciones de mayor relevancia en la República Argentina llamado INNOVAR convoca anualmente a científicos, diseñadores y emprendedores de todo el país conglomerando no solo instituciones públicas, sino también al sector privado y a jóvenes emprendedores. Dentro de las distintas convocatorias, en el campo de los nuevos materiales se encuentran diseñadores que mediante la búsqueda de innovación desarrollan nuevos materiales, y científicos que mediante la necesidad de promocionar sus desarrollos diseñan nuevos productos. En la Gráfica 2. se puede observar un muestreo que analiza desarrollos pertinentes en el área de materiales basados en la economía circular contemplando nuevos materiales y compuestos (INNOVAR, 2014-2018). Puede observarse una tendencia creciente, donde las disciplinas relacionadas al diseño concretan la mayoría de los proyectos principalmente con ideas basadas en el reciclaje y reutilización de desperdicios de distintas industrias. En cuanto a los laboratorios se encuentran presentaciones en un número más reducido pero que tienen que ver principalmente con nuevos desarrollos desde la caracterización química.

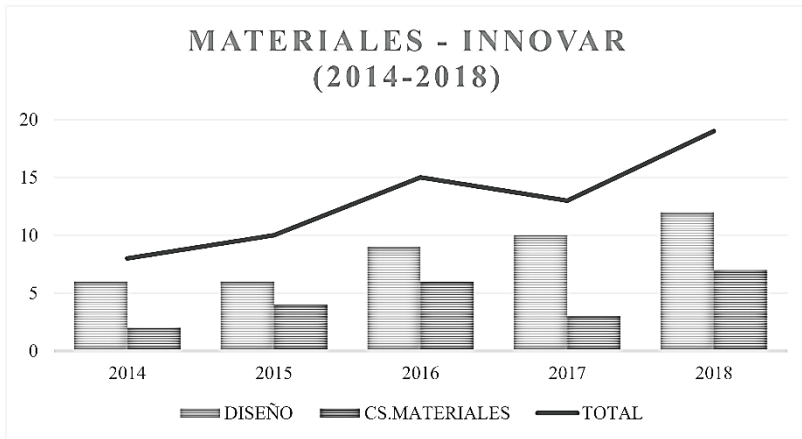
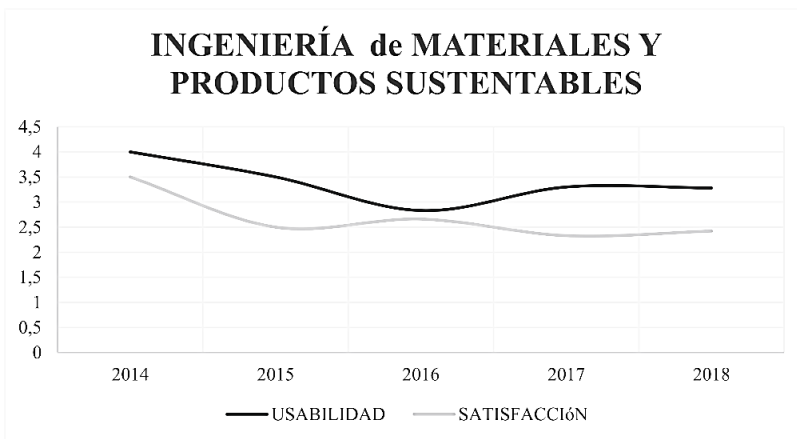


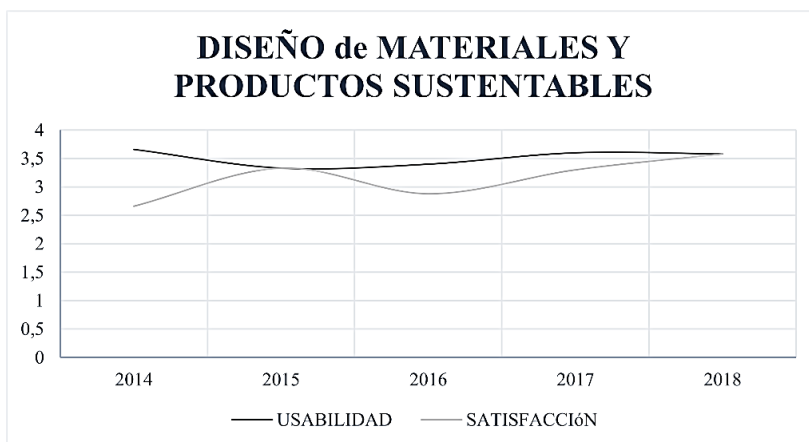
Gráfico 2. Muestreo de proyectos en relación con materiales sustentables. Elaboración propia.

Ambos campos disciplinares generan materiales y productos para nichos particulares. Cabe entonces realizar una comparación que alude y refuerza el concepto de la necesidad de trabajo interdisciplinar bajo el modelo de Cuádruple Hélice. Según este muestreo se ha realizado una evaluación a partir del concepto de Experiencia del Usuario de Jordan (2000), donde se analizan productos bajo aspectos funcionales, de usabilidad y de satisfacción (estética, asociaciones y percepciones). Con una ponderación de 1 a 5 se han eva-

luado los desarrollos en laboratorios (Gráfico 3) y aquellos proyectados por diseñadores (Gráfico 4). Se encuentran proyectos análogos principalmente en productos del sector de la construcción (ladrillos, tejas, aislantes) y descartables (macetas y utensilios). Se observa que el concepto de satisfacción en los productos ingenieriles tiende a descender con respecto a los generados por diseñadores, principalmente las pautas de transformación formal, uso de colores y texturas, que derivan en asociaciones sobre un público particular. Sin embargo, ambos campos trabajan considerablemente estos conceptos. Luego se destaca que la usabilidad de los productos en el caso de productos de ingeniería tiende a valorizarse más que al de satisfacción. En los productos generados por diseñadores existe una clara correlación entre la usabilidad del producto y la relación entre el trabajo estético/sensorial.



**Gráfico 3.** Ponderación materiales y productos de laboratorios. Elaboración propia.



**Gráfico 4.** Ponderación materiales y productos de Diseño Industrial. Elaboración propia.

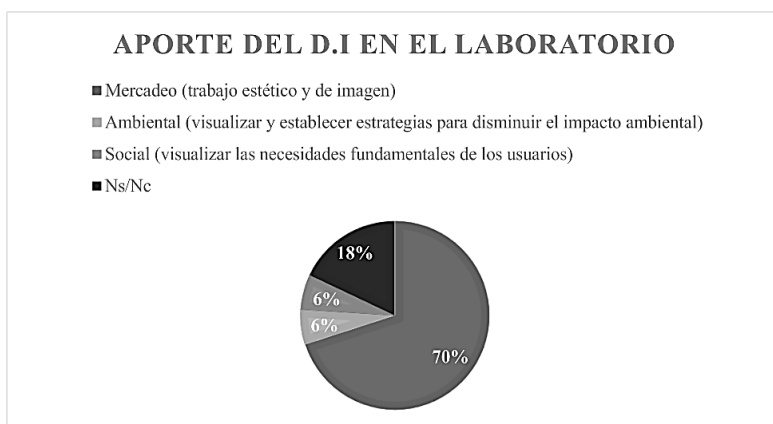
Por lo observado, el perfil socio/económico actual lleva a diseñadores y a científicos a generar propuestas con mayor respeto al medio ambiente y con sensaciones cada vez más específicas. En este sentido se potencian las herramientas prototípicas de desarrollo a partir de la Experiencia del Usuario, que se enfocan en una combinación entre las ciencias físicas (material como materia), la psicología y la fisiología (material como experiencias personales) y las ciencias sociales (materiales como experiencias colectivas y fenómenos culturales). Un método que desprende información sustancial para potenciar las habilidades creativas del diseñador, actuar con mayor sensibilidad ante las necesidades de este entorno y fluidez para el uso de conocimientos propios del campo del diseño (verbales, ideativas, figurativas, semánticas, simbólicas, asociativas y expresivas). Se pretende enriquecer lo que en métodos tradicionales de diseño se identifica como pensamiento divergente o lateral, bajo herramientas como brainstorming, mapas mentales, método de los sombreros, entre otros.

En el Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones de Diseño Industrial (CIPADI), que funciona en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño en la Universidad Nacional de Mar del Plata, se han llevado a cabo experimentaciones tanto en el ámbito de la educación como en el desarrollo concreto de materiales bajo la metodología de Experiencia del usuario. Desde la enseñanza del marketing en Diseño Industrial esta metodología alienta el análisis estético sensorial del segmento de consumo, en pos de vincular saberes de la ciencia de materiales y el diseño, ya que en diversas ocasiones la generación de valor se establece a partir de la aplicación de nuevos materiales y el valor de la innovación del producto resulta mayormente propio de la novedad del material (Bazoberri y Zimmerman 2018). A su vez en la Investigación se aborda la aplicación de metodologías experimentales para el análisis de la Experiencia del Usuario en el desarrollo de materiales sustentables, con tal de evaluar su pertinencia en el proceso de desarrollo conceptual del producto. Apuestan a la incorporación de la experiencia del usuario para analizar su satisfacción. Tal intervención repercute directamente en la fase de extensión de vida útil del D4S (relación usuario-producto y confiabilidad) y paralelamente permite identificar conductas humanas que tiendan al Desarrollo Sustentable (Canetti y Bazoberri 2018). En el 2015 a mano del departamento de Ingeniería del Diseño en la Universidad Tecnológica de Delft y del Departamento de Diseño del Politécnico de Milán, teóricos como Karana, Barati, Rognoli y van der Laan han desarrollado un método basado en la incorporación de requisitos/necesidades a partir de la experiencia del usuario, llamado Material Driven Design (MDD), esta metodología se basa en el análisis de desempeño sensorial, interpretativo y afectivo acorde al posible consumidor final y cómo éstos se relacionan con las propiedades físicas (técnicas) de un material. Obligan dentro del proceso de desarrollo del material a incorporar requisitos del usuario en base a experiencias detectadas en el transcurso del proceso. Luego de analizar e interpretar los resultados, que revelen las experiencias positivas y negativas del material, el diseñador prevé las intenciones de diseño para la mejora y desarrollo de nuevos materiales. Manifestando los patrones para evocar la experiencia de materiales imaginados, el diseñador crea y materializa conceptos que hacen la transición de la intención de diseño al diseño de material / producto. Este método parte de tres posibles escenarios, diseñar con un material relativamente conocido, encontrando nuevas experiencias en otras áreas; diseñar con un material relativamente

desconocido, brindándole al diseñador espacio para definir posibles áreas de aplicación y nuevos significados y experiencias; y por último diseñar con una propuesta material, con semi-desarrollos o muestras de testeo (compuestos de comida desechada, materiales vivientes hechos de bacterias, textiles 3D, etc.) definidas a través del proceso de diseño en relación al área seleccionada, generando además retroalimentación para otros materiales en desarrollo. En la actualidad comunidades globales de diseño se encuentran haciendo foco en entender, interpretar e imaginar experiencias planteando nuevas estrategias de innovación a partir de la experiencia del usuario (Verganti, 2009) y particularmente en colaboración con expertos de otras áreas científicas (Miodwnik, 2007).

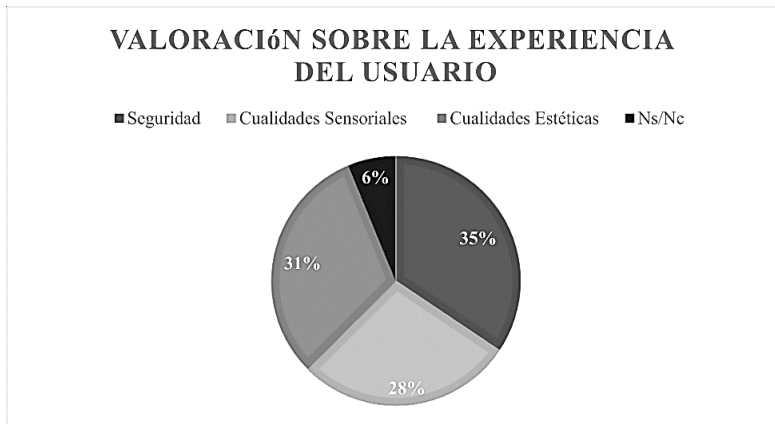
### Factibilidad del diálogo

Una metodología para la generación de nuevos materiales y productos con perfil interdisciplinar que incluya además la visión del Diseñador en los laboratorios podría resultar una oportunidad para Científicos y Diseñadores argentinos. Un sondeo realizado en el Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) mediante una encuesta representativa del 10% de los profesionales, indica varios puntos de acción en este sentido. Sólo un 30% llega a generar patentamientos y la mayoría de los desarrollos permanecen en investigaciones aplicadas. Declaran que las posibles demoras entre el desarrollo de un material y la comercialización de un nuevo insumo puede tardar entre cinco a diez años, encontrando la principal demora entre la fase de investigación aplicada, prototipo/patentamiento y planta piloto. Si bien cuentan con trabajo interdisciplinar, un 60% trabaja entre ingenieros y un 40% incorporan otras profesiones como licenciados en química, economía y otros. Las principales dificultades que encuentran en este sentido tienen que ver con respetar los plazos de entrega en tareas asignadas, uso de comunicación y terminología adecuada, y la definición de requisitos en común que deriven en una



**Gráfico 5.** Potencial interacción con el DI en laboratorios. Elaboración propia.

característica del material concreta. No se encuentran trabajos colaborativos con el diseño industrial, aunque se analiza la factibilidad del trabajo en conjunto. Se destaca que la mayoría aceptaría trabajar con diseñadores encontrando mayores beneficios en aspectos comerciales (Gráfico 5) fuertemente relacionados con la Experiencia del Usuario (Gráfico 6), donde entienden que la relación puede darse en cuestiones de seguridad del usuario y aplicación de variables estético/sensoriales.



**Gráfico 6.** Valoración de la experiencia del usuario en laboratorios. Elaboración propia.

## Conclusión

Para interpretar de manera más eficiente las problemáticas y necesidades del entorno sin perjudicar el ambiente y a las sociedades futuras se deben tomar decisiones estratégicas desde el inicio del proyecto interpretando qué articulaciones se producen y cuáles son sus impactos. Una decisión fundamental es la elección del material constitutivo, entenderlo, comprender sus limitaciones y sus oportunidades donde ha quedado en evidencia que aún se debe mejorar la comunicación entre los Científicos y los Diseñadores. El modelo de triple hélice para la innovación científica que involucra tanto al Estado, como a la Industria y a la Academia debe mudar a uno de cuatro hélices que incluya además la opinión del consumidor o usuario. El llamado “Análisis de Experiencia de Usuario” también está involucrado en la caracterización o desarrollo de nuevos materiales y se puede encontrar en modelos de desarrollo de productos donde se permiten generar propuestas de nicho con sensaciones cada vez más específicas y personalizables, que es principalmente donde hoy la Argentina tiene campo de acción. El nivel de desarrollo científico difiere entre países desarrollados y países en vías de desarrollo, principalmente por el tipo y volumen de inversión. Mientras que en los desarrollados existe una mayor inversión del sector

privado, en Latinoamérica predomina una menor inversión que es inyectada por parte del Estado. En Argentina puntualmente los sectores que permiten estudiar el marco de la investigación, desarrollo, innovación y diseño de nuevos materiales son principalmente instituciones públicas en representación de la Academia, las decisiones del gobierno vigente en representación del Estado, y las distintas industrias relacionadas a los materiales sintéticos. Se debe observar cómo mejorar la interrelación entre el sector privado y académico y la comunicación de grupos interdisciplinarios. Perfilar las investigaciones hacia beneficios socioambientales y estabilizar el apoyo al I+D+i junto con la actuación del Diseño Industrial. Indagar particularmente en la Experiencia de Usuario rompe con la linealidad “Científico – Productor – Diseñador - Usuario/Consumidor” y en este sentido fomentar estrategias integrales para la relación entre sectores público/privados, mejorar la competitividad y generar pautas para un desarrollo socioambiental responsable.

## Agradecimientos

Al Dr. Lorenzo R. Basso, presidente de UBATEC. A las Dras. Silvia Goyanes y Lucía Famá, investigadoras del Laboratorio de Polímeros y Materiales compuestos de la Universidad de Buenos Aires. Al Dr. Facundo Altuna, investigador del INTEMA y a integrantes del Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones de Diseño Industrial (CIPADI), por su colaboración para el desarrollo de la problemática abordada.

A la Dra. Beatriz Galán, quien fuera directora del Centro de Proyecto, Diseño y Desarrollo de la FADU-UBA por su convicción para la generación de atmósferas de pensamiento estratégico y creación, en el desarrollo de proyectos regionales.

## Lista de Referencias Bibliográficas

- Arnkil, R., Jarvensivu, A., Koski, P., Piirainen, T. (2010). Exploring Quadruple Helix. Outlining user-oriented innovation models. *Tyoraportteja, volumen* (85), 1-113.
- Ashby, M., Balas, D. F., y Coral, J.S. (2015). *Materials and Sustainable Development. 3ra edición*. Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann Elsevier.
- Ashby, M., y Johnson, K. (2002). *Materials and design. The art and science of material selection in product design 1ra edición*. Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann Elsevier.
- Ashby, M., y Johnson, K. (2009). *Materials and design. The art and science of material selection in product design 2da edición*. Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann Elsevier.
- Bazoberri, J., Zimmermann, M. (agosto de 2018). El diseño y los nuevos materiales como estrategia de diferenciación. *IX Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño*. Universidad de Palermo, llevado a cabo en C.A.B.A, Argentina.
- CAIP (Cámara Argentina de la Industria Plástica). (2016). *Prohibición de bolsas plásticas*. Rescatado de <http://caip.org.ar/resolucion-de-la-ciudad-de-buenos-aires-prohibicion-de-bolsas-plasticas/>
- Canetti, R., Bazoberri, J. (octubre de 2018). El diseño y los nuevos materiales como estrategia de diferenciación. *IX Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño*. Universidad Nacional de Córdoba, llevado a cabo en Córdoba, Argentina.



- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy, vol. 2*. Rescatado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol-2-opportunities-for-the-consumer-goods-sector>
- Etzkowitz, H. Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation from national systems and “mode 2” to a Triple Helix of University-Industry government relations. *Research Policy, volumen (29)*, 109-123.
- Galán, B. (2011). *Innovación y pensamiento de Diseño*, Foro de Innovación de las Américas. Ministerio de la Industria de Uruguay, Montevideo. Rescatado de <https://www.youtube.com/watch?v=yTjDNu6kqoM>
- Gaines, S. (2014). “Reimaging Environmental Law for the 21st Century”, *Environmental Law Reporter, volumen (44)*, 10188-10215, 10213/14.
- García, S. (2009). Referencias históricas y evolución de los plásticos. Historia de los polímeros. *Revista Iberoamericana de Polímeros, volumen (10)*, 71 – 80.
- Hassenzahl, M. (2010). *Experience design: Technology for all the right reasons*. Essen, Alemania: Morgan & Claypool.
- Jordan, P.W. (2000). *Designing Pleasurable Products: An introduction to the New Human Factors*. Londres, Reino Unido: Taylor and Francis.
- Karana, E., Barati, B., Rognoli, V., van der Laan, A. Z. (2015). Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences. *Revista Ij Design. Volumen (9)*, 35-54.
- Karana, E., Pedgley, O., y Rognoli, V. (2014). *Materials experience: Fundamentals of materials and design*. Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann.
- Kuhn, T.S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE, México: Serie Breviarios.
- Manzini, E. (1986). *La materia de la invención. Materiales y proyectos*. Barcelona, España: Editorial CEAC.
- MinCyT (Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación Productiva). (2014). *Análisis del patentamiento argentino entre 2008 y 2012*. Rescatado de <http://www.mincyt.gob.ar/informes/analisis-del-patentamiento-argentino-entre-2008-y-2012-10667>
- Miodownik, M. A. (2007). Toward designing new sensoaesthetic materials. *Revista Pure and Applied Chemistry, volumen (79)*, 1635 – 1641.
- Moggridge, G.D., y Cussler E. L. (2000). An introduction to chemical product design. *Revista Trans IChemE, volumen 78*, 5-11.
- Mulder, K., Ferrer, D., Van Lente, H. (2011). *What is Sustainable Technology*. Sheffield, Reino Unido: Greenleaf Publishing.
- Natenzon, C. (2003). ¿Qué es la ciencia posnormal?. *Escenarios Alternativos*. Rescatado de <http://www.escenariosalternativos.org/default.asp?seccion=escenarios3&subseccion=escenarios3&nota=1258>
- OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual). (2016). Datos y cifras de la OMPI sobre la Pi en 2016. *Ginebra. Suiza*. Rescatado de: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo\\_pub\\_943\\_2016.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo_pub_943_2016.pdf)
- Pilar Productivo. (2018). *Alerta de la industria plástica por las prohibiciones gubernamentales*. noviembre 09, 2018, de Pilar Productivo Rescatado de <http://www.pilarproductivo.com.ar/alerta-de-la-industria-plastica-por-las-prohibiciones-gubernamentales/>
- Sábato, J. Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro en América Latina. *Revista de la integración, volumen (3)*, 15-36.

- Sosa, A. (2013). Los plásticos: materiales a la medida. *¿Qué Ves?: Revista de divulgación de la ciencia de la UNAM*, volumen (43), 22 – 25.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). (2015). *Informe de la UNESCO sobre la ciencia. Hacia 2030*. Resumen. Paris. Francia. Recuperado de [https://en.unesco.org/unesco\\_science\\_report](https://en.unesco.org/unesco_science_report)
- van Der Lugt, P. (2008). *Design interventions for stimulating bamboo commercialization: Dutch design meets bamboo as a replicable model* (Tesis Doctoral). Universidad Tecnológica de Delft, Delft. Holanda.
- van Kesteren IEH., y Kandachar P.V. (2004). *Commercialization of new materials in consumer goods. Futureground, Proceedings of the Design Research Society International Conference 2004*, 1-14.
- Verganti, R. (2009). *Design-driven innovation: Changing the rules of competition by radically innovating what things mean*. Boston, Estados Unidos: Harvard Business Press.
- Westerlund, S. (2008). Theory for Sustainable Development Towards or Against? *Sustainable Development in International and National Law*, volumen (53), 48-65.
- 

**Abstract:** Improving the communication of Industrial Design with Materials Science represents a necessary action not only in terms of the provision of technical information intelligible to the field of design, but in its direct intervention in the applied research of new materials. The current socio-economic profile requires companies to resolve products with increasingly specific sensations and with greater respect for the environment. The regional application of the four-helix model with the incorporation of the user experience has advantages in the interrelation of interdisciplinary groups and fundamentally focuses attention on regional socio-environmental problems.

**Keywords:** Materials - Industrial Design - Circular Economy - Quadruple Helix Model - User Experience - Innovation

**Resumo:** Melhorar a comunicação do Design com a Ciência dos Materiais representa uma ação necessária não só em termos de fornecimento de informação técnica inteligível ao campo do design, senão também na sua intervenção direta na pesquisa aplicada de novos materiais. O atual perfil socioeconômico exige as empresas resolver produtos com sensações cada vez mais específicas e com maior respeito pelo meio ambiente. A aplicação regional do modelo de quatro hélices com a incorporação da experiência do usuário tem vantagens na inter-relação de grupos interdisciplinares e enfoca fundamentalmente a atenção nos problemas socioambientais regionais.

**Palavras chave:** Materiais - Desenho Industrial - Economia Circular - Modelo Hélice Quádruplo - Experiência do Usuário - Inovação

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---

# Herramientas analíticas para el desarrollo sustentable. Caso “buildtech”

Rocío Canetti \* y Javier Alejandro Bazoberri \*\*

---

**Resumen:** En el caso de un producto buildtech, analizado mediante la metodología propuesta por M.Ashby (2015), se detecta la necesidad de especificar aspectos que aluden a cuestiones socio-culturales regionales. Se articulan entonces, herramientas como Cadena Global de Valor y Material Driven Design, con el fin de obtener datos con mayor especificidad y determinar estrategias de acción, direccionando esta propuesta de diseño hacia un camino más sustentable.

**Palabras clave:** Sustentabilidad - Diseño Industrial - Buildtech - Material Driven Design - Cadena Global de Valor.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 54]

---

(\*) Diseñadora Industrial, Becaria Doctoral CIC en el Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones de Diseño Industrial (CIPADI), FAUD, UNMdP. Estudiante de la “Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad” (UNQUI). Con el Proyecto PELPLAC, que comparte con la D.I Sansone, participó de la Pre-Incubadora UNMdP de empresas 2016 y de Innovar 2017.

(\*\*) Diseñador Industrial, becario de posgrado por UNMdP perteneciente al Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones de Diseño Industrial (CIPADI), FAUD, UNMdP. Estudiante del “Doctorado en Arquitectura, Urbanismo y Diseño” (FADU - UBA). Su tesis Doctoral está relacionada con una metodología para el diseño y desarrollo de eco-materiales desde un enfoque interdisciplinar.

## 1. Desarrollo sustentable

Ashby (2015) declara conveniente disgregar dimensiones de sustentabilidad (“sociedad”, “economía” y “ambiente”) en aquellas mínimamente cuantificables, a modo de afianzar la credibilidad en los proyectos. Define entonces “Capital manufacturado” a la dimensión económica (indicadores de capacidad industrial, instituciones, ambiente construido o riqueza financiera); “Capital humano” a la dimensión social (índices de salud, educación,

experticia, conocimiento acumulado); y “Capital natural” en referencia al ambiente (indicadores como disponibilidad de agua potable, tierra fértil, accesibilidad a los minerales y energía fósil). La suma de los tres genera el “capital integral neto” como medida de riqueza nacional o global. El desarrollo que produce un crecimiento positivo en los tres capitales, se entiende como “sostenibilidad fuerte”. Se identifican seis grandes sectores que involucran en sus objetivos las distintas articulaciones o nodos de la sustentabilidad: materiales, ambiente, sociedad, economía, legislación y energía. Se trata de áreas que permiten abordar concretamente el análisis y la factibilidad de proyectos, realizando una triangulación con los tres capitales establecidos: el manufacturado, el humano y el natural.

### 1.1 La complejidad en el diseño sustentable y productos buildtech

Algunos productos agregan mayor complejidad al análisis de sustentabilidad: el diseño “buildtech” (textiles o compuestos utilizados en la construcción) incorpora la protección ambiental y dimensiones estéticas, percepciones y asociaciones. Paralelamente se desarrolla bajo la metodología del “Chemical Product Design”, cuyas características esenciales se incorporan directamente en el diseño y desarrollo del material. Esto indica que el capital social está fuertemente involucrado. Manzini (1986) afirma:

El observador-utilizador, frente a cualquier material integrado en un componente, debe necesariamente experimentar personal y localmente las propiedades (esto es, la relación entre condiciones de empleo y prestaciones). (p.33)

En la esfera cultural, la interpretación de productos materiales que no se perciben por una materialidad conocida (madera, mármol, acero) sino por su función, quedan librados a la interpretación de la sociedad en la que se incorpora. Los métodos analíticos de experiencia de usuario en el diseño de nuevos materiales como Material Driven Design (MDD) (2015) tratan la complejidad en el desarrollo de nuevos materiales desde la óptica del diseño local (Karana, et al. 2015). Por lo que se desprende el siguiente cuestionamiento: ¿Qué mecanismos se pueden construir para determinar la sustentabilidad en el diseño de productos “buildtech” en la región?

Se observa que para profundizar el desarrollo sustentable, se requiere la articulación de métodos que permitan realizar un análisis de mayor profundidad, fundamentalmente en el capital social y económico, donde las experiencias del usuario pueden influir significativamente en el capital integral neto.

Este artículo toma como caso el diseño y análisis de *Pelplac* (una propuesta de materiales para la construcción). El trabajo se desarrolló en cinco fases (clarificación del problema, análisis de stakeholders, *Fact Finding*, Evaluación y Alternativos), (Ashby, op.cit.). En la medida que se abordó cada una de ellas, los investigadores necesitaron incorporar y articular herramientas externas: el Análisis de Cadena Global de Valor (Morris y Kaplinsky, 2002) permitió mapear grupos de interés e influencias sobre la cadena de materiales para la construcción, mientras que el Material Driven Design (Karana, et al, 2015) brindó soporte para el análisis de experiencias de usuarios en torno al nuevo material.

## 2. Desarrollo Inicial

### 2.1 Situación inicial

La gestión de energía y materiales son aspectos conflictivos de la industria de la construcción (Viñolas, 2005) conllevan grandes pérdidas energéticas, posibles riesgos para la salud humana y/o medioambiental, y sobre explotación de recursos no renovables y renovables. Ante esto, el reciclaje se constituye como una estrategia posible y efectiva para desacelerar el proceso de explotación desmedido de recursos (Ashby, 2014). En la ciudad de Mar del Plata, la separación de residuos en origen permite recuperar hasta 901.535kg mensuales de papel y cartón (Leis, 2015). Esto demuestra la existencia de grandes volúmenes de materia prima en la ciudad que permitirían el abastecimiento continuo de papel y cartón de descarte. Se propone entonces el diseño y producción de un material que mejore la aislación térmica de las viviendas, producido a base de papel de descarte, presentado en forma de placas para revestimiento: *Pelplac*.

### 2.2 Propuesta de Producto

Para la producción del material aislante, la materia prima (papel de diario, blanco o cartón) se tritura y procesa con agua hasta obtener una pasta homogénea, a la que se le agregan el borato de sodio (antifúngico y retardador de la llama) y los ligantes (pasta cementicia o cola vinílica). El resultante se coloca en matrices, y se hornea para eliminar el agua; posteriormente, las placas pueden terminarse con arenados, estampados, pinturas o laminados (Figura 1). *Pelplac* presenta una buena estabilidad dimensional frente a requerimientos de colocación e intemperie. Respecto de otros materiales del mercado (particularmente placas de yeso), demuestra una mejora sustancial de la conductividad térmica.

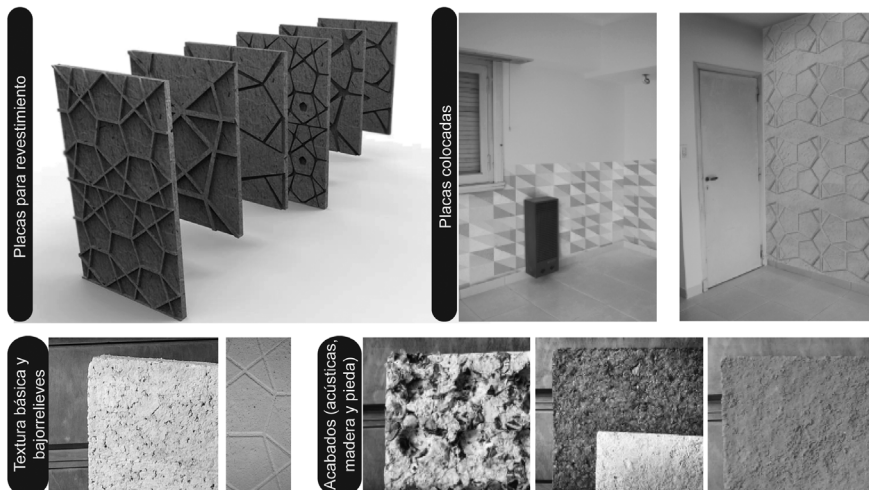


Figura 1. Presentación del producto (*Pelplac*).

### 2.3 Primer paso: Clarificación del problema

Para cada nodo deben determinarse objetivos primarios, escala y tiempos de trabajo. En el caso analizado, la articulación aborda directivas y lineamientos para la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) y su reincorporación en el circuito productivo. A través del proyecto (*Pelplac*), se define como objetivo primario aumentar el uso de materiales reciclados en la industria de la construcción local. Se trabajará a nivel local-zonal (Partido de General Pueyrredón y Provincia de Buenos Aires), considerando la existencia de un sistema de recolección diferenciado de RSU, de proveedores formales e informales de materia prima para reciclaje, y una fuerte presencia de la industria de la construcción. Como límite de acción se estipulan 8 años, que corresponden a la consolidación del proyecto productivo, y las alianzas en torno a la provisión de material y legislación.

### 2.4 Segundo paso: Análisis de las partes interesadas, con aportes de CGV

En este punto, se debe identificar a las partes interesadas, considerando: ¿quiénes son (organizaciones, personas, instituciones)?, ¿qué buscan/desean y cómo intentarán conseguirlo?. Se trabajó mediante un Análisis de Cadena Global de Valor de la industria de la construcción, mapeando relaciones entre actores involucrados, disputas de poder y control (governance), localización de actividades y generación de valor. Esta perspectiva permitió incorporar la dimensión social desde una concepción sustentable (Bernatene y Canale, 2018), y aportó el concepto de poder (paralelo al concepto de influencia que plantea Ashby). Aquí, el poder es entendido como el ejercicio del control y la definición de parámetros a lo largo de la cadena (qué, cómo, cuánto, cuándo y a qué precio se va a producir).

Mediante esta herramienta, se confecciona el diagrama de interés/poder (Figura 2), determinando los actores clave:

- Inversores residentes (consumidor y usuario final) y no residentes (fideicomisos, fondos fiduciarios o sociedades), traccionan la cadena. Estipulan qué precio están dispuestos a pagar por el trabajo, definiendo cuándo, cuánto y qué se va a construir. Guiados por factores estético-sensoriales definen también los aspectos “visibles” de las obras, mediante la selección de revestimientos, carpinterías o mobiliario.
- Gobierno (Subsecretaría de Vivienda o INTI). Limita qué y cómo se debe construir mediante aplicación de normativa, demostrando interés por iniciativas sustentables mediante planes de financiamiento.
- Servicios profesionales (arquitectos, maestros mayores de obra). Definen qué se va a construir (tipología, funcionalidad) y cómo hacerlo, teniendo amplio poder de decisión respecto de proveedores, sistemas constructivos y materiales.

Los productores de materiales para la construcción incluyen tanto a los interesados en el proyecto (*Pelplac*) como a productos sustitutos (PirkaStone, EcoStone, etc). Estos actores realizan una reinterpretación del qué y cuánto producir (determinado por los jugadores clave), estableciendo el diseño final del producto y estableciendo el diseño final del producto y cómo producirlo al interior de sus fábricas.

Por otra parte, los proveedores de material reciclado (Cooperativa CURA, recicladores independientes) y las Instituciones de Ciencia y Técnica (Universidades, CONICET, INTI, CIC) pueden aliarse con el proyecto. Los primeros, por su interés por aumentar el valor agregado de sus productos; los segundos, por investigar y promocionar articulaciones sustentables.

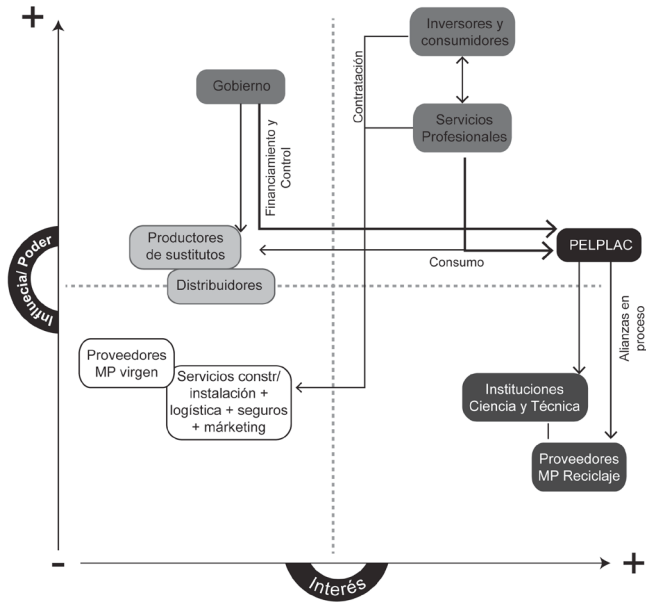


Figura 2. Diagrama de Influencia/Interés sobre el caso Pelplac.

### 3. Investigación de los hechos

Este paso trata de reunir información fáctica sobre el nodo tratado y las preocupaciones que se han expresado al respecto. La esencia de este paso es la objetividad y asegurar la imparcialidad de cada análisis efectuado.

#### 3.1 Materiales

Respecto al suministro, cemento, arena, agua, borato de sodio y cola vinílica presentan una cadena de suministro segura, encontrando cada insumo de forma local o regional. Se considera su composición química, determinando que no representan materiales “críticos”. En cuanto al papel reciclado (de diario, cartón, papel blanco), cabe destacar que

actualmente la empresa recolectora de este material atraviesa inestabilidad ligada a la coyuntura político/económica local.

En logística, se estima un impacto de transporte por unidad funcional de 1,16 kgCO<sub>2</sub>-eq., considerando un Vehículo de Carga (4 tons), realizando dos circuitos cerrados (origen-ventas-proveedor-origen), dos veces al mes.

### 3.2 Energía y poder

Este producto es ambientalmente pasivo, ya que no presenta consumo energético durante sus 10 años de vida útil. Sin embargo, la Evaluación de impacto Ambiental (en adelante EIA) demuestra un gasto energético de 2,51 kWh e impacto de 0,8 kgCO<sub>2</sub>-eq (fase de fabricación) y de 1,16 kgCO<sub>2</sub>-eq (fase de transporte).

### 3.3 Ambiente

La EIA determinó que la fase que adquiere mayor relevancia es el uso de recursos que intervienen en la fabricación y transporte de materiales, particularmente el uso de cemento portland (46 % del valor total) y de arena (20%). Debe considerarse, además, que el Packaging interviene en un 10% del total, y que los procesos productivos comprenden un 15 %, a partir de la utilización de energía calórica con Gas Natural para acelerar el fraguado (Figura 3).

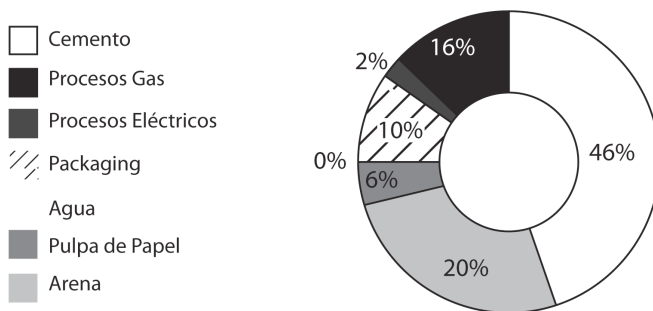
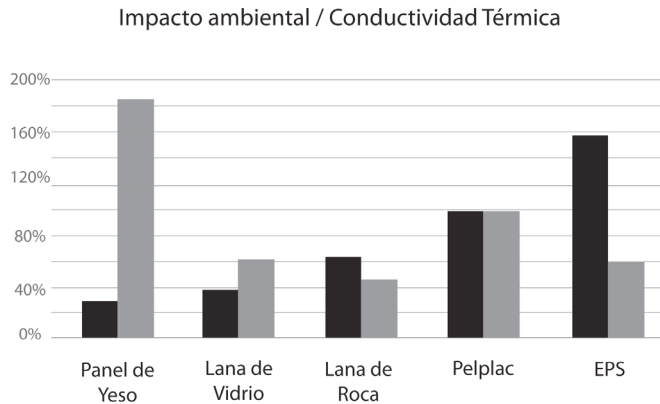


Figura 3. Impacto por recurso.

Los resultados de la EIA definen la sumatoria de Gases de Efecto Invernadero por Unidad Funcional, 4,52 KGCO<sub>2</sub>-eq. En la figura 4 se realiza una comparación con materiales habituales de este segmento: salvo excepciones (el EPS es muy contaminante, y el panel de yeso muy poco aislante), otros materiales aislantes del mercado son más eficientes y se comportan mejor que la propuesta de celulosa (Figura 4). Cabe destacar que el nodo proporciona una menor disipación de los recursos materiales, debido a que rescata del circuito de reciclaje su materia prima esencial que es la pulpa de papel.





**Figura 4.** Comparación desempeño función y ambiente.  
NOTA: a menor conductividad mayor eficiencia energética.

### 3.4. Legislación y regulación

Las condiciones mínimas de acondicionamiento térmico exigidas en la construcción de edificios se enmarcan en la Ley 13059 de Eficiencia Energética; ésta define los tipos de materiales a utilizar mediante la IRAM N°11605 (determina los valores máximos de transmitancia térmica aplicable en muros y techos).

La comercialización de materiales para la construcción no tradicionales requiere la aprobación del CAT (Certificado de Aptitud Técnica). Éste exige la realización de ensayos físicos y químicos y la comprobación de funcionamiento en una construcción a modo de probeta.

### 3.5 Sociedad

La articulación crearía al menos nueve empleos directos (abogados a la producción) y ocuparía de forma indirecta a proveedores de servicios (logística, maestranza, seguros, marketing y comunicación) y vendedores. Por su parte, los proveedores de material reciclado verían aumentada la demanda de material.

Desde el punto de vista del consumidor, es necesario conocer el desempeño sensorial, interpretativo y afectivo del producto en relación a las propiedades físicas del mismo; factores altamente arraigados en la cultura del usuario. La metodología MDD permite relevar y analizar las experiencias del usuario en torno al producto, aportando un marco para definir y diseñar la experiencia del material.

Esta investigación ha abordado los primeros pasos del MDD (Figura 5), considerando la aceptación de los consumidores en relación con las propiedades técnicas y productivas de Pelplac. El material genera una contradicción en el usuario, entre la asociación (piedra, placa de yeso o cemento tradicional, pesadas) y la percepción (liviandad y calidez al tacto).

La posibilidad de simular materiales tradicionales (piedra, madera) pero con un peso muy reducido y un tacto agradable es su característica más sobresaliente.

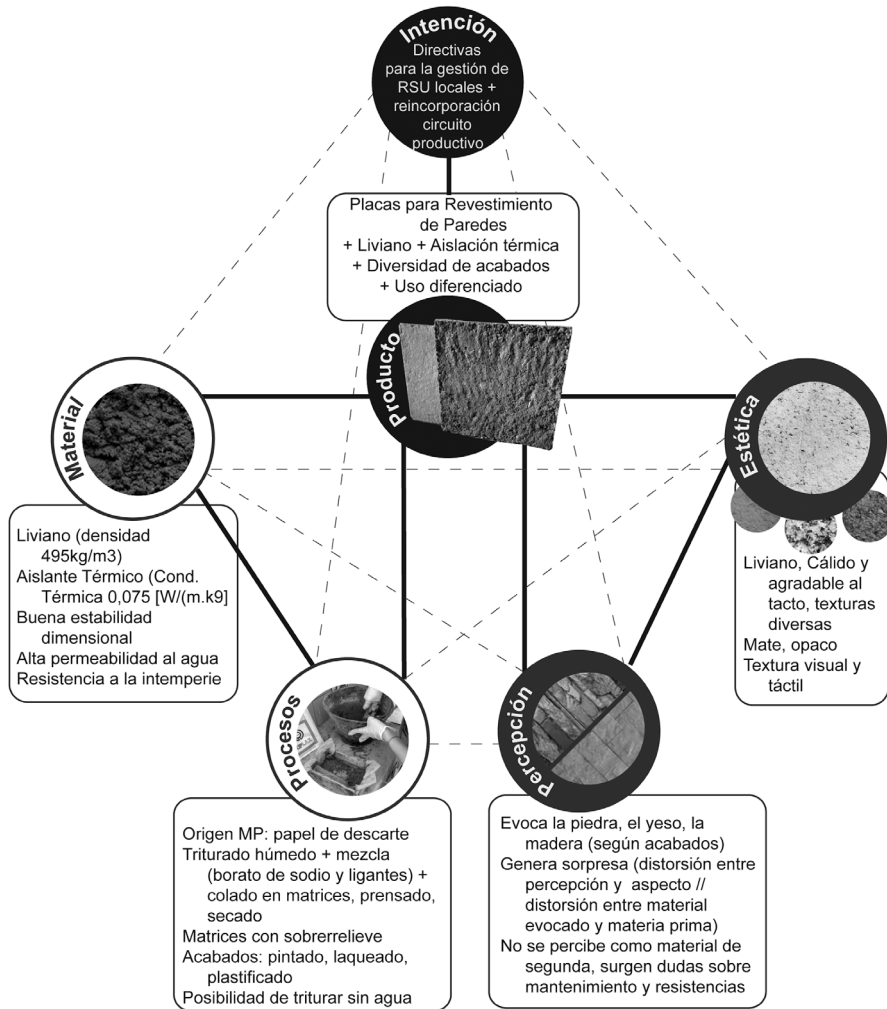


Figura 5. Estructura de información para diseño de Pelplac.

### 3.6 Economía

Se realizó un plan de negocios para analizar su sostenibilidad en el tiempo, elaborando Estados Contables Proyectados (ECP): Balance, Estado de Resultados y Cash Flow; calculando el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). De aquí se observa que:

- La inversión inicial es de \$483.000 y el capital de trabajo de \$52.000, recuperado en el primer año de trabajo. Se aplicaría a un préstamo no reembolsable (PAC emprendedores) para solventar el 80%, mientras los emprendedores aportarían el resto.
- La demanda ronda los 1500 m2 mensuales para el primer año, 2200 m2 en el segundo y 2800 m2 en el tercero, cuyo punto de equilibrio del proyecto sería de 943,5 m2. Los costos se cubrirían con el 63% de las ventas.
- El precio de las placas es altamente competitivo (\$270 el m2 al por mayor).
- La relación costo-beneficio del proyecto es positiva: el primer año se obtienen resultados positivos de aproximadamente \$730.000, los cuales se incrementan en un 80% en el segundo año alcanzado una ganancia de \$1.300.000 y en un 150% en el tercer año al trabajar con la máxima capacidad productiva, logrando un resultado de \$3.300.000.
- Los flujos de fondos del proyecto, resultan ser positivos en los tres años estimados, arrojando la suma de aproximadamente \$600.000 para el primer año, dos millones para el segundo año y cinco millones para el tercero.

La viabilidad del proyecto se encuentra comprobada cuantitativamente, además el periodo de recupero de la inversión es relativamente corto, facilitando la presencia de inversores.

## 4. Síntesis informada

La síntesis evalúa la información recolectada en los puntos anteriores de manera holística, considerando la forma en que cada hecho impacta sobre cada uno de los tres capitales: natural, manufacturero y financiero, humano y social (Figura 6).

El capital manufacturero presenta una evaluación satisfactoria, afianzando la vinculación de instituciones al poner a prueba conceptos de *Startup*, visibilizando estrategias de Ciencia y Técnica. Forma profesionales de Diseño Industrial en sectores no tradicionales. Genera un aumento de empleo directo e indirecto y el nuevo esquema de proveedores permite valorizar el material reciclado y, en consecuencia, tener mayor poder de negociación. Se considera factible el acceso a crédito no reembolsable con un esquema de costos - beneficios positivo y a su vez el producto tiene un precio altamente competitivo con un *Cash-Flow* próspero a tres años.

En cuanto al capital humano la evaluación resulta satisfactoria, pero se deben tener en cuenta algunas observaciones:

Desde un aspecto positivo la producción de este material no presenta riesgos a la salud y los mecanismos de trabajo son seguros. En cuanto a su aceptación comercial y cultural, cumple con una idea/concepto de materiales para la construcción local y contribuye al bienestar de los consumidores tanto técnicos, estéticos como de personalización. Sin embargo, se deben tener en cuenta ciertos aspectos negativos. Si bien se cuenta con una producción segura, este tipo de productos no fomenta mayores conocimientos específicos

a trabajadores en planta. Por otro lado, para la seguridad de los usuarios aún se requiere la verificación CAT y algunos aspectos estéticos generan dudas al público respecto de su capacidad técnica.

El capital natural presenta complicaciones: si bien el producto reduce la dependencia de materia prima mineral, incorpora material de descarte (RSU) y representa nulo impacto energético durante su vida útil, aún no llega a tener un desempeño ambiental superior. Desde la dimensión económica, al ser un producto de baja escala productiva por trabajar en un segmento acotado a precios elevados, se considera con bajo riesgo de rebote (a mayores beneficios mayor consumo).

Los resultados de la evaluación de impacto ambiental indican que se deben mejorar algunas fases del ciclo de vida del producto, en particular el consumo de minerales y eficiencia en el transporte y fin de vida, ya que los residuos de la construcción se envían a vertederos comunes.

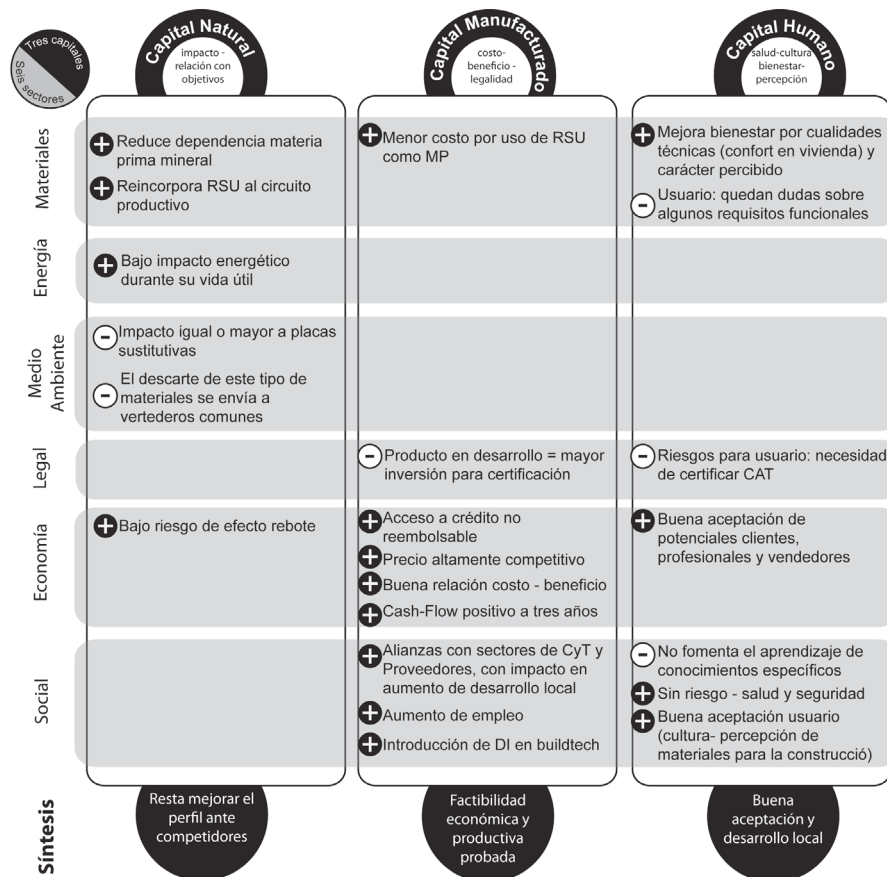


Figura 6. Cuadro síntesis de sectores y capitales para el proyecto.

## 5. Reflexión sobre alternativas

El análisis multidimensional que exige el desarrollo sustentable debe ser abordado con herramientas específicas, que permitan evaluar de manera cuantitativa y cualitativa los objetos de análisis o “nodos” del desarrollo sustentable. Específicamente para el análisis de materiales, el método desarrollado por M. Ashby (2015) engloba estos conceptos para abordar sinérgicamente las dimensiones económicas, sociales y ambientales.

En el caso particular de *Pelplac* se ha detectado la necesidad de especificar con mayor precisión aspectos que aluden a cuestiones socio - culturales regionales mediante el aporte de otras herramientas (MDD- CGV). Esta incorporación a la esfera social, sumada a la EIA desde la ambiental y ECP desde la económica, ha permitido obtener datos con mayor especificidad y a su vez, delimitar estrategias de acción puntuales para poder direccionar esta propuesta de diseño hacia un camino más sustentable.

Las estrategias son:

### Capital Ambiental

Ampliar el uso del papel reciclado: menor conductividad térmica y disminución del peso de las placas.

Reducción de ligantes minerales: nivel de contaminación y peso del producto final.

Disminuir el uso de energía calórica para el fraguado de las placas.

Fomentar uso de materiales locales o regionales: menor impacto por transporte.

### Capital Social

Mejorar aspectos estéticos: afianza la credibilidad tecnológica del material.

Fomentar el aprendizaje de conocimientos específicos mediante nuevas propuestas de innovación.

Acceso a crédito para inversión en certificaciones pertinentes (CAT).

### Capital Manufacturado

Encontrar mayores inversiones para la mejora continua del producto.

## Agradecimientos

A las Contadoras Lucía Faccio, Mercedes Martínez y Sofía Zwicker, por su colaboración profesional en el desarrollo del Plan de Negocios del proyecto.

## Lista de Referencias Bibliográficas

Ashby, M., Balas, D. F., y Coral, J.S. (2015). *Materials and Sustainable Development. 3ra edición*. Oxford, United Kingdom: Butterworth-Heinemann Elsevier.

Ashby, M., y Johnson, K. (2014). *Materials and Design. The Art Science of Material in Product Design*. Oxford, United Kingdom: Butterworth-Heinemann Elsevier.

- Bernatene, R., y Canale, G. J. (2018). Innovación sustentable en Diseño a partir de la integración del análisis de Ciclo de Vida (ACV) con Cadenas Globales de Valor (CGV). *Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, volumen (69)*, 151-184.
- Bernatene, M. & Canale, G. J.. (2018). Innovación sustentable en Diseño a partir de la integración del análisis de Ciclo de Vida (ACV) con Cadenas Globales de Valor (CGV). *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos, (69)*, 1-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar>
- Kaplinsky R. y Morris, M. (2002). *A Handbook for Value Chain Research. Un Manual para Investigación de Cadenas de Valor. Preparado para el IDRC - Traducción G. Canale y J. Caló*. Disponible en: [www.proyectaryproducir.com.ar](http://www.proyectaryproducir.com.ar)
- Karana, E., Barati, B., Rognoli, V., van der Laan, A. Z. (2015). Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences. *Revista Ij Design. Volumen (9)*, 35-54.
- 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). Recuperada de <http://nulan.mdp.edu.ar/2166/>
- Manzini, E. (1986). *La materia de la invención. Materiales y proyectos*. Barcelona, España: Editorial CEAC.
- Viñolas M, J. (2005). *Diseño Ecológico*. Barcelona, España. Editorial Blume.

**Abstract:** The M. Ashby methodology (2015) drives the analysis of a buildtech sustainable product. However, this may not be enough: there is a need for deep understanding in social and cultural local fields. Tools like Global Value Chain or Material Driven Design are included in the framework; the aim is to reach relevant data and to complete the analysis, defining design strategies for a more sustainable product.

**Keywords:** Sustainability - Industrial Design - Buildtech - Material Driven Design - Global Value Chain

**Resumo:** No caso de um produto buildtech, analisado mediante a metodologia proposta por M.Ashby (2015), é detectada a necessidade de especificar aspectos que se relacionam a questões socioculturais regionais. Assim, ferramentas como a Cadeia Global de Valor e o Material Driven Design são articuladas, a fim de obter dados com maior especificidade e determinar estratégias de ação, dirigindo essa proposta de projeto em direção a um caminho mais sustentável

**Palavras chave:** Sustentabilidade - Design - Buildtech - Design orientado a materiais - Cadeia de valor global

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---

**Resumen:** El objetivo de este escrito es reflexionar sobre las características del pensamiento proyectual, propio de las disciplinas de Diseño. Este tipo de pensamiento, por romper con otras modalidades y tradiciones cognitivas, se presenta hoy en día como una oportunidad para diversas disciplinas.

**Palabras claves:** Pensamiento de diseño - Pensamiento proyectual - investigación en diseño - prospectiva

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 72]

---

(<sup>o</sup>) Arquitecta, UM. Profesora Superior Universitaria, UM. Magister en gestión de proyectos educativos, CAECE. Doctora en Arquitectura, FADU-UBA. Docente e Investigadora de las Universidades de Buenos Aires y Palermo.

## **Aproximaciones para una Epistemología del Diseño**

Si la Filosofía de la ciencia se ocupa de pensar la ciencia, constituyendo una reflexión de segundo orden, es decir un pensamiento sobre el pensamiento, en este caso el científico; podríamos, de modo análogo, crear una filosofía o epistemología del diseño, cuyo objeto de estudio sería, entonces, el pensamiento de diseño.

A los fines de abordar esta Epistemología de Diseño será condición sine qua non definir en qué consiste el pensamiento de diseño.

Vale señalar que este concepto en las últimas décadas tomó significativa proyección, trasladándose del campo específico de las disciplinas proyectuales al área de los negocios y la gestión.

En su origen la noción de “pensamiento de diseño” hacía referencia a las estrategias creativas que habitualmente son empleadas por los diseñadores durante el proceso de diseño. Y es por eso que esta noción estuvo inicialmente imbricada con las “metodologías de diseño”. En este sentido, Bruce Archer (1965), ya a comienzos de la década del sesenta, sostiene que el diseño “*no es solo una habilidad artesanal, sino que debe considerarse una disciplina basada en el conocimiento por derecho propio, con metodología rigurosa y princi-*

*pios de investigación incorporados en el proceso de diseño*". En su libro "Método sistemático para diseñadores" el mismo Archer hará hincapié en enumerar todo los tipos de saberes que son necesarios para concretar el "pensamiento de diseño".

En esos mismos años, desde un enfoque más positivista, Herbert Simon, propone concebir al diseño como una ciencia, planteando la necesidad de estudiar científicamente el mundo creado por el hombre y mirar al diseño como una ciencia de lo artificial en donde sería de crucial importancia la toma de decisiones.

Mario Bunge (1989) suma mayor claridad cuando señala que *"los conceptos clave de la técnica y de la tecnología son los de objeto artificial (a diferencia del natural) y de diseño del mismo (a diferencia de una representación a posteriori). Todo objeto artificial ha sido diseñado y todo diseño lo es de un artefacto (posible o imposible)"*

Para Simon (1996, p. 113), entonces, la ciencia de diseño sería *"una doctrina intelectualmente dura, analítica, parcialmente formalizable, parcialmente empírica, enseñable sobre el proceso de diseño"*.

Tiempo más tarde Archer (1979, p. 17) precisa este concepto señalando que *"Existe una forma de pensamiento y comunicación que es a la vez diferente de las formas científicas y académicas de pensamiento y comunicación, y tan poderosa como los métodos científicos y académicos de investigación cuando se aplica a sus propios tipos de problemas"*.

En 1982 Nigel Cross (2001) publicó un artículo iniciático *"Designerly Ways of Knowing"*, que daría lugar a una larga serie de reflexiones, donde señalaba que el diseño poseía una cultura propia, intelectual y práctica, como base para la enseñanza, diferente de la de las Ciencias Naturales, las Artes y las Humanidades. Esto lo lleva a afirmar que *"Hay cosas que conocer, formas de conocerlas y maneras de averiguar sobre ellas que son específicas del área de diseño."* Cross sostiene que la enseñanza ha estado habitualmente orientada a responder a dos tipos de cultura: La de las ciencias naturales y la de las humanidades. Mientras que la primera plantea como valor la objetividad, la racionalidad, la neutralidad y la búsqueda de la verdad; la segunda se enfoca a la subjetividad, la reflexión, la comprensión y la necesidad de realizar interpretaciones. El diseño como cultura posee valores diferentes a estas dos tradiciones. Sabemos además que las ciencias naturales utilizan una metodología basada en la observación, el experimento y el análisis, mientras que las humanidades se apoyan en la interpretación, la analogía y la metáfora. El diseño, a diferencia de otras disciplinas, se sustenta en la creación de modelos, la formulación de patrones y la síntesis. Similar aseveración realiza Roberto Doberti desde "La Cuarta Posición".

Sin embargo, hay otra cuestión que diferencia a las ciencias naturales y humanas de las disciplinas "de lo artificial", esto es que tanto el diseño y la tecnología no sólo producen conocimiento, sino que además producen artefactos.

Aclaremos un poco más esta afirmación: Un problema científico responde a la pregunta: "¿Por qué?", mientras que los problemas tecnológicos y de diseño responden a un interrogante del tipo de "¿Cómo?" o "¿De qué manera...?" Esto se debe a que la ciencia tiene como objeto la producción de conocimiento, mientras que la tecnología y el diseño producen no sólo un saber proposicional y verbalizable, sino también artefactos, entendidos éstos de la manera más amplia: objetos, instrumentos, procesos, planes, hasta organismos vivos, es decir objetos artificiales creados por el hombre. Es decir, el diseño genera un do-



ble producto: El artefacto y el conocimiento. Los criterios de evaluación del conocimiento y el artefacto son disímiles: El conocimiento se evalúa en términos de verdadero/falso, mientras que el artefacto implica considerar su eficacia, su eficiencia y la satisfacción de ciertos valores. En la tecnología se puede hablar de valores de cuidado ambiental y social, mientras que en el diseño estos valores pueden ser estéticos, estilísticos, sustentables, culturales, simbólicos, etc.

El énfasis que realiza el diseño en torno a la producción del artefacto hace olvidar a veces el conocimiento obtenido.

En 1987 Peter Rowe (1991) en su libro *Design Thinking* da cuenta sistemáticamente de cómo son los procedimientos de resolución de problemas que emplean los arquitectos y urbanistas, considerando entonces al diseño como una actividad intelectual en la que se toma decisiones sobre la base de ciertos principios guía.

Es por ello que el pensamiento de diseño se focaliza primero en la definición del problema, para luego encarar su solución. Este punto también es clave en el campo de diseño y la tecnología, puesto que los principiantes no se entrenan en la resolución de problemas ya planteados, sino que deben definir en qué consiste el problema a fin de poder presentar una posible solución del mismo. En sí misma, esta redefinición del problema va a ampliar el tipo de propuestas resolutivas que se propongan, en función de los aspectos que se hayan considerado relevantes en el problema. Es por ello que, si en las disciplinas científicas un problema tiene una solución correcta (o unas pocas), en el campo del diseño y de la tecnología una situación da a lugar a múltiples problemas, cada uno de los cuales tiene, a su vez, múltiples soluciones correctas, que no pueden ser calificadas en términos exhaustivos de verdaderas o falsas sino como un gradiente continuo que va desde las mejores a las peores soluciones.

Recordemos que Donald Schon (1998) decía. *“Un diseñador juega con variables, reconcilia los valores en conflicto y transforma los impedimentos. Se trata de un proceso en el que, aún a sabiendas de que unos productos diseñados pueden ser mejores que otros, no existe una única respuesta válida...”*

Bruce Archer (1992) diferencia en las ciencias de lo artificial, entre el diseño y la tecnología considerando que *“Si la tecnología es «saber cómo», entonces el diseño es «imaginar qué». La capacidad de prever una realidad no presente, analizándola y modelándola externamente, es la tercera gran definición característica de la humanidad, junto con la fabricación de herramientas y el uso del lenguaje”*.

Esta capacidad de anticipar, de imaginar, de “proyectarse” es clave en las disciplinas de diseño. En este sentido Roberto Fernández (2013, p. 40) sostiene que *“En relación con la tendencia a identificar proyectos con dispositivos empíricos de prefiguración de futuros, también decimos que la investigación proyectual puede estar caracterizada por dicha práctica; es decir, se pueden producir proyectos de futuros no como actividades extremadamente arbitrarias o subjetivas sino como parte de estrategias cognitivas, es decir, como dispositivos típicos de investigación ligados a la función del descubrimiento, la anticipación o la prognosis...”*

## Anticipaciones

Es necesario señalar que para poder avanzar en nuestra argumentación se debe tener en cuenta que tanto la tecnología como el diseño tienen una orientación al futuro. Sin embargo, en el pensamiento humano encontramos distinto tipo de anticipaciones conceptuales. La respuesta a este tipo de interrogante asume caminos distintos que es necesario recorrer.

### Predicciones

En primer lugar tenemos a las “Predicciones científicas”, las cuales se nos presentan como argumentos de forma condicional (si... entonces...) en el que el suceso anticipado surge como consecuencia lógica de la aparición de ciertas condiciones iniciales y de alguna ley<sup>1</sup> científica. (Klimovsky-Hidalgo, 1998) (Gaeta, 1996) (Schuster, 2005)

Es el modelo de anticipación de futuro que proponen las ciencias naturales para los sistemas estables. Ej.

Si se dan las condiciones A, entonces se producirá el evento B (Ley)

Suceden las condiciones A (Condiciones iniciales)

Por lo tanto se dará el fenómeno B

La ley puede ser probabilística de modo que:

Si se dan las condiciones A, entonces se producirá el evento B con cierta probabilidad (Ley)

Suceden las condiciones A (Condiciones iniciales)

Por lo tanto es probable que se cumpla el fenómeno B

Existen dificultades para poder realizar predicciones certeras:

Algunos campos de la ciencia presentan dificultades para realizar predicciones exactas. Esto puede deberse a diferentes causas:

Variables ocultas no conocidas. Muchas veces en un proceso natural (o cultural) intervienen junto con factores relevantes bien identificados, medibles y cuantificables, otros factores cuya presencia o ausencia es difícil de determinar, y cuya aparición, a veces, tiene una influencia determinante en el resultado final de proceso. Estos factores cuya presencia es difícil o imposible de determinar es lo que se denomina "variable oculta".

Señala Ilya Prigogine (1996) *“...tanto en Dinámica Clásica como en Física Cuántica las leyes fundamentales ahora expresan posibilidades, no certidumbres. No sólo poseemos leyes, sino acontecimientos que no son deducibles de las leyes pero actualizan sus posibilidades”, es por ello que considera que “La formulación de las leyes físicas debe ser modificada en todos los niveles con el fin de estar de acuerdo con el universo abierto y evolutivo en que viven los humanos”.*

Ej. Imposibilidad de predecir terremotos con exactitud

Ej. Imposibilidad de predecir cambios sociales con precisión.

Dinámica desconocida o compleja. No todos los sistemas son estables puesto que sucede a veces que aún conociendo las variables relevantes para predecir el resultado de un proceso, las relaciones entre estas variables no se conoce con precisión, o implican intrincados modelos matemáticos multivariantes dependientes de la medición rigurosa de complejas condiciones iniciales que determinan resultados probabilísticos.

Esto a veces se lo conoce como “efecto mariposa”, ya que pequeños cambios en las condiciones iniciales pueden dar lugar a enormes discrepancias en los resultados.

Ej. La predicción del tiempo meteorológico sólo es posible con unos pocos días de antelación.

Ej. Predicciones en genética.

Fenómenos aleatorios: Existen fenómenos cuyo comportamiento es aleatorio, lo cual implica la imposibilidad de formular leyes determinísticas<sup>2</sup>. Un ejemplo es principio de indeterminación o de incertidumbre Heisenberg que establece la imposibilidad de que determinados pares de magnitudes físicas sean conocidas con precisión arbitraria.

### **Pronósticos**

El segundo tipo de anticipación es el que se denomina “Pronóstico”, siendo éste una afirmación condicional en la que se anticipa la ocurrencia de un hecho sobre la base de la presencia de ciertas condiciones antecedentes. Se fundan en tendencias<sup>3</sup>, o generalizaciones empíricas que no tienen el carácter de leyes, puesto que no existen en las disciplinas que se emplean, leyes causales o determinísticas. Esto se da frecuentemente en economía y demografía que son ciencias sociales. (Marques, 1999)

Vale aclarar que las generalizaciones acerca del comportamiento humano no poseen las características que presentan las leyes de las ciencias naturales dado que:

Las variables que intervienen (creencias/deseos/conducta) no pueden medirse de manera independiente y se encuentran condicionadas espacio-temporalmente y por diversas condiciones sociales y culturales. (Nagel, 2006)

Requieren la aceptación de un supuesto básico indemostrable o vacío: la racionalidad de toda conducta humana. (Hempel, 1979) (Salmon, 2002)

Implican la imposibilidad de reducir los conceptos intencionales a estímulos físicos, medibles de manera más objetiva.

### **Profecías**

El tercer tipo de anticipación es el que se conoce como “Profecía”, es decir, una afirmación incondicional (“sucederá A”) que supone la ocurrencia de una hecho futuro sin presentar fundamentos empíricos que lo hagan esperable. Carece de valor científico y es un hecho fantástico y meramente especulativo. De acuerdo con el diccionario de la Real Academia es “*un don sobrenatural que consiste en conocer por inspiración divina las cosas distantes o futuras*”.

Las profecías están ligadas a prácticas religiosas, pseudo científicas –como la astrología-, y a referencias apocalípticas –como el fin del mundo que iba a ocurrir en el 2012-. Muchas veces son enunciadas con un alto grado de imprecisión que las hacen, de acuerdo con Popper (1973), irrefutables. Otras veces expresan deseos.

Un caso que contempla la ciencia social es el de la profecía autocumplida o autorrealizadora, (Nagel, 2006) (Merton, 1992) puesto que consiste en afirmar algo erróneo o no probado que resulta verdadero por las acciones que emprenden los hombres al tomar conocimiento de ello. El ejemplo típico fue lo que sucedió cuando se corrió el rumor falso de que un banco iba a quebrar, lo que determinó, en definitiva, su quiebra. En algunas áreas de los estudios sociales se describe este hecho con el denominado “Teorema de Thomas”: “*Si una situación es definida como real, esa situación tiene efectos reales*”, lo que también denominaba Claude Levi Strauss como “eficacia simbólica”.

Por otra parte Karl Popper (1984) (1985) cuestiona a aquellos que consideran que la tarea de las ciencias sociales es proponer profecías históricas<sup>4</sup> y que éstas son necesarias, si se desea que el comportamiento social y político siga caminos racionales. A esa doctrina la llama “Historicismo”. Para Popper, el historicismo utiliza, en el plano metodológico, un enfoque holístico, dentro del cual se quiere encontrar “leyes históricas” determinísticas. Sin embargo, es imposible, captar la totalidad de los aspectos involucrados en un fenómeno social, pues ello supondría una mente omnisciente, hecho que, científicamente hablando, es una quimera.

### Prospectiva

La “Prospectiva”, es la última variedad de anticipación del futuro y puede ser definida como un conjunto de metodologías o técnicas que son usadas con el objetivo de estudiar posibles escenarios futuros y su probabilidad, para tomar decisiones racionales, económicas o políticas.

En el campo de las metodologías prospectivas se llama “Proferencia” al conjunto de técnicas que tienen en común el basarse en el pasado para construir el futuro, incluyendo tanto las proyecciones, las extrapolaciones de tendencias y la redacción de guiones de futurición. Todas estas técnicas determinan un “*Futurible*”, un futuro posible, considerando el estado de cosas actual.

Por otro lado “Prospectiva” es una actitud que “*procura hacer más probable que otros, el futuro objetivado como deseable*.” (Grau, 1999) Por esto este enfoque, a diferencia de la proferencia, parte del futuro (deseable) para llegar al presente, no limitándose a lo meramente posible.

Considerando que la prospectiva se sitúa dentro de una Planificación estratégica, es posible comprender entonces porque se afirma que la Prospectiva “*inventa el medio que necesita para cumplir su fin*” (Grau, 1999) , es decir planifica las acciones necesarias para alcanzar ese futuro deseable o “futurable”.

De modo que la Prospectiva sería “*la capacidad para percibir, modelizar y eventualmente construir modelos de sociedades futuras mediante la anticipación de nuevas configuraciones –elaboradas de alguna manera – que satisfagan tanto las aspiraciones que motivan a los hombres como las exigencias técnicas imprescindibles para esos logros.*” (Grau, 1999). Desde un enfoque epistemológico la prospectiva se acerca a lo que Popper (1985) denomina “Ingeniería social gradual”<sup>5</sup> en contraposición a las teorías “historicistas”.

### **Prospectiva y Proyecto**

Por otra parte es posible homologar el concepto de proyecto con un enfoque prospectivo. Recordemos que algunos definen “Proyectar” como el intento por conocer algo con anticipación: prever algo que sucederá.

Mientras que otros consideran a “Proyectar” como el conjunto de acciones que se llevan a cabo en el presente para lograr que las cosas sucedan en el futuro. Este segundo enfoque es más ajustado que el primero que sólo se limita a anticipar hechos. El proyecto hace que los hechos sucedan. (Cravino, 2005)

De este modo es posible concretar algún tipo de “anticipación” del futuro.

Programación Prospectiva: Concretizar los fines en objetivos y programar la acción a realizar. El objetivo fundamental se descompone en una serie de sub-objetivos que se van graduando en el tiempo, desde los más lejanos a los más cercanos. Cuando ponemos plazos a los objetivos los llamamos metas. (Meta es todo objetivo situado en el tiempo).

Plan: conjunto de decisiones<sup>6</sup> que produce el avance. (Grau, 2002)

Elaboración de Escenarios<sup>7</sup>: Conjunto de hipótesis descriptivas acerca del Contexto Futuro en que puede estar una organización.

Los escenarios se pueden clasificar en: esperado o probable, optimista (de máxima o techo) o pesimista (de mínima o piso), a corto plazo- mediano – largo.

En síntesis, el pensamiento de diseño no predice el futuro, sino que tiene una propiedad performativa: Hace que las cosas sean, construye literalmente el futuro.

## **Características del Pensamiento de Diseño**

### **Innovador**

Una cuestión que parece obvia pero no lo es, implica que el pensamiento de diseño es heurístico y creativo. Ante contextos inciertos y cambiantes, la fórmula de la tradición fracasa y hace falta innovar. Históricamente innovar parecía significar improvisar, lo cual puede interpretarse como el rechazo a soluciones formularias, estandarizadas y repetidas, y no un mero tanteo a ciegas. No es casual que diversos autores como Pierre Thuillier (1983) al dar cuenta de la primera revolución técnica de fines de la Edad Media recurran al concepto de “ingeniosos” o “inventores” para caracterizar a aquellos que tenían la capacidad de resolver problemas prácticos. O Joel Mokyr (1993) quien define a la innovación en el mundo contemporáneo como la palanca de la riqueza. Podríamos seguir abundando en este concepto pero ya hay mucho escrito al respecto.

Desde la educación David Perkins (1995) define a la creatividad como aquello que:

- Incluye dimensiones estéticas y prácticas;
- Se focaliza en propósitos y resultados;
- Se basa en la movilidad de las ideas;
- Va más allá de las fronteras del pensamiento;
- Se piensa en términos de proyectos y no de problemas aislados;
- Tiene en cuenta diferentes puntos de vista.

La creatividad es un valor del siglo XX, anterior a ello, lo que valía era la subordinación a la regla y el apego a la tradición. De ahí la importancia que adquirirá la “autoridad”, es decir aquello o aquel que define las reglas. Innovar implica entonces también romper una regla. Por eso la innovación está ligada a la noción de vanguardia donde se quiebra una tradición. (Cravino, 2011)

Anthony Giddens (1994) diferencia las sociedades tradicionales de aquellas, actuales, post-tradicionales. En las sociedades tradicionales el pasado tiene una poderosa influencia sobre el presente y las prácticas ya establecidas a su vez son usadas para organizar el tiempo y el espacio en el futuro. Para Giddens (1994) la tradición incluye el ritual y se conecta con lo que él denomina *noción formularia de la verdad*; tiene guardianes y a diferencia de la costumbre, tiene una fuerza vinculante con un contenido moral y emotivo a la vez. Por el contrario, en la sociedad postradicional la rutina carece de sentido pues no hay garantía que el futuro sea igual que el presente. La duda y la incertidumbre presente en las sociedades postradicionales nos alertan que todo puede estar sujeto a revisión y que ninguna práctica o conocimiento es definitiva. Es por ello que Giddens caracteriza a la modernidad como experimental ya que no existen recetas institucionalizadas.

Para que una sociedad sea creativa sostiene Mokyr (1993) que deben darse una serie de condiciones: *“En primer lugar, tiene que existir un conjunto de innovadores ingeniosos y con recursos que estén dispuestos y sean capaces de enfrentarse con su medio físico para mejorarlo (). En segundo lugar, las instituciones económicas y sociales tienen que estimular a los innovadores ofreciéndoles una adecuada estructura de incentivos. () La tercera condición es que la innovación requiere diversidad y tolerancia”*. Del mismo modo Ilya Prigogine (1997) afirma que es necesario alejarse de los sistemas equilibrados para descubrir situaciones nuevas, o encontrar respuestas a viejos problemas.

La propia noción de “objeto artificial” requiere de la creatividad e imaginación. Un objeto creado por el hombre alguna vez fue “nuevo”, y esta novedad implica muchos planos: formales, operativos, funcionales, estéticos, tecnológicos.

Es interesante tomar la definición que brinda Adolfo Corona Martínez (1990) sobre el diseño como un proceso de construcción de conocimiento de aquello que aún no existe: *“El diseñador inventa el objeto en el acto mismo de representarlo; esto es, dibuja un objeto inexistente, cada vez con mayor precisión. Esta precisión es un aumento en el detalle, dentro del sistema de reglas de la representación misma. Así el diseño es la descripción progresiva de un objeto que no existe al comenzar la descripción.”*

No lejos de ello Roberto Fernández (2013, p. 39) señala que el conocimiento proyectual comprende las *“transformaciones de la cultura material y del intercambio simbólico entre las sociedades- tanto como un saber sobre las transformaciones a producirse; es decir, un cierto saber-hacer lo que aun no existe”*.

De manera similar piensa Donald Schon (1998): *“Diseñar es una actividad creadora. La conversación reflexiva que un diseñador establece con los materiales de una determinada situación puede generar nuevos descubrimientos, significados e invenciones”*.

Es por ello que innovar presupone la construcción de conocimiento.

Vale también en este punto diferenciar entre los conceptos de “proyecto fundante” y “proyecto recurrente”, categorías establecidas por Fernández (2013, p. 37) quien sostiene que *“el proyecto fundante sería aquél que en su concepción y proposición contiene un elemento de*

*innovación, una propuesta contributiva a la transformación del problema o necesidad que origina su razón de ser, que pone en marcha la necesidad del proyecto”, mientras que define al proyecto recurrente como “una repetición tipológica, a una performance de aplicación serial de una construcción conceptual existente al interior del campo disciplinar/profesional”.* Para Fernández entonces la primera de estas categorías se corresponde con una lógica de descubrimiento y por ende da origen a la disciplina proyectual como cuerpo de conocimiento, mientras la segunda, por su repitencia, se apoya en el ejercicio profesional.

### **Holístico**

El pensamiento de diseño es holístico porque no puede ser abordado analíticamente, al menos en su faz creativa. Es holístico en un doble sentido: Porque o bien se diseña o bien no se lo hace: No puede diseñarse “un poquito”. Y porque a su vez se debe integrar diferentes dimensiones del objeto o proceso diseñado.

Lo opuesto al pensamiento holístico sería el empleo de un enfoque reduccionista, donde un sistema es reducido a otro con el objeto de simplificar el abordaje de la cuestión. O aquel donde una serie de variables es tomada como constantes para no afectar la investigación de un único aspecto.

Alberto Sbarra (2015) rescata una frase de Vittorio Gregotti donde les advierte a sus alumnos que profesor decía a sus alumnos: “...ahora ustedes comenzarán a mirar el mundo con ojos de arquitecto”, mirada que se impone a todo diseñador como “una visión totalizadora e integradora que incluye el pensamiento proyectual”.

Esta integración de múltiples dimensiones, cuya reducción es imposible, aparece en caracterización que realiza Oriol Bohigas (1978):

Un proyecto no es simplemente una exhibición caligráfica ni un objeto expresivo que se agote en sí mismo, a pesar de que el dibujo sea siempre un indicador de contenido y de intenciones no sólo como código directo, sino como transmisor de una poética y hasta de unos métodos. Pero tampoco es la simple ilustración de una teoría arquitectónica, a pesar de que esa teoría debe quedar explicitada en los mismos elementos de representación. Y tampoco es una sucesión indiscriminada de soluciones constructivas, a pesar de que todas ellas están en las condiciones de partida del proyecto y constituyen parte de su base conceptual. Es necesario que la expresión y el contenido coincidan precisamente en la definición de un edificio concreto donde encuentren solución las dificultades de la realidad y la coherencia conceptual, donde dibujo, teoría y tecnología produzcan una arquitectura construible.

Frijot Capra (2003, p. 28) afirma, respecto a la necesidad de cambio de perspectiva que requiere de un pensamiento sistémico que “*El nuevo paradigma podría denominarse una visión holística del mundo, ya que lo ve como un todo integrado más que como una discontinua colección de partes. También podría llamarse una visión ecológica, usando el término «ecológica» en un sentido mucho más amplio y profundo de lo habitual.*”

También para un pedagogo como David Perkins (2009) el pensamiento de diseño consiste en una perspectiva integradora que permite tener en cuenta y mantener activas diversas características fundamentales del aprendizaje, considerando, asimismo que constituye una teoría de la acción.

### **Complejo**

Asimismo el pensamiento proyectual se lo puede incluir dentro del pensamiento complejo, a la manera de Edgar Morin (1998). Recordemos que el pensamiento científico tuvo como una de sus metas, por un lado, la búsqueda de las ideas y las teorías más simples, y por el otro, desde lo metodológico una mirada reduccionista del conocimiento.

Debemos, en principio diferenciar las nociones de “complejo” y “complicado” que muchas veces se emplean como si fuesen sinónimos. Algo es complicado para alguien, lo complicado es una apreciación cognitiva de un sujeto que caracteriza un hecho por saber como algo difícil o complicado de entender, de tal modo que tal apreciación presenta un rasgo claramente subjetivo. Distinto es el caso de lo complejo, que no depende de una valoración personal de nadie, ya que es una cuestión propia del mismo hecho. Lo complicado puede transformarse en simple o en claro con mayor estudio y dedicación, mientras que lo complejo sigue siéndolo aún después de ser estudiado.

Un sistema complejo es aquel compuesto por partes interrelacionadas, de manera tal que el todo es mayor que la suma de sus partes, y cuya totalidad ofrece propiedades y acciones distintas a las que exhiben sus componentes.

Es por ello que un sistema complejo ofrece una interdependencia entre sus partes y por el otro, la posibilidad de adaptación y de variabilidad de cada una de ellas.

Dada esta complejidad, Edgar Morin ve el mundo como un todo indisociable, y propone un abordaje de manera multidisciplinar y multirreferenciada, donde es necesario entender a los sistemas que conforman el todo como abiertos e inciertos.

### **Modelístico**

En el pensamiento de diseño es típica la operación a través de modelos o simulaciones. En las tecnologías se usan modelos matemáticos, en el diseño se trabaja por medio de representaciones gráficas o maquetas.

Es frecuente en este tipo de pensamiento la creación de prototipos que sirvan de ensayo y a la vez de propuesta. La noción de prototipo supone además, un cierto control de variables, y la posibilidad de repetición, considerando la resolución dentro del paradigma de la complejidad.

La operatoria a través de modelos permite una economía de recursos y una minimización de los riesgos, típicos de sistemas abiertos e inciertos, pero también permite, desde un enfoque prospectivo, evaluar los distintos escenarios a partir de esta misma operatoria.



### **Colaborativo y Coproductivo**

Nigel Cross (2011) definía este punto como el fenómeno de “diseñar juntos”, es decir como aquel trabajo que se hace en equipo y cuyo resultado no surge de dividir la tarea en partes sino en trabajar diferentes diseñadores conjuntamente.

La base del trabajo colaborativo es la de compartir el conocimiento y el esfuerzo en función de alcanzar una meta común.

En este tipo de trabajos encontramos diferentes modalidades desde la tarea conjunta en torno a un líder o jefe de grupo hasta la coproducción donde es imposible reconocer las huellas particulares de cada diseñador.

El trabajo en equipo, es actualmente valorado en la enseñanza, pues fomenta una inteligencia interpersonal y la socialización de los jóvenes y niños. En este sentido la forma de trabajo en pequeños grupos favorece la construcción de un entorno estimulante donde aprender y compartir, lo cual genera un impacto positivo por el sentido de pertenencia, lo que abre posibilidades a numerosas dimensiones en las que cada estudiante es invitado a aportar, y donde la participación de cada uno se hace necesaria para la concreción de los objetivos planteados.

### **Multidisciplinario y Transdisciplinario**

Se entiende habitualmente por multidisciplina al esfuerzo conjunto de varias disciplinas diferentes hacia el tratamiento de un determinado objetivo o problema. Generalmente incluye el trabajo colaborativo de personas formadas en diferentes áreas aplicando sus propios saberes y herramientas.

Asimismo, la interdisciplina es definida como el esfuerzo indagatorio convergente entre varias disciplinas que tiene como objetivo el obtener conocimiento acerca de un objeto de estudio nuevo.

De un mismo modo, la transdisciplina se puede concebir como un proceso de construcción del conocimiento a través de la creación de un nuevo marco conceptual que se hace necesario para hacer posible el abordaje de un nuevo objeto en común. La transdisciplina está relacionada con el cruce de fronteras disciplinares en la construcción del conocimiento. (Cravino, 2014)

Por otra parte el crecimiento exponencial del saber aún, en una misma área de conocimiento, fragmenta las disciplinas y las especializa.

El pensamiento complejo apunta a que es necesario articular e integrar las distintas dimensiones de lo real, reconociendo por un lado los quiebres y compartimientos del saber, en un contexto en el que la realidad exige enfoques multi, inter y transdisciplinares. Para lo cual hay que establecer una estrategia reflexiva que tiene una intención globalizadora o abarcativa de los fenómenos, que a su vez, reconoce la especificidad de las partes

En nuestra caracterización, la noción de multidisciplina viene tanto del enfoque holístico y complejo como del trabajo colaborativo o coproductivo. El diseño es por definición una actividad integral que implica múltiples dimensiones. De tal manera que coincidimos con Sarquis y Buganza (2009) quienes sostienen que *“La complejidad se nutre de la explosión disciplinaria fomentándola, al mismo tiempo que determina la multiplicación de las disciplinas, exigiendo una coordinación más cercana entre ellas. ( ) Sin embargo, multidisciplina-*

*riedad e interdisciplinariedad quedan inscriptas en el marco de la investigación disciplinaria. He ahí el gran reto de la transdisciplina: recomponer a partir de la fragmentación”.*

Rolando García (2006, p. 33) nos aporta un poco más de claridad cuando desde una epistemología de raíz piagetiana elude la simplificación y sostiene que *“Los sistemas complejos están constituidos por elementos heterogéneos en interacción -y de allí su denominación de complejos-, lo cual significa que sus subsistemas pertenecen a los «dominios materiales» de muy diversas disciplina”* que es necesario articular considerando los distintos enfoques disciplinares existentes, asumiendo además sus difusos límites.

### **Mirada Micro y Macro**

La cuestión de la escala en el diseño implica necesariamente ir del todo a las partes y de las partes al todo, puesto que el diseño posee un enfoque holístico e implica una habilidad integradora.

El diseño es integral porque necesita de una coherencia interna que le impone el diseñador. Y en esa búsqueda de coherencia es necesario ir del detalle a las totalidades. En este sentido dice Donald Schon (1998, p. 50) que un diseñador es *“alguien que transforma situaciones indeterminadas en determinadas ( ) Los diseñadores construyen e imponen una coherencia propia. ( ) El análisis y la crítica juegan un papel relevante dentro de un proceso más amplio.”*

*“Dios está en los detalles”*, frase atribuida a Gustave Flaubert y tomada por Ludwig Mies van der Rohe, quien la transformó en uno de sus lemas, plantea esta fascinación por lo micro.

Por otro lado, la noción de coherencia surge del equilibrio entre el enfoque micro y el macro que podemos resumir en la sentencia clásica *“de no dejar que el árbol tape al bosque”* o en aquella otra que se refiere a la *“unidad en la diversidad”*.

### **Reflexión en la acción**

En primer lugar, para caracterizar este aspecto, debemos recurrir a la investigación-acción, típica de los contextos educativos. La investigación acción es la que se realiza sobre la propia práctica. Y este modelo de investigación, surgió, en primer lugar, en el ámbito educativo, en el interior de las escuelas.

Como asevera Kemmis (1988) *“la acción práctica, y el modo de pensamiento asociado a ella, consiste en hacer la acción. Es esencialmente arriesgada: está guiada por ideas morales, general y, a veces, trágicamente conflictivas, relacionadas con el bien de la humanidad: implica sopesar circunstancias y hacer juicios de manera que se pueda actuar correctamente en situaciones humanas y sociales concretas”*. El razonamiento práctico, a diferencia del técnico, siempre incluye juicios morales y de ahí el peso de las decisiones.

La idea de acción práctica está ligada a la caracterización del diseño como una actividad útil (en sentido que un objeto de diseño no es una pieza artística, por más que posea valores estéticos) y productiva (a diferencia de las ciencias que son explicativas y las humanidades que son reflexivas). (Archer, 12992) Estas dos características sitúan al diseño en el mundo de la acción, dependiendo de las decisiones que realizan los seres humanos.

Asimismo estas decisiones dependen de un conjunto de intenciones y valores que poseen los sujetos que actúan en un complejo mundo (social y natural). Recordemos que para Giddens (1997) *“Desde un punto de vista analítico, sería más correcto decir que todas las áreas de la actividad social están gobernadas por decisiones –tomadas frecuentemente, aunque no siempre, sobre la base de alguno u otro tipo de conocimiento experto-. Quién toma esas decisiones y cómo lo hace es fundamentalmente un problema de poder. Una decisión es siempre la elección de alguien y en general todas las elecciones, incluso las más aparentemente insignificantes, tienen como telón de fondo un conjunto de relaciones de poder pre-existentes”*.

Enfocándose en el funcionamiento de las organizaciones Chris Argyris (1999, p. 322) concibe la llamada Teoría de acción, para estudiar cómo los seres humanos diseñan sus acciones en situaciones complejas e inciertas. Argyris concibe al individuo como un ser que construye un tipo de conocimiento (práctico, tácito) para orientar sus acciones, las que ejecuta y evalúa para que, a partir de las consecuencias de dichas acciones se puedan estudiar los cambios resultantes.

Esta teoría deberá cumplir con tres condiciones:

- Debe ser utilizada para describir y comprender la realidad (Es decir, definir problemas);
- Debe inventar nuevas soluciones a dichos problemas;
- Y debe fijar el curso de la acción, qué decisiones de deben tomar y cómo evaluar los resultados.

Para definir esta característica aplicada al pensamiento projectual recurriremos a algunas citas de Donald Schon<sup>8</sup>:

Un proceso de diseño competente es una forma de conocimiento en la acción. ( ) Esto ayuda a explicar por qué los estudiantes deben practicar si quieren aprender a diseñar –y sugiere, además, que su práctica debe implicar la reflexión en la acción- pero no explica por qué no pueden aprender a diseñar en el orden propio de un currículum profesional normativo: primero teorías en el aula, después un prácticum que las aplica. (Schön, 1998, p. 93)

La descripción del propio conocimiento en la acción que uno posee, es en sí misma, una competencia, y los diseñadores pueden poseerla en mayor o menor medida. Los diseñadores pueden aprender a mejorar las descripciones del diseño -a-hacerlas más complejas, precisas y útiles para la acción- por medio de una reflexión continuada sobre sus propias ejecuciones competentes. (Schön, 1998, p. 95)

Los profesionales del diseño ( ) tratan con la incertidumbre, la singularidad y el conflicto. Las situaciones no rutinarias de la práctica resultan, al menos en parte, indeterminadas y se les debe proporcionar algún tipo de coherencia. Los prácticos competentes aprenden a experimentar sobre el marco conceptual, lo que les sirve para imponer una determinada coherencia sobre situaciones confusas y, a partir de ahí, descubrir consecuencias e implicaciones de los marcos que han elegido. De vez en cuando, sus esfuerzos para poner orden en

una determinada situación provocan resultados imprevistos ( ) Este conjunto de cuestiones – la reformulación del problema, el experimento riguroso, el descubrimiento de consecuencias e implicaciones, la charla retrospectiva y las respuestas a este tipo de charla – es el que configura una conversación reflexiva con los materiales de una situación: el arte de la práctica profesional que caracteriza el diseño” (Schön, 1998, p. 146)

No obstante, Schon sostiene que el conocimiento así obtenido no puede ser verbalizable<sup>9</sup>, cuestión que hemos discutido en otro escrito y que rechazamos. (Cravino, 2018)

### **Aprender de los demás. Estudios de casos y casos problemas**

En el pensamiento de diseño es necesario generar empatía con el futuro usuario, aprender a escuchar sus deseos, necesidades e inquietudes. Asimismo se debe indagar críticamente sobre alternativas de soluciones que se han empleado para resolver el problema formulado y poner en crisis tanto las soluciones como la definición del propio problema.

El estudio de casos o casos problema permite tanto estudiar soluciones pasadas como ensayar nuevas alternativas. Es una estrategia típica de simulación profesional donde los aprendices “juegan” con variables y situaciones semejantes a las que se enfrentan los profesionales.

En síntesis:

Desde un punto de vista pedagógico se sabe que el aprendizaje complejo implica la integración de conocimientos, la coordinación de ciertas habilidades que son cualitativamente diferentes, además de la transferencia de lo aprendido en un entorno educativo al ámbito de la vida y el trabajo diarios. El interés actual en el aprendizaje complejo se manifiesta en algunos enfoques como el estudio de casos y los casos problema. Se habla entonces de resolución colaborativa de problemas (Nelson, 2000), constructivismo y ambientes constructivistas de aprendizaje (Jonassen, 2000), aprender haciendo (Schank, 2000) (Dewey, 1967) (Dewey, 1998). Aunque todas estas propuestas tienen elementos distintos manifiestan en común el hecho que desarrollan “tareas auténticas de aprendizaje” basadas en fenómenos o episodios de la vida diaria como impulso para la enseñanza.

La idea principal que sustentan estos enfoques es que la realización de las mencionadas tareas ayudan a los aprendices a integrar conocimientos, habilidades y actitudes, los estimulan para que aprendan a coordinar habilidades constitutivas, y facilitan la transferencia de lo aprendido a nuevas situaciones problemáticas. Estas cuestiones son típicas del pensamiento de diseño, que Nigel Cross y Bruce Archer pretendían fomentar en el sistema educativo.

Por ende, después de indagar en estos “nuevos” modelos de aprendizaje, los que actuamos en carreras proyectuales nos encontramos como aquel personaje de Moliere que “hablaba en prosa sin saberlo”, ya que se afirma que *“El aprendizaje mediante ejemplos entronca con contextos reales; los alumnos tienen que arreglárselas ante situaciones complejas y pensar como profesional”* (Jonassen, 2000, p. 228). Puesto que se plantea como “innovación” pedagógica, lo que los profesores de arquitectura y diseño, hacemos desde siempre... Es decir, utilizando un “pensamiento de diseño”!!!

## A modo de conclusión

Como ya hemos dicho la expresión “pensamiento de diseño” se utiliza hoy en día en un sentido más amplio, como un enfoque para resolver problemas fuera de la práctica de diseño profesional, como en los negocios y diferentes contextos sociales donde la incertidumbre y la ambigüedad son moneda corriente.

De este modo, si el pensamiento proyectual o pensamiento de diseño se refiere a las estrategias creativas que los diseñadores utilizan durante el proceso de diseño, estas estrategias pueden ser replicadas en diferentes ámbitos, permitiendo la reconceptualización de situaciones complejas y su posterior solución.

## Notas

1. Leyes: Afirmaciones universales condicionales, confirmadas o corroboradas empíricamente que aseguran la ocurrencia del consecuente dada la ocurrencia del antecedente. No hacen referencia a situaciones espacio temporales determinadas y tienen pretensión de validez universal.

2. Vale señalar que, desde un punto de vista científico, es imposible verificar las leyes generales, siendo, entonces hipótesis corroboradas.

3. Afirmaciones que describen el comportamiento de una o más variables en el curso del tiempo. Son singulares históricas (se refieren a eventos situados), estimativas (se refieren al comportamiento promedio de las variables) y volátiles (persisten mucho tiempo o cambian bruscamente).

4. Por ejemplo hablar de destino, misión histórica, etc. Nota: Gregorio Klimovsky (1998) sintetiza la posición historicista: "1) *Historicista es una denominación inventada por Popper para aludir a este tipo de intelectual o estudioso que centra la clave de su concepción en la formulación de leyes de tendencia o de proceso, no universales; 2) sus anticipaciones sobre el futuro tienen el carácter de profecía; 3) sus afirmaciones tienen carácter fatalista, porque hágase lo que se haga, como la tendencia está dada, el fin es concebido como inevitable y 4) el proceso o la tendencia puede acelerarse o retardarse, pero no puede corregirse el resultado*"

5. "Por otro lado la ingeniería social gradual se sustenta en el desarrollo progresivo "Este no debería ir e una sola dirección, porque en este caso no podría preverse, sino que debería llevarse a cabo mediante ajustes, acomodaciones y adaptaciones". (Klimovsky-Hidalgo, 1998)

6. "En cada nivel de decisión hay siempre una posible elección de estrategias que verifica la misma secuencia: 1) objetivos; 2) recursos, 3) limitaciones; 4) estrategias; 5) cursos de acción y 6) evaluación de resultados y de estrategias" (Grau, 2002)

7. Escenario: Es el espacio definido para la acción estratégica. Es más una representación mental de la realidad en un momento dado que una realidad en sí mismo. Puede ser también construido a través de la acción estratégica.

8. Ver también: (Cravino, 2009, p. 65-69) (Cravino, 2018, p. 163-185)

9. "Igual que el conocimiento en la acción, la reflexión en la acción es un proceso que podemos llevar adelante sin ser capaces de decir lo que estamos haciendo..." (Schon, 1998, p. 40)

## Listas de Referencias Bibliográficas

- Archer, Bruce; Baynes, Ken; Roberts, Phil (1992) *The nature of research into Design and Technology education*, Loughborough University Dept. of Design & Technology, Leicestershire. En: [https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/1687/3/Archer\\_Baynes\\_Roberts.pdf](https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/1687/3/Archer_Baynes_Roberts.pdf)
- Archer, L. Bruce (1965) *Systematic Method for Designers*, Council for Industrial Design, London: 1965, Based on a series of articles in Design magazine (1963-64).
- Archer, L. Bruce (1979) "Design as a discipline" *Design Studies* Vol1, N° 1, Julio 1979 En: [https://monoskop.org/images/2/2f/Archer\\_Bruce\\_1979\\_Design\\_as\\_a\\_Discipline.pdf](https://monoskop.org/images/2/2f/Archer_Bruce_1979_Design_as_a_Discipline.pdf)
- Argyris, Chris (1999) *Conocimientos para la acción*. Granica, Buenos Aires
- Bohigas, Oriol (1978) *Proceso y erótica del diseño*. Editorial La Gaya Ciencia, Barcelona
- Bunge, Mario (1989) *Seudociencia e Ideología*, Alianza Universidad, Madrid.
- Capra, Fritjof (2003) *La Trama de la vida*, Editorial Anagrama, Barcelona
- Corona Martínez, Alfonso (1990) *Ensayo sobre el Proyecto*, Editorial CP67, Buenos Aires
- Cravino, Ana (2014) "Disciplina, integración y transferencia en la construcción del saber proyectual" en *rda - revista de la facultad de arquitectura de la UCSF*, Universidad Católica de Santa Fe, año 2, N° 2, septiembre de 2014.
- Cravino, Ana (2001) "Creatividad y paradigmas" en *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación Año XII*, Vol. 16, Agosto 2011, Buenos Aires
- Cravino, Ana (2005) *Reflexiones sobre la Teoría y la Crítica*, Editorial Praia, Buenos Aires
- Cravino, Ana (2009) "Releyendo a Donald Schön" en *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación 2009*. Año X, Vol. 11, Buenos Aires, Febrero 2009, Pág. 65-69.
- Cravino, Ana (2018) Enseñar Diseño: La emergencia de la teoría en *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos No.67*, Buenos Aires, mayo 2018, Pág.163-185.
- Cross, Nigel (2001) "Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science" En *Design Issues: Vol 17*, N° 3, Summer 2001, MIT. En <http://users.metu.edu.tr/baykan/arch467/Readings/Cross01.pdf>
- Cross, Nigel (2011) *Design Thinking*, Berg, Nueva York. En: [https://designpracticesandparadigms.files.wordpress.com/2013/01/wk1\\_cross\\_designthinking.pdf](https://designpracticesandparadigms.files.wordpress.com/2013/01/wk1_cross_designthinking.pdf)
- Dewey, John (1967). *Experiencia y Educación*. Losada, Buenos Aires
- Dewey, John (1998) *Democracia y Educación*, Morata, Madrid
- Fernández, Roberto (2013) *Inteligencia proyectual Un manual de investigación en arquitectura Colección UAI - Investigación*, Editorial Teseo, Buenos Aires
- Gaeta, Rodolfo (1996) *Modelos de explicación científica: problemas epistemológicos de las ciencias naturales y sociales*, Eudeba, Buenos Aires
- García, Rolando (2006) *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Gedisa, Barcelona
- Giddens, Anthony (1994) *Consecuencias de la modernidad*, Alianza, Madrid.
- Giddens, Anthony (1997) "La vida en una Sociedad Post-Tradicional" en *Revista Agora* N° 6, Buenos Aires, Verano de 1997
- Grau, Jorge (2002) *Tecnología e Historia*, Fundec, Buenos Aires.

- Grau, Jorge E. (1999) *Tecnología y Prospectiva*, Fundec, Buenos Aires
- Hempel, Carl (1979) "La función de las leyes generales en la historia" y "Aspectos de una explicación científica", en Hempel, Carl (1979) *La lógica de la Explicación*, Paidós, Buenos Aires.
- Jonassen, David (2000), Capítulo 10 "El Diseño de Entornos Constructivistas de Aprendizaje", en Reigeluth, Charles (2000) *Diseño de la Instrucción: Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Aula XXI Santillana, Madrid, Pág. 225-250
- Kemmis, Stephen (1988) *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*. Morata, Madrid.
- Klimovsky, Rodolfo – Hidalgo, Cecilia (1998) *La inexplicable sociedad .Cuestiones de epistemología de las Ciencias Sociales*. AZ Editores. Buenos Aires
- Marques, Gustavo (1999) "Predicción en economía" en SCARANO, Eduardo (1999) *Metodología de las ciencias Sociales. Lógica, lenguaje y racionalidad*, Ediciones Macchi, Buenos Aires.
- Merton, Robert K (1992) *Teoría social y estructura social*, FCE, México,
- Mokyr, Joel (1993) *La Palanca de la Riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico*. Alianza, Madrid
- Morin, Edgar (1998) *Introducción al pensamiento complejo*, Gedisa, Barcelona.
- Nagel, Ernest (2006) *La estructura de la ciencia*, Paidós, Barcelona
- Nelson, Laurie Miller (2000) Capítulo 11 "Resolución de Problemas en colaboración" en Reigeluth, Charles (2000) *Diseño de la Instrucción: Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Aula XXI Santillana, Madrid. p. 251-278
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Gedisa, Barcelona
- Perkins, David (2009). *El aprendizaje pleno*. Paidós. Buenos Aires.
- Popper, Karl (1973) *La lógica de la investigación científica*, Editorial Tecnos, Madrid
- Popper, Karl (1984) *La miseria del historicismo*, Alianza, Madrid
- Popper, Karl (1985) *La sociedad abierta y sus enemigos*, Hyspamérica, Bs.As.,
- Popper, Karl (1989) "Predicción y profecía en las ciencias sociales", en *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*, Paidós, Barcelona,
- Prigogine Ilya (1997) "El desorden creador" en *Revista Iniciativa Socialista N° 46* (primera época de la actual revista Transversales), otoño 1997
- Prigoyine, Ilya (1996) *El fin de las Certidumbres*, Andrés Bello, Santiago de Chile.
- Rowe, Peter (1987) *Design Thinking*, MIT Press, Cambridge. <http://www.egyptarch.gov.eg/sites/default/files/pdf/Books/Design%20%20Thinkng.pdf>
- Salmon, Merrilee H. (2002) "La explicación causal en las Ciencias Sociales" en González, Wenceslao (ed.) (2002.) *Diversidad de la explicación científica*. Ariel, Barcelona
- Sarquís, Jorge; BUGANZA, Jacob (2009) "La teoría del conocimiento transdisciplinar a partir del Manifiesto de Basarab Nicolescu" en *Fundamentos en Humanidades N° 1, Vol. 19*, 2009, Universidad Nacional de San Luis, Pág. 43-55
- Sbarra, Alberto -Morano, Horacio - Cueto Rúa, Verónica (2015) "El Mundo como Proyecto" en XXXIV *Encuentro Arquisur - XIX Congreso "Ciudades Vulnerables. Proyecto o Incertidumbre"* Universidad Nacional De La Plata



- Schank, Roger- Berman, Tamara- Macpherson, Kimberli (2000). Capítulo 8 “Aprender a través de la práctica” en, Reigeluth, Charles (2000) *Diseño de la Instrucción: Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Aula XXI Santillana, Madrid Pág. 173-192.
- Schon, Donald (1998) *La formación de Profesionales reflexivos*, Paidós, Madrid.
- Schuster, Félix Gustavo (2005) *Explicación y Predicción. La validez del conocimiento en ciencias sociales*, CLACSO, Buenos Aires.
- Simon, Herbert (1996) *The science of the artificial*, MIT, Cambridge, Mas
- Thuillier, Pierre (1983) *La trastienda del sabio*. Editorial Hachette, Barcelona
- 

**Abstract:** The objective of this paper is to reflect on the characteristics of design thinking, typical of Design disciplines. This type of thinking, to break with other modalities and cognitive traditions, is presented today as an opportunity for various disciplines.

**Keywords:** Design thinking - Projective thinking - design research - prospective

**Resumo:** O objetivo deste artigo é refletir sobre as características do design thinking, típicas das disciplinas de desenho. Esse tipo de pensamento, para romper com outras modalidades e tradições cognitivas, é apresentado hoje como uma oportunidade para várias disciplinas.

**Palavras chave:** Design thinking - Pensamento projetual - pesquisa de design - prospectiva

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---



---

**Resumen:** Este artículo se basa en el trabajo realizado como proyecto de doctorado del autor, y se ha nutrido de la idea del biocentrismo para generar nuevas espacios de encuentro entre el diseño y las ciencias que estudian la naturaleza, en particular sobre maneras sustentables de producir color. Como parte de este proyecto se han creado herramientas de integración multidisciplinaria que podrían contribuir a desarrollar mejores métodos de investigación y trabajo para la biomimesis, así como también nuevos canales de comunicación entre científicos y diseñadores con interés en implementar la biomimesis de manera tangible. Este artículo describe el proceso que conllevó este proyecto y ofrece reflexiones sobre presente y futuro de esta experiencia.

**Palabras clave:** Color estructural - diseño biocéntrico - antropocentrismo - biomimesis - sustentabilidad - multidisciplinaridad - prototipeado académico - rich prospect browsing.

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 86 - 87]

---

(\*) BDes, MDes, PhD Candidate in Human Ecology. Universidad de Alberta, Canada

## Introducción

El encuentro entre disciplinas muy diferentes en sus metodologías, en sus epistemologías y en sus habituales áreas de influencia, suele dar pocos resultados tangibles, más allá de eventuales sinergias más cortoplacistas que prospectivas, innovadoras, y generadoras de nuevas teorías. En particular las ciencias naturales como la biología y la física no comparten con las disciplinas del diseño una misma manera de entender y aplicar el conocimiento, ni tampoco las disciplinas de diseño pueden enfocarse en la rigurosidad de la investigación científica; ambas “maneras de saber” son diferentes. Mientras el diseño suele entenderse epistemológicamente como una ciencia social o socio-tecnológica, la física o la biología son entendidas como ciencias naturales o “ciencias duras.” Esta compartimentación no es ajena a otras disciplinas, sobre todo en academia y áreas de investigación. El conocimiento humano se ha caracterizado por esta estructuración de las especialidades, y aunque la especialización ha permitido grandes avances en la ciencia, la tecnología y las artes, también ha aislado y limitado las posibilidades de integración del conocimiento con

orientación teórico-práctica. El resultado de esta falta de integración multidisciplinaria ha derivado en el paradigma del antropocentrismo que experimentamos en el siglo XXI, en particular una visión de diseño que propone un mundo de artefactos y comportamientos completamente desconectados de las maneras en que la naturaleza funciona.

Una nueva generación de diseñadores ha entendido que esta situación pone al diseño como parte de los problemas de este siglo y no como una manera de resolverlos. Estos nuevos actores han encontrado que una perspectiva biocéntrica permite a las disciplinas del diseño evolucionar hacia un futuro menos antropocéntrico y más conectado con las maneras que la naturaleza, las formas de vida y las leyes de la física proponen. Cuando el diseño es “informado” y “guiado” por la naturaleza, los diseñadores pasan de ejercer una práctica a ejercer una *praxis*, de ser meros ejecutores a ser profesionales reflexivos. En este sentido, una perspectiva biocéntrica permite acercar e integrar el diseño con disciplinas que de otra forma no se conectarían fácilmente. Una de estas disciplinas emergentes es hoy conocida como biomimesis o biomimética (en inglés biomimicry). La biomimesis permite que, por ejemplo, biólogos y diseñadores trabajen en una “misma mesa” como parte de la metodología biomimética.

El trabajo de doctorado del cual este proyecto es parte, se ha nutrido de la idea del biocentrismo para generar nuevos espacios de encuentro entre el diseño y las ciencias que estudian la naturaleza, en particular –desde un interés en la comunicación visual– en estudios y maneras sustentables de producir color. Como parte de este proyecto se han creado herramientas de integración multidisciplinaria que podrían contribuir a desarrollar mejores métodos de investigación y trabajo para la biomimesis, así como también nuevos canales de comunicación entre científicos y diseñadores con interés en implementar la biomimesis de manera tangible. Este artículo describe el proceso que conllevó este proyecto y ofrece reflexiones sobre presente y futuro de esta experiencia.

## Biomimesis y biocentrismo

3.800 millones de años de selección natural y evolución conllevan a un sistema de sistemas, una red de colaboración y mutualismo densamente entrelazada, a la cual llamamos “vida” (Woolley-Barker, 2013). Todas las formas de vida que conocemos (y las que aún no se han descubierto) son “soluciones de diseño” perfectamente adaptadas para la supervivencia en este planeta, mientras que los restos fósiles que hoy encontramos en sedimentos geológicos, son evidencia de aquellas “soluciones de diseño” que no funcionaron (Benyus, 1997; Wilson, 1984). La “vida” como sistema provee el “programa de diseño” para crear las condiciones que conducen a continuar la vida (Fiorentino, 2018; Benyus, 1997).

Otto Schmidt introdujo el término *biomimética* en 1954, y lo definió como el estudio sobre la formación, estructura o función de sustancias biológicamente producidas, y de materiales para aplicar en ingeniería y productos (Harkness, 2002). Tres décadas después, en 1984 E.O. Wilson introduce la teoría de bioafiliación (*Biophilia*, Wilson, 1984) que propone enfatizar nuestra “inherente inclinación humana hacia afiliarnos con los sistemas y procesos naturales, especialmente la vida y las características vivas de los ambientes no-humanos” (Kellert,

Heerwagen y Maador, 2008, p.3). La teoría de biophilia inspiró el concepto de biomimicry o biomimesis (de *bios* = vida, y *mimesis* = imitar), definido como “innovación de diseño inspirado por la naturaleza” (Benyus, 1997). La biomimesis es una disciplina emergente reconocida por su original metodología, con la habilidad de conducir hacia la innovación sustentable (Kennedy y otros, 2016). La biomimesis estudia “el carácter de la naturaleza” y emula conscientemente los principios de adaptación y supervivencia de la naturaleza, imitando no solo las formas, las funciones y las estructuras, pero también los procesos y contextos (Benyus, 1997) entendiéndoles a nivel sistémico. Un entendimiento a nivel sistémico significa una manera de hacer y fabricar en red (“networking”) que reemplaza la manera lineal y antropocéntrica tradicional. También se vincula a un modelo regenerativo que, como la naturaleza, en vez de solamente consumir materiales vírgenes, también genera la producción de materiales nuevos (“upcycling”) en un ciclo virtuoso (Wahl, 2016).

Basado en estas premisas, este proyecto se propuso investigar una de las áreas de diseño más atractivas de la biomimesis: la producción del color en la naturaleza. Mas específicamente, como el color en la naturaleza se manifiesta en forma diferente a la manera que la industria humana lo produce. El “color estructural” es una de estas alternativas.

## Colores Sustentables

El fenómeno del color ha sido largamente estudiado desde múltiples ángulos y disciplinas durante siglos, ofreciendo gran número de estudios, convenciones, estándares y clasificaciones taxonómicas. Sin embargo, solo un puñado de estas convenciones y estándares fueron concebidos con rigor científico; la mayoría enteramente basados en la observación limitada de la percepción visual humana. Aun menos estudios han sido dedicados a otras formas de coloración alternativas que no sean pigmentarias, y en este área el rigor científico es todavía más importante.

Aristóteles estaba convencido que la naturaleza no hace nada sin un propósito. Siguiendo este principio, observar el fenómeno del color en la naturaleza conduce a interesantes preguntas desde la perspectiva del biocentrismo, como por ejemplo:

*¿Cuál es el propósito del color presente en las formas de vida?*

*¿Que estrategias naturales se nutren de la habilidad de ver color, por qué y para qué?*

*¿Por qué las especies evolucionaron de tener pigmentación a tener otras formas de producir color?*

*¿Por qué especies tan diversas y disimiles, con diferentes estímulos externos y de ecosistemas tan variados, convergen en similares mecanismos de producir color?*

*¿Por qué diferentes mecanismos de coloración se observan en especies de aspecto idéntico?*

*¿Como pueden todos estos argumentos evolucionarios ser explicados en términos comparativos a métodos de diseño?*

La lista de preguntas se extiende en muchas direcciones a medida que más investigamos estas cuestiones y el diseño biomimético se involucra.

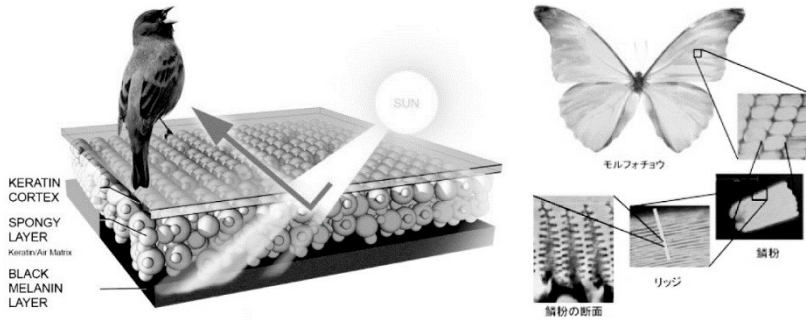
El color en la naturaleza ha evolucionado para ser frugalmente generado y usado con eficacia, además de reunir—como la mayoría de las soluciones en la naturaleza—los estándares más altos de sustentabilidad. Después de todo, ¿qué puede ser más sustentable que la naturaleza? (Fiorentino, 2018). Los estándares de diseño sustentable exigen considerar los factores medioambientales, sociales y económicos, para lograr resultados equilibrados con recursos posibles, viables y durables (Fiorentino, 2014)<sup>1</sup>. Los sistemas naturales de producción cumplen con estos estándares, y la manera en que el color se produce también. Los procesos para generar color observados en distintas formas de vida hacen que las más sofisticadas tecnologías creadas por el ser humano parezcan rudimentarias en comparación. El color estructural—en física “interferencia lumínica”—es una de las maneras en que la naturaleza produce color sin basarse en químicos tóxicos, generar polución y usar procesos de producción derrochadores de energía y recursos materiales.

### ¿Qué es el color estructural?

El color observado en la naturaleza se obtiene de dos formas: por pigmentación o por estructura. Desde el punto de vista de la física y la química, y la segunda ley de la termodinámica<sup>2</sup>, los pigmentos pueden ser considerados “componentes activos” mientras que el color estructural es una “estrategia pasiva.” Los pigmentos (contenidos en minerales, elementos químicos, en materiales naturales o sintéticos) tienen color debido a que ciertos electrones en estado de excitación absorben ciertas longitudes de onda electromagnética de la luz y emiten otras (Hsiung, Siddique, Jiang, Liu, Lu, Shawkey, y Blackledge, 2016). Esta actividad de intercambio de energía está ausente en los mecanismos del color estructural, el cual es producido por superficies incoloras de escala nanométrica, con detalles más pequeños que las ondas electromagnéticas de la luz que producen los diferentes colores. Una ventaja comparativa del color estructural con el color de pigmento es que el primero no se desvanece con el tiempo o la descomposición del material biológico, como si sucede con los pigmentos.

El color estructural está en el cruce entre la física y la biología (biofotónica)<sup>3</sup> y ha sido observado por más de tres siglos desde su descubrimiento y las primeras descripciones científicas hechas por Hooke y Newton en 1704 (Kinoshita, 2008). Sin embargo, solo recientemente y con el avance de la computación, y la micro y nanotecnologías,<sup>4</sup> el color estructural parece alcanzable como método para nuevas tecnologías de coloración.

En física el fenómeno se conoce como “interferencia lumínica” y en biomimesis también como “colores sin pigmento” (Benyus, 1997). En muchas especies observadas el color estructural es conseguido con “información agregada” a la superficie de los materiales a escala manométrica. La mayoría de los mecanismos y estructuras observadas se pueden definir como “variaciones de la luz dispersándose al encontrarse con objetos que difieren en su índice refractivo” (Prum y Torres, 2003), es decir donde la luz incidente rebota desde la nanoestructura de la superficie en forma de diferentes colores (fig.1).



**Figure 1.** Diagramas que explican la difracción de luz azul en aves y lepidóptera (mariposas), debido a las nanoestructuras observadas en los mecanismos de color estructural.

Es importante hacer una distinción entre color estructural producido por “dispersión coherente” versus “dispersión incoherente” de la luz. En la dispersión incoherente el color es una función de las propiedades de dispersores individuales (por ejemplo, moléculas de agua o moléculas de oxígeno, que hacen que el hielo, la nieve o el cielo luzcan azules), mientras que en la dispersión coherente el color es determinado por la distribución espacial de las interfaces dispersoras de luz (Parker, 1998), como el color de las plumas en algunas aves o el de las escamas en peces. El interés de la biomimesis en color estructural se enfoca en esta última, sin embargo nuevos descubrimientos y variaciones en los mecanismos de dispersión de luz observados podrían sugerir más formas de biomimetismo del color (Seago y otros, 2009).

El color estructural dado por dispersión coherente es abundante entre las formas de vida. Observado en animales (Parker, 1998; Prum y otros, 2003 y 2004; Saranathan, Seago, Sandy, Narayanan, Mochrie, Dufresne, Chinedum, Osuji, y Prum, 2015; Seago, Brady, Vigneron, y Schultz, 2009; Vukusic, 2004), plantas (Jacobs, Lopez-Garcia, Phrathep, Lawson, Oulton, y Whitney, 2016; Vignolini, Rudall, Rowland, Reed, Moyroud, Faden, Steiner, 2012), y hongos y bacterias (Starkey & Vukusic, 2013; Hsiung y otros, 2017). Casos abundantes de color estructural en aves, peces y artrópodos han sido estudiados por décadas, pero nuevos aspectos y variaciones de lo que la ciencia conoce esperan aun por ser descubiertos (Vukusic, 2004; Saranathan y otros, 2015).

## Aplicaciones e implicaciones del color estructural

La premisa tan utilizada en diseño “la forma sigue a la función” es también observada en la naturaleza; el propósito de estas sofisticadas estructuras manométricas para producir color, desarrolladas después de un largo proceso de evolución y optimización, está en la

esencia de la “metodología” de las formas de vida, que es sobrevivir. Basado en su distribución filogenética, el color estructural de las aves por ejemplo, ha evolucionado convergentemente más de 50 veces dentro de una misma especie (Prum y Torres, 2003), hasta las aves que podemos observar hoy con colores que tal vez no son los mismos que los de sus ancestros. Aprender de estas adaptaciones, cuando y para que sucedieron, pueden dar pistas para desarrollar nuevas ideas de innovación sustentable en industrias del color, óptica, computación y energía –pinturas, tintas, textiles, pantallas electrónicas, film fotovoltaicos, lentes, etc.– (Vukusic, 2004; Saito et al, 2011; Xiao et al, 2015; Saranathan et al, 2015).

La manera de producir color en la industria del diseño heredada del siglo XX ha sido enfocada en dos procesos diferentes, y fundamentalmente dañinos en términos ecológicos:

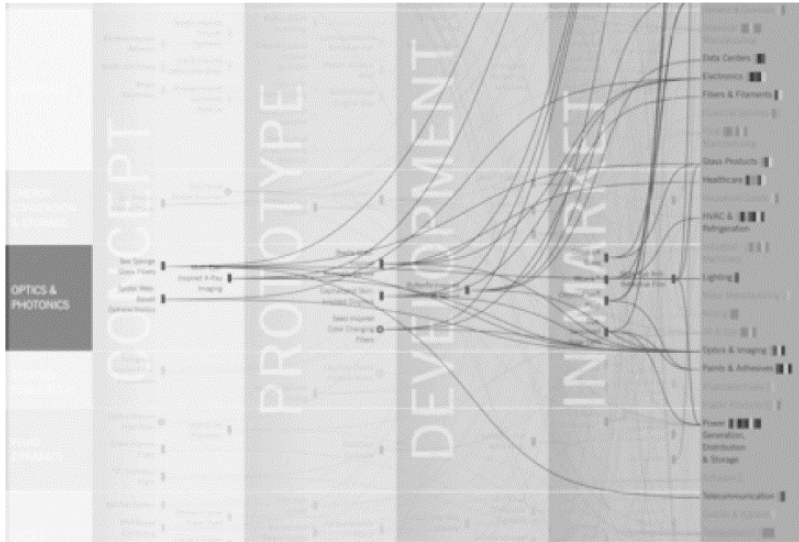
- La mezcla sustractiva por pigmento, basada en extracción de minerales y uso de químicos–usualmente tóxicos, y procesos de gran consumo de energía para la transferencia y fijación del color. Esta manera de producir color es altamente contaminante, utiliza una enorme cantidad de agua, genera desperdicios y es ineficiente. Mientras que la industria se ha enfocado en la exactitud de la reproducción de color y su estandarización (por ejemplo los estándares Pantone y CMYK en sistemas de impresión), los resultados de color en materiales permanecen a veces impredecibles o imposibles de reproducirse con 100% de exactitud. Además, los colores pigmentarios son entrópicamente inestables (segunda ley de la termodinámica antes mencionada) y cambian y se desvanecen con el tiempo en condiciones normales de iluminación.

- La mezcla aditiva de luz o píxeles, observada en pantallas electrónicas, está basada en materiales fosforescentes y minerales exóticos–como el tungsteno, oro, mercurio, etc. Estos materiales son también muy tóxicos y contaminantes, especialmente si se tiene en cuenta la cantidad masiva de electrónicos producidos a escala mundial, y la basura electrónica generada por la pronta obsolescencia de artículos como smartphones, TV y computadoras.

En contraste a estos dos procesos insustentables, las 8.700.000 especies que se estiman en el planeta, cuando logran su coloración lo hacen de manera sustentable, es decir con 100% de los materiales biodegradables y reciclables, con bajo consumo de energía (usualmente energía solar), hecha con abundantes y simples materiales, localmente desarrollados, y creados con la combinación de unos pocos elementos de la tabla periódica, y en condiciones ambientales normales. Esta manera “primitiva” de crear color es una de las lecciones más grandes de sofisticación e “inteligencia” que podemos aprender de la naturaleza, como lo sugiere la biomimesis.

La implementación de color estructural jugara un rol crucial en el prospecto de nuevas tecnologías sustentables (Caro, Stoddard, and Stuart-Fox, 2017; Hsiung, y otros, 2017; Kennedy, y otros, 2015; Kinoshita, 2008; Saito, y otros, 2011; Xiao, y otros 2015), por ejemplo en la industria electrónica, la impresión, comunicaciones, computación fotónica, entre otras. Sin embargo, los mecanismos de color estructural son complejos de imitar artificialmente con los actuales métodos de fabricación. Estos mecanismos pueden ser abordados desde la nanotecnología (Zhang y otros, 2015), la fabricación aditiva–3D printing (Boyle y otros, 2017), y otras formas digitales de fabricación (Colusso y otros,

2017); pero estas técnicas no están completamente desarrolladas aun y siguen en permanente evolución. Es así que el color estructural ha sido aplicado solo en un puñado de productos y prototipos, en los últimos 10 años (fig.2). Hay todavía mucho que aprender de la naturaleza y varias limitaciones técnicas que superar antes de ver casos más exitosos beneficiados por color estructural.



**Figura 2.** Esta tabla muestra el número de casos de biomimética, óptica y fotónica (2015), que pasaron la etapa de prototipo hacia la etapa de producción. Sólo cuatro de estos casos llegaron a ser productos piloto lanzados al mercado en más de 10 años (Tapping into Nature, Terrapin Bright Green LLC Report, 2015 by terrapin.org)

Una de las mayores limitaciones de reproducir color estructural es la capacidad de obtener colores estables, independientes del ángulo de incidencia de la luz o el punto del observador. Cuando este efecto sucede, percibimos dichos colores con iridiscencia o efectos metálicos. Esta limitación hace que el color estructural no sea apto para reemplazar algunas aplicaciones. Sin embargo descubrimientos científicos recientes, observando color estructural en especies antes no exploradas, abren nuevas posibilidades para desarrollar tecnologías que superan actuales limitaciones (Hsiung, 2017; Saito y otros, 2011; Saranathan y otros, 2015; Starkey & Vukusic, 2013; Xiao y otros, 2015). La perspectiva para investigar en innovar no podría ser más prometedora.



## Un buscador de prospecto mejorado, y prototipeado académico como método de investigación

Investigar e innovar sobre color estructural requiere de herramientas que permitan acceder al conocimiento científico, a información existente y actualizada de fuentes con rigor científico. También requiere que esta información llegue en forma entendible para investigadores e innovadores fuera del dominio científico, como es el caso de los diseñadores e innovadores de la biomimesis. En este sentido, la experiencia personal y contacto con la comunidad científica experta en el área de la biofotónica, mediante la participación en conferencias especializadas en el tema, permitieron detectar una gran necesidad de conectar los actores del conocimiento con los actores de la innovación, problema todavía no abordado por ninguna herramienta de investigación concreta.

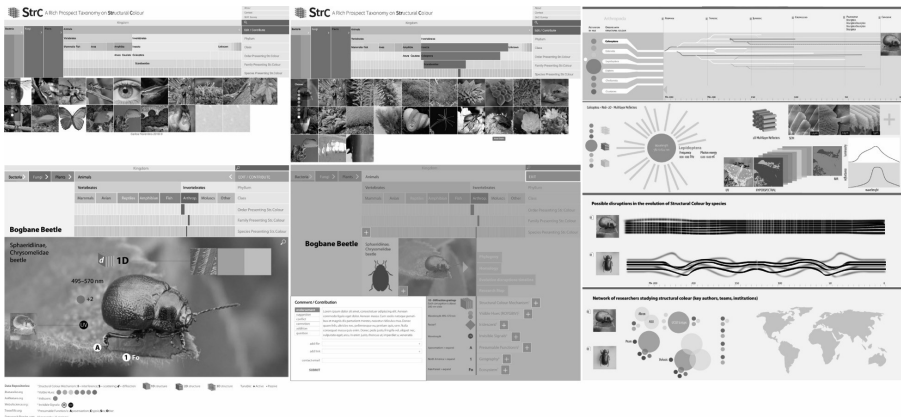
Es así como este proyecto de doctorado propone como metodología la creación de dichas herramientas, para proporcionar un espacio de intercambio entre científicos y diseñadores sobre el tema color estructural. El proyecto incluye un estudio comprehensivo para establecer la efectividad de las herramientas de investigación creadas. El método utilizado para conducir dicho estudio combina dos conceptos: el prototipeado académico (Ruecker, Adelaar, Brown, y Dobson, 2014) y el buscador de prospecto mejorado (Ruecker, 2003; Ruecker, Radzikowska, y Sinclair, 2011); el primero asociado con métodos etnográficos, el segundo con el análisis hermenéutico (Rockwell y Sinclair, 2016). El prototipeado académico es una manera de producir nuevo conocimiento sobre ideas específicas a través del proceso de diseño y desarrollo de un prototipo; el objetivo no es solo la producción de dicho prototipo sino también experimentar el prototipeado como una fase del proceso crítico (Ruecker y otros, 2014). Un buscador de prospecto mejorado es una interface experimental la cual representa visualmente cada ítem de una colección dada, combinada con herramientas de manipulación (Ruecker, 2003). Estos dos métodos son complementados con una variedad de técnicas en visualización de datos, diseño de la información y organización taxonómica (Tufte, 1983), usualmente combinados en el campo de las humanidades digitales (digital humanities) y estudios de la información para el análisis de datos. La herramienta digital creada para el estudio propuesto es una interface digital utilizada como un “probe” o “sonda de prueba” (Gaver, Boucher, Pennington, y Walker, 2004; Mattelmäki, 2005), lleva el nombre StrC (siglas para “Structural Colour”), y puede definirse como un buscador taxonómico de prospecto mejorado. Las “probes” al igual que el prototipeado académico, proponen descubrir partes invisibles de un problema (Gaver y otros, 2004). El uso de una interface digital como probe sirve como herramienta de intercambio y comunicación entre el diseñador y el usuario final de dicha herramienta (Mattelmäki, 2005). Así, StrC será “enviada” como un “objeto digital” a los participantes del estudio, quienes en retorno usaran, interactuaran, crearan, y enviaran comentarios al investigador/administrador.

### StrC study: conectar el conocimiento científico con el diseño innovador

StrC se compone de una base de datos autoadministrada, la interface digital (similar a un website) y varios componentes de visualización de datos (denominados “widgets”)



(fig.3). La estrategia del estudio propone el rigor de la información taxonómica (de Hoog, 1981) combinada con la flexibilidad, interactividad y efectividad visual de un buscador de prospecto mejorado. La interface de StrC provee acceso a información científica confiable sobre color estructural, organizada por niveles de relevancia, y permite al usuario agrupar, discriminar y customizar la información recolectada en forma flexible e intuitiva. El objetivo del estudio es testear la herramienta con diseñadores y científicos, y evaluar la efectividad en conectar el conocimiento científico con la posible implementación de diseño. La base de datos de StrC fue inicialmente poblada con un set de datos pequeño manualmente administrado, pero está preparada para acceder en el futuro cercano a grandes repositorios de datos y fuentes de información científica (por ejemplo EOL.org, ITIS.gov, iNaturalist.org, WebOfScience.org, entre otros).



**Figura 3.** Screenshots de la interface StrC, que muestran el acceso a la colección taxonómica por color (arriba de izquierda a derecha) y funciones principales del perfil de especies (abajo de izquierda a derecha); y los “widgets” de manipulación y visualización de datos (a la derecha).

Los principales participantes del estudio serán diseñadores y científicos. Los diseñadores podrán identificar oportunidades para la innovación, basadas en el estudio de la interacción de la especie a través del uso de color estructural (por ejemplo en emisión de señales, estímulos, mutualismos y reciprocidad), mientras que los científicos podrán identificar patrones de coincidencia, convergencias y hacer observaciones filogenéticas y evolucionarias. Los participantes tendrán acceso a la interface y serán invitados a experimentar con ella, guiados por una lista de preguntas y guías para testear el potencial de la herramienta más allá de la etapa de prototipo. StrC coleccionará datos (anónimos) generados por la actividad de los participantes al navegar la interface; estos datos proveerán evidencia sobre patrones de uso, comonalidades, diferencias y otros importantes rasgos para identificar oportunidades para futuro desarrollo.

StrC también brindará a los científicos la oportunidad de contribuir con comentarios y sugerencias para mejorar la herramienta, así como también aportar nuevos casos de color estructural y acceso a nuevos avances científicos sobre el tema. Para ello, la interface tiene una función que recolecta el feedback para posterior revisión.

Al finalizar la exploración de la interface StrC, los participantes serán invitados a completar una encuesta online autoadministrada con una serie de preguntas relativas a la efectividad de los componentes y funciones de StrC, dejando abierta la posibilidad de agregar comentarios adicionales que ayuden a mejorar y desarrollar la herramienta en el futuro. Las respuestas a esta encuesta serán analizadas de manera cuantitativa y cualitativa, y apuntarán a encontrar evidencia que soporte o desafíe la hipótesis general del estudio.

## Hipótesis

La hipótesis general que este estudio corroboraría o modificaría se basa en la experiencia y contacto del investigador con la comunidad científica experta en el área de la biofotónica, y es que la necesidad de conectar los actores del conocimiento científico con los actores de la innovación del diseño biomimético es un problema no abordado convenientemente por ninguna herramienta de investigación existente. Las fisuras en la comunicación, o directamente la falta de comunicación entre las disciplinas científicas y las de diseño sobre el tema de color estructural crean limitaciones para acceder y entender el material científico desde la perspectiva del diseño. Estas limitaciones pueden ocurrir debido a las diferentes vistas epistemológicas entre disciplinas. La dificultad para acceder y entender la información científica debe ser una de las principales limitaciones que impide el progreso de ideas innovadoras.

## Justificación del estudio

La facilidad de acceso a la información de rigor científico que diferentes actores de diferentes campos disciplinarios puedan comprender, hace pensar en posibles resultados de este estudio de investigación aproximándolo desde un ángulo de facilitación y mediación. Esta aproximación invita a la exploración y la experimentación, y permite descubrir qué más puede ser aprendido o está esperando por ser descubierto de la naturaleza, y que podría brindar nueva evidencia para crear, manipular y usar colores sin pigmento. Esto también podría revelar nuevas maneras de acceder y compartir conocimiento con una audiencia más amplia interesada en el tema. Como materia primordial, este proyecto de investigación puede también contribuir a consolidar una teoría de diseño biocentrista que permita a las disciplinas del diseño evolucionar de las practicas antropocéntricas insustentables.

## Objetivos del estudio

Este estudio de investigación proveerá pistas sobre cómo mejorar la conexión entre la información científica existente de color estructural y la innovación y práctica de diseño en biomimesis del color. El estudio puede revelar patrones de conducta, tendencias, comunalidades, oportunidades y características ocultas en los dos campos (científico y de diseño), y podría confirmar o desafiar asunciones e hipótesis previas. El estudio invitará a participantes científicos a explorar y contribuir al Sistema StrC. Como la herramienta está inspirada en el prototipado académico (que implica un proceso abierto al mejoramiento permanente), algunas contribuciones hechas durante el estudio podrían ser incorporadas al diseño de la herramienta en una etapa posterior; con la posibilidad de pedir a los científicos más opiniones sobre estas actualizaciones. Diseñadores e investigadores interesados en el diseño biomimético también serán invitados a explorar StrC. Crear sinergias entre científicos, investigadores y diseñadores, y detectar intereses comunes será un plus para este estudio.

Los procedimientos, recolección de datos y análisis del proyecto se resumen en las siguientes fases:

- Fase 1 (preliminar): Diseño, programación e implementación del prototipo de contexto digital StrC
- Fase 2 (preliminar): Testeo técnico de StrC (sin participantes)
- Fase 3: Estudio: participantes exploran StrC online y completan el cuestionario online (opcionalmente también pueden programarse entrevistas personales)
- Fase 4: Análisis de datos asistido por herramientas hermenéuticas digitales
- Fase 5: Reporte y diseminación del estudio en forma de disertación de doctorado y publicación de artículos en publicaciones especializadas del ámbito científico y de diseño biomimético.

## Futuros pasos

La comprensión de los mecanismos de color en la naturaleza, con ayuda de nuevas tecnologías, permitirá a científicos y diseñadores acceder a información que medio siglo atrás era todavía un terreno inalcanzable de explorar. Aún lejos de ser totalmente entendido y ser mayormente inexplorado, el prospecto para producir color de manera sustentable está cambiando la visión de científicos y diseñadores hasta niveles filosóficos. El uso de StrC contribuirá al progreso del conocimiento en este sentido.

Futuras fases del Proyecto estarán orientados a consolidar la herramienta e incluirán estudios de usuario (UX), extenderán el acceso a otras bases de datos y repositorios, y el análisis de nuevos datos. Las derivaciones de este proyecto de investigación, más allá de la disertación de doctorado, implican publicar una serie de artículos sobre los resultados del análisis de datos y la experiencia sobre el uso de StrC como herramienta de investigación; así como también se diseminará el caso en conferencias del ámbito de la biomimesis, la in-

novación de diseño, la biofotónica, y la innovación en tecnología y materiales. Otras fases del proyecto se enfocarán en hacer que el sistema StrC sea accesible libremente o mediante suscripción libre a investigadores, académicos, diseñadores y científicos.

## Notas

1. “What is More Sustainable Than Nature? Anthropocentric and Biocentered Design.” Presentación en la *14th. International Conference on Environmental, Cultural, Economic & Social Sustainability*, el 17-de enero del 2018, The Cairns Institute, James Cook University, Australia.
2. La segunda ley de la termodinámica explica la transferencia de energía y la pérdida de calor entre la materia de forma natural (entrópica) que tiende al equilibrio de fuerzas, y establece la irreversibilidad de este proceso.
3. Ibid
4. Entre las tecnologías actuales para detectar y medir color estructural existen Refractive Index Matching, Transmission Electron Microscopy (TEM) y Scanning Electron Microscopy (SEM).
5. La investigación actual sobre una nueva generación de transistores permitirá usar fotones en lugar de, o combinados con, electrones para producir dispositivos fotónicos, 100 veces más rápido que los electrónicos, lo que puede revolucionar la ciencia de la computación y abrir nuevas oportunidades para explorar la computación cuántica. (<http://www.sciencealert.com/scientists-have-figured-out-how-to-switch-between-electrons-and-photons-in-a-single-transistor>).

## Lista de Referencias Bibliográficas

- Benyus, J.M. (1997) *Biomimicry : innovation inspired by nature*. New York: Perennial.
- Boyle, B. M., French, T. A., Pearson, R. M., McCarthy, B. G., & Miyake, G. M. (2017). Structural Color for Additive Manufacturing: 3D-Printed Photonic Crystals from Block Copolymers. *ACS Nano*, 11(3).
- Brown, S., Adelaar, N., Dobson, T., Knechtel, R., MacDonald, A., Nelson, B., and the Inke Group. (2014). *Probing Digital Scholarly Curation through the Dynamic Table of Contexts*. Conference paper for the Digital Humanities 2014 Annual Conference, McGill University.
- Caro, T., Stoddard, M. C., & Stuart-Fox, D. (2017). Animal coloration research: why it matters. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1724). <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0333>
- Colusso, E., Perotto, G., Wang, Y., Sturaro, M., Omenetto, F., & Martucci, A. (2017). Bioinspired stimuli-responsive multilayer film made of silk—titanate nanocomposites. *J. Mater. Chem. C*, 5(16). <https://doi.org/10.1039/C7TC00149E>
- de Hoog, G. S. (1981). “Methodology of Taxonomy.” *Taxon* 30 (4), 779-783.
- Florentino, C. (2018). Transición del Antropocentrismo al Biocentrismo: El Presente Distópico y el Futuro del Diseño. *IX Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño*, 31

- July, 2018 Congreso de Enseñanza del Diseño Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina.
- Fiorentino, C., Montana-Hoyos, C. (2014). "The Emerging Discipline of Biomimicry as a Paradigm Shift towards Design for Resilience." *The International Journal of Designed Objects*. Champaign, Illinois, USA: Common Ground Publishing LLC 8 (1) 2-15.
- Gaver, W. W., Boucher, A., Pennington, S., & Walker, B. (2004). "Cultural probes and the value of uncertainty." *Interactions*, 11(5), 53-56.
- Harkness, J. (2002). "A Lifetime of Connections: Otto Herbert Schmitt, 1913—1998," *Physics in Perspective* 4: 456—90.
- Hsiung, B., Justyn, N., Blackledge, T., Shawkey, M. (2017). "Spiders have rich pigmentary and structural colour palettes." *The Journal of experimental biology* 2017 vol: 220 (Pt 11) 1975-1983.
- Hsiung, B.K., Siddique, R., Jiang, L., Liu, Y., Lu, Y., Shawkey, M., and Blackledge, T. (2016). "Structural Colors: Tarantula-Inspired Noniridescent Photonics with Long-Range Order" *Advanced Optical Materials* 5 (2).
- Jacobs, M., Lopez-Garcia, M., Phrathep, O. P., Lawson, T., Oulton, R., & Whitney, H. M. (2016). Photonic multi-layer structure of Begonia chloroplasts enhances photosynthetic efficiency. *Nature Plants*, 2. <https://doi.org/10.1038/nplants.2016.162>
- Kellert, S.R., Heerwagen, J. and Mador, M. (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Kennedy, E. B., & Marting, T. A. (2016). "Biomimicry: Streamlining the Front End of Innovation for Environmentally Sustainable Products." *Research-Technology Management*, 59(4), 40-48.
- Kennedy, E., Fecheyr-Lippens, D., Hsiung, B. K., Niewiarowski, P. H., & Kolodziej, M. (2015). "Biomimicry: A path to sustainable innovation." *Design Issues*, 31(3), 66-73.
- Kinoshita, S. (2008). *Structural colors in the realm of nature*. New Jersey: World Scientific.
- Mattelmäki, T. (2005). "Applying Probes: from Inspirational Notes to Collaborative Insights." *CoDesign* 1 (2): 83—102.
- Parker, A R. (1998). "The Diversity and Implications of Animal Structural Colours." *The Journal of Experimental Biology* 201(16), 2343—47.
- Prum, R. O. and R.H. Torres (2003). "Structural Colouration of Avian Skin: Convergent Evolution of Coherently Scattering Dermal Collagen Arrays." *Journal of Experimental Biology* 206 (14), 2409—29.
- Prum, R. O. and R.H. Torres (2004). "Structural Colouration of Mammalian Skin: Convergent Evolution of Coherently Scattering Dermal Collagen Arrays." *Journal of Experimental Biology* 207 (12), 2157—72.
- Rockwell, G., & Sinclair, S. (2016). *Hermeneutica: Computer-Assisted Interpretation in the Humanities*. MIT Press.
- Ruecker, S. (2003). *Affordances of prospect for academic users of interpretively tagged text collections*. University of Alberta (Canada).
- Ruecker, S., Brown, S., Radzikowska, M., Sinclair, S., Nelson, T. M., Clements, P., Antoniuk, J. (2009). The Table of Contents: A Dynamic Browsing Tool for Digitally Encoded Texts. In L. Dolezalova (Ed.), *The Charm of a List: From the Sumerians to Computerized Data Processing*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 177-187.

- Ruecker, S, Adelaar, N., Brown, S. and Dobson, T. (2014). "Academic Prototyping as a Method of Knowledge Production: The Case of the Dynamic Table of Contexts." *Scholarly and Research Communication* 5 (2).
- Ruecker, S., Radzikowska, M., and Sinclair S. (2011). *Visual Interface Design for Digital Cultural Heritage: A Guide to Rich-Prospect Browsing*. Surrey, UK: Ashgate Publishing, Ltd.
- Saito, A., Yoshioka S., Kinoshita S., Berthier S., Hooke R., Newton I., Michelson A., Rayleigh J. W. S. (2011). "Material Design and Structural Color Inspired by Biomimetic Approach." *Science and Technology of Advanced Materials* 12 (6).
- Saranathan, V., Seago, A., Sandy, A., Narayanan, S., Mochrie, S., Dufresne, E., Chinedum, H.C. Osuji, O. and Prum, R. (2015). "Structural Diversity of Arthropod Biophotonic Nanostructures Spans Amphiphilic Phase-Space." *Nano Letters* 15 (6). American Chemical Society: 3735—42.
- Seago, A. E., Brady, P., Vigneron, J.-P., & Schultz, T. D. (2009). "Gold bugs and beyond: a review of iridescence and structural colour mechanisms in beetles (Coleoptera)." *Journal of the Royal Society, Interface / the Royal Society*, 6 Suppl 2(Suppl\_2), S165—84.
- Starkey, T., & Vukusic, P. (2013). "Light manipulation principles in biological photonic systems." *Nanophotonics*, 2(4), 289—307.
- Tufte, E. R. (1983). *The visual display of quantitative data*. Cheshire, CT: Graphics Press.
- Vignolini, S., Rudall, P. J., Rowland, A. V, Reed, A., Moyroud, E., Faden, R. B., ... Steiner, U. (2012). "Pointillist structural color in Pollia fruit." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(39), 15712—5.
- Vukusic, P. (2004). "Natural Photonics." *Physics World* 17 (2). Australian Institute of Physics.
- Wahl, D. C. (2016). *Designing Regenerative Cultures*. Axminster, UK: Triarchy Press.
- Wilson, E. O. (Ed.). (1984). *Biophilia: The human bond with other species*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- Woolley-Barker, T. (2013) "How Would Nature Create A 'Generous City'?", accessed July 9th, 2013 <http://www.triplepundit.com/2013/07/creating-conditions-conducive-life-first-biomimicry-38-global-conference/>
- Xiao, M., Li, Y., Allen, M., Deheyn, D., Yue, X., Zhao, J., Gianneschi, N., Shawkey, M., and Dhinojwala, A. (2015). "Bio-Inspired Structural Colors Produced via Self-Assembly of Synthetic Melanin Nanoparticles." *ACS Nano* 9 (5). *American Chemical Society*, 5454—60.
- Zhang, S., & Chen, Y. (2015). Nanofabrication and coloration study of artificial Morpho butterfly wings with aligned lamellae layers. *Scientific Reports*, 5. <https://doi.org/10.1038/srep16637>

---

**Abstract:** This article is based on the author's doctoral project, and it has roots to biocentered thinking. The project is intended to generate new spaces to meet design with natural sciences, particularly on sustainable ways to produce colour. As part of it, research tools for multidisciplinary integration were created, that may contribute to the development of better research methods for biomimetic design practice. This article describes the process that this project involved, and offers reflections on present and future steps of this experience.

**Keywords:** Structural colour - biocentered design - anthropocentrism - biomimicry, sustainability - multidisciplinary - academic prototyping - rich prospect browsing.

**Resumo:** Este artigo é baseado no projeto de doutorado do autor e tem raízes no pensamento biocêntrico. O projeto pretende gerar novos espaços para atender o design com as ciências naturais, particularmente em formas sustentáveis de produzir cores. Como parte disso, ferramentas de pesquisa foram criadas para integração multidisciplinar, o que pode contribuir para o desenvolvimento de melhores métodos de pesquisa para a prática do design biomimético. Este artigo descreve o processo que este projeto envolveu e oferece reflexões sobre os passos presentes e futuros dessa experiência.

**Palavras-chave:** Cor estrutural, design biocentrado, antropocentrismo, biomimética, sustentabilidade, multidisciplinaridade, prototipagem acadêmica, rich prospect browsing.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---





## Del diseño industrial al *design thinking*. Perspectiva histórica de una disciplina en construcción

Alejo García de la Cárcova \*

---

**Resumen:** El design thinking –una disciplina relativamente nueva en cuanto a su validación a nivel institucional- surge para suplir las nuevas necesidades del mundo de las corporaciones, por medio de la apropiación de los procesos vinculados al diseño industrial, del cual se desprende.

A partir de una perspectiva histórica de los saberes y metodologías vinculadas a la formación profesional y de enseñanza del diseño industrial, se traza un recorrido que inicia con un amplio conjunto de profesiones que conforman esta nueva disciplina para, a partir del design thinking, volver a expandir los límites del diseño industrial. Como introducción, se revisarán los inicios de la disciplina vinculada a la producción en serie; luego se avanzará en su institucionalización; su actualidad en un mundo globalizado; la conformación y validación del design thinking como heredera del diseño industrial; y por último, su reconocimiento a nivel institucional en el plano de la enseñanza y la práctica profesional en el mundo corporativo.

**Palabras clave:** Historia – Diseño industrial - Design Thinking – Corporativo – Institucionalización – Cultura – Mercado – Globalización

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 97- 98]

---

(\*) Diseñador Industrial. Carrera de Formación Docente (FADU UBA). Docente de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Palermo y ORT. Se desempeña en el área de Desarrollo Académico de la Maestría en Gestión del Diseño y Publicaciones Académicas de la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo. Es coordinador de comisiones en el Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño (UP).

### Introducción

El presente ensayo propone justificar cómo el *design thinking* –una disciplina relativamente nueva en cuanto a su validación a nivel institucional- surge para suplir las nuevas necesidades del mundo de las corporaciones, por medio de la apropiación de los procesos vinculados al diseño industrial, del cual se desprende.

Si bien hay autores que trazan los antecedentes del diseño industrial hacia mediados del siglo diecinueve –tal es el caso de Pevsner (2011), Lucie-Smith (1983) y Campi (2007), quienes sugieren su génesis a partir de arquitectos, ingenieros, artistas y artesanos de diferentes gremios, hasta el caso del diseñador y botánico Christopher Dresser-; otros hacen referencia a aquel puñado de personajes de profesión variopinta –ingenieros, arquitectos, decoradores, escenógrafos, e ilustradores, entre otros- surgidos como salvadores de la industria norteamericana posterior a la crisis de 1929-30 (Sparke, 2010). Esto permitirá que destaquen ciertas figuras relacionadas con la conformación de objetos para la vida cotidiana, al punto de que Raymond Loewy –quizás el más ecléctico y prolifero entre todos ellos- llegue a aparecer en la portada de la revista Times en 1949 (Fiell y Fiell, 2003). Pero, tal reconocimiento no será necesariamente para hacer más reconocible a la figura del diseñador industrial y los límites de su función en un mercado de posguerra cada vez más homogéneo y difundido por revistas de interés general, como las especializadas, o también por medio de otros canales de difusión como los museos, o incluso el cine y la televisión. Por otro lado, la enseñanza formal del diseño va a intentar terminar de delinear los imprecisos límites de la disciplina, o al menos brindarle una formación y ciertas metodologías que, con el pasar de los años trascenderán a otros ámbitos del campo empresarial. Para tal caso, instituciones como la alemana Hochschule für Gestaltung de Ulm, la inglesa Royal College of Art, y las norteamericanas Cranbrook Institute y el Institute of Design, serán las primeras en retomar postulados o metodologías heredadas de las escuelas pioneras como la Bauhaus alemana y la Vckutemas rusa (Gay y Samar, 2004). En todas las instituciones mencionadas, serán los arquitectos, con amplia tradición en la formación y profesionalización de su disciplina, quienes llevarán mayormente su dirección.

## La validación del diseño

Para mediados del siglo veinte será principalmente la idea de *cultura del diseñador o del diseño* –en un amplio y difuso sentido- lo que se asentará en un aspecto culturalmente más reconocible, y siempre mayormente relacionado con cuestiones de carácter fundamentalmente tangibles. Ya sea por medio del diseño industrial y gráfico, como de las más recientes relacionadas con la moda y el interiorismo, el universo objetual será el que se relacione con las disciplinas del diseño.

Habrà que superar los ideales del movimiento moderno, e incluso la breve bisagra de la posmodernidad, para que la globalización de fin de siglo veinte –o *Hipermodernismo*, como gusta en llamar Lipovetsky (2014)- habilite nuevos roles al diseñador industrial. En tal caso, los consumidores fueron cada vez más conscientes del concepto cultural denominado *diseño* –no solo a través del consumo de bienes y su función indistintamente de uso o simbólica -en lo que Baudrillard (2014) dio en llamar *estructura de colocación*-, sino también como parte de una metaestructura que lo envolverá en un todo. Pues el consumo de objetos de uso cotidiano -¿o debemos decir sencillamente de marcas?- atravesará a todos los estratos sociales: desde las capas más altas, pasando por la inmensa masa de clase media tan propia de los tiempos que corren, hasta los estratos más bajos y carenciados.

Todos ellos, buscarán suplir el vacío de la sociedad *líquida* planteada por Bauman (2003), consumiendo productos originales o, en palabras de Morris (2016), sucedáneos, según el poder adquisitivo o el nivel de endeudamiento al que se esté dispuesto a sucumbir, más allá de la clase social a la que se pertenezca. Es así, como lo objetual –física o virtualmente, como se vivencia a partir de la era virtual- se vuelve nocivamente presente. En palabras del filósofo coreano-alemán Han (2015): “La permanente presencia pornográfica de lo visible destruye lo imaginario. Paradójicamente, *no da nada a ver*.” (p.19). Dichos excesos, típicamente de la sociedad capitalista, harán del diseño una necesidad latente y estrechamente vinculada al mundo corporativo.

No obstante y en paralelo a lo antes mencionado, los diseñadores iniciarán un proceso de desmaterialización del producto pero, por sobre todo, de centrar el valor añadido con el que se relaciona por lo general a la disciplina y que se transfiere a los consumidores por medio de los objetos diseñados, y dirigirán su atención directa a las empresas “a las que aportaban nuevos niveles de imaginación, mayor eficacia y mayores beneficios.” (Sparke, 2010, p. 198). De esta forma, se fue paulatinamente virando de la *cultura del diseño a la cultura de la experiencia*, donde los diseñadores destacarán de modo más evidente en la sociedad contemporánea. Si bien en la actualidad conviven ambos conceptos, pues no se puede afirmar que, en tiempos de lo virtual, el mundo objetual y la *cultura material* han perdido en absoluto su protagonismo. Menos aún, si se piensa en una sociedad vinculada con el individualismo y el egocentrismo, donde destacan figuras del *star system*. Tal el caso del ya no tan actual Philippe Starck –heredero del podio largamente atribuido a su compatriota Loewy-, como de un puñado de diseñadores internacionales más actuales, generalmente hombres y occidentales.

## El diseño en la globalización

Centrando ahora la atención en la actualidad, sin perder de vista el complejo entramado recién desarrollado, se verá cómo el diseño se encuentra más que nunca en boca de una más amplia mayoría de público que, no solo continua consumiendo productos diseñados, sino también experiencias que se vinculan con la metodología del diseño.

Miren Etxezarreta es explícita al referirse a la disciplina del diseño industrial en el contexto actual capitalista: “el diseño se utiliza principalmente para intentar aumentar la cuota de mercado” (como se cita en Pelta, 2007). Si bien, en las primeras décadas del siglo veintiuno se han reforzado las tendencias ecologistas surgidas a partir de los años sesenta del siglo anterior, lo cierto es que el capitalismo no da tregua ni a sus niveles de producción ni al permanente deterioro del medio ambiente. Sin embargo, esto se da a conocer por el mismo mercado a un público más general que ha comenzado a tomar tímidas cartas en el asunto: siguiendo las tendencias promovidas por el primero, o por acciones de menor escala llevadas a cabo por los segundos.

De cualquier modo, es el mercado y sus corporaciones quienes marcan el norte a seguir, por medio de los canales de comunicación vigentes en la actualidad: tanto tradicionales (televisión y medios gráficos impresos), como los nativos de la era virtual (internet y redes sociales, en dispositivos fijos y móviles).

Es así como las empresas internacionales buscarán nuevos medios para persuadir a sus consumidores. Y, una vez más, como en la crisis económica norteamericana y de impacto mundial antes mencionada, será el diseño industrial el medio para propiciar este impulso. Como señala Heskett (2002), los diseñadores industriales están accediendo a funciones ejecutivas en cargos relacionados a la estrategia de la organización, no formando solo parte de la concepción de objetos sino también en un plano más amplio del negocio (p.193). Para ello, será crucial la aplicación de la innovación en variados aspectos de la organización. Como mencionan Hill y Jones “En realidad, la innovación con frecuencia es el principal factor en la evolución de la industria y ocasiona el movimiento a través del ciclo de vida de ésta.” (2009, p. 64).

Si bien el término innovación se aplica hoy en día a un variado conjunto de situaciones, en el estricto sentido económico se refiere a la exitosa aplicación de una idea en el contexto de una organización “para crear nuevos productos o procesos” (Hill y Jones, 2009). Esto quiere decir que, no basta con la idea *per se* para que ésta sea innovadora sino que debe poder llevarse a la práctica o materializarse, según el caso. Así, muchas empresas cosecharán sus éxitos por medio de la innovación tecnológica, al presentar nuevos materiales, u ofrecer un nuevo servicio a sus clientes. Los casos de Uber o Airbnb, que ofrecen nuevas maneras de trasladarse o alojarse, son claros ejemplos de innovación a la hora de viajar. Pero éstos no serían posibles sin las nuevas tecnologías de la era virtual. La posibilidad de resolver éste u otro tipo de situaciones, contando solo con un dispositivo móvil, una aplicación y una conexión a internet, era impensado hace pocas décadas atrás. Estos tres elementos recién mencionados representarán, en gran parte el canal de comunicación y comercialización que irá modificando la experiencia del usuario, en relación al ya tradicional canal de venta o *retail*.

## Design thinking: heredero del diseño industrial

Pero, volviendo al plano de la innovación, y cómo el diseño industrial es responsable en gran medida de que ésta esté en boca de una gran mayoría de público, se deben tener en cuenta las palabras de uno de los responsables de promover mundialmente el término que da título al presente escrito: design thinking.

Tim Brown, actual CEO y presidente de IDEO –empresa global fundada por David Kelley en 1987 y dedicada a “crear impacto positivo por medio del diseño” (IDEO, 2018)-, formula la siguiente afirmación, a saber:

Lo que necesitamos es un enfoque en innovación que sea poderoso, efectivo y ampliamente accesible, que pueda ser integrado en todos los aspectos del negocio y la sociedad, y que los individuos y los equipos puedan utilizar para generar ideas innovadoras que sean implementadas y que, por consiguiente, tengan impacto. El design thinking (...) ofrece justo ese enfoque. (Brown, 2009, p. 3).

De tal modo, por medio del design thinking, sentará las bases de una metodología que desarrollará en su compañía, de la mano de su fundador, y que partirá del proceso vinculado a la concepción de nuevos productos o rediseños que forman parte del diseño industrial para ofrecer soluciones innovadoras, como así también en la resolución de problemas más amplios vinculados a los procesos y las experiencias de usuarios, ya sea de consumidores como puertas adentro de una institución o corporación.

Si bien hay muchos autores que tratan sobre el proceso de diseño, como Llovet (1979), Löbach (1981), Lawson (2000), Bürdek (2007), Munari (2008) y Aguirre (2013); o como mejor prefiere definirlo Ricardo Blanco (2007) en términos de *estrategia* –y para lo cual cobra mayor sentido en el presente escrito- se opta, por definirlo en unos pocos pasos, a saber: Problema, Análisis, Requisitos, Programa, Propuestas, Proyecto, Prototipo y Producto. Cabe destacar que, en las últimas cuatro etapas, se debería o podría verificar e iterar, para lograr un resultado más satisfactorio, real y viable comercialmente.

Partiendo de lo antedicho, los miembros de IDEO proponen ciertos pasos derivados del proceso de diseño pero con un énfasis centrado en el usuario, e incluyendo a un conjunto multidisciplinario de participantes, para resolver un problema propuesto por un determinado cliente. Esto no quiere decir que el diseño industrial no base todo su proceso en una determinada necesidad de un usuario específico. Al referirse históricamente a una metodología conducente a la concreción de un objeto material, este proceso tiende a definir de manera más contundente aquellos elementos relacionados al producto y su fabricación. Esto se refiere puntualmente a lo relacionado con sus materiales y partes constitutivas, como con los procesos de fabricación que formarán parte de su concepción. Para ello, será inevitable acudir a la ayuda de otras y variadas disciplinas que aporten sus conocimientos específicos, para lograr el mejor resultado.

Por el contrario, y siendo el design thinking un proceso que no necesariamente concluirá en un producto –y mucho menos será llevado a cabo por diseñadores industriales en particular-, sino en un servicio o una experiencia de usuario, tanto real como virtual, es que sus pasos se relacionan con una mirada más blanda, en relación al usuario final. Así, los pasos propuestos para el design thinking, a grandes rasgos y en orden son: Empatizar, Definir, Idear, *Prototipar*, y Evaluar.

Siendo que estos pasos serán llevados a cabo por personal de las áreas más variadas dentro de una organización –pues de esa diversidad de formaciones y roles se nutre éste proceso- se sobrentiende que, a tal efecto, se tratará de manera más blanda. Como lo expresa Liedtka (2018), involucrando diversas voces en el proceso conlleva a soluciones superadoras. Y, las variaciones que los diversos actores puedan aportar desde sus saberes específicos, abrirán paso al éxito buscado.

De dicha manera, se podrá replicar, éste u otra variante surgida de otras organizaciones, para aproximarse a resultados más innovadores. Tal es el caso, entre otros, del propuesto por la compañía IBM, y su modelo Enterprise Design Thinking, que propone un “marco de trabajo o *framework* para entregar grandes experiencias para nuestros usuarios” (IBM, 2018).

## La institucionalización del design thinking

Actualmente, las instituciones de enseñanza del diseño, como así también de administración de empresas o ciencias económicas, e incluso de otras áreas impensadas pero preocupadas por ofrecer soluciones innovadoras a nivel global, desarrollan programas donde capacitarse en design thinking. A su vez, muchas organizaciones toman dichas capacitaciones para luego trasladar la experiencia adentro.

En algunos casos, como por ejemplo las empresas IBM y Accenture, tiene un área interna que desarrolla este proceso, tanto para sus empleados, como así también para sus clientes. En ambos casos, siempre en función a los proyectos en curso y con intenciones de lograr los resultados más innovadores.

Lo cierto es que, por medio de dicha institucionalización del design thinking, como por vías de su promoción a través de los medios de comunicación especializados y no especializados, se ha difundido este término a un amplio público, lo cual le ha otorgado visibilidad y reconocimiento como nueva disciplina.

## Conclusiones

Podríamos concluir diciendo que el diseño industrial surge de variadas disciplinas, para derivar en una nueva, con sus propias metodologías y procesos; mientras que el design thinking se desprende del diseño industrial para incorporar y hacer participe a las diversas áreas y actores involucrados desconocedores a priori de los procesos de diseño.

Incluso, si bien el design thinking se desprende del diseño industrial, por vías de su proceso de diseño a partir de las búsquedas del equipo de IDEO por satisfacer las demandas del actual mercado globalizado, no todos los responsables en promover y transmitir ésta estrategia de negocio son diseñadores industriales. De hecho, mayormente no lo son, y es esto mismo lo que habilita que el design thinking se constituya como una nueva disciplina o metodología. Más aún, si se tiene en cuenta que, dentro de los pasos involucrados, se pone en juego la creatividad y el uso informal de recursos que se encuentran a mitad de camino entre el arte y el diseño; otro largo debate que aún sigue en discusión. Así es como, dibujo de rápidos bocetos, la creación de maquetas con materiales variados –del tipo empleados en los niveles iniciales de la educación formal- como el recurso de utilizar pos-it, son elementos obligados a la hora de formar parte de este proceso. Otros recursos provenientes de otras disciplinas, incluyen el *brainstorming*, o incluso la actuación. Todo dicho conjunto de elementos, hace más atractivo el alcance de esta estrategia a un variado público y lo desprenden del diseño industrial.

Otra importante diferencia es que, no solo se emplea en organizaciones e instituciones educativas, sino también lo llevan a cabo organismos gubernamentales, escuelas de nivel medio, como escuelas de arte, ciencias sociales y humanísticas. En definitiva, es un proceso que surge de una especificidad vinculada al diseño objetual y que, hoy día, puede brindar tanto productos como servicios tangible e intangibles, a un amplio espectro de necesidades. De esta manera, el design thinking, si bien surge de una disciplina más de-

finida y específica, amplía sus fronteras y la vuelve permisible a una variedad impensada de profesiones y oficios.

Así pues, el design thinking y su aplicación en el mundo corporativo y más allá, su conocimiento y validación como disciplina independiente y necesaria para el actual estado de situación de globalización, cobra autonomía y, a su vez, es heredera de las teorías de la arquitectura y el diseño industrial.

Tal como se explicitó, ambas disciplinas tienen un proceso que, aunque puedan describirse con diferentes nombres en cada uno de sus pasos, el desprendimiento desde el diseño industrial se hace más evidente al momento de responder a la necesidad de resolver un problema específico para un usuario determinado.

También, así como se demostró que el diseño industrial surge de un variado conjunto de disciplinas –aunque su mayor influencia parte de la arquitectura–, en el caso del design thinking se constata su nacimiento por vías de los diseñadores industriales y su necesidad de adaptarse a las nuevas demandas del mercado.

A su vez, ambas disciplinas surgen de la máxima *aprender haciendo -learning by doing-* lo que le dará al design thinking una rápida aceptación en el campo de la educación, gracias a los acelerados medios de difusión propios de la globalización, a las demandas del mercado, y a las instituciones educativas en busca de innovadores y atractivos programas de estudio, que requieren de una participación más activa por parte de sus estudiantes.

Por último, y no menos importante, cabe recordar y resaltar que, tanto el diseño industrial como el design thinking, centran su atención en la tríada persona/usuario/consumidor y su vínculo con lo objetual o su experiencia de usuario. A su vez, los conceptos de estética y belleza, serán de sumo valor para persuadir al momento de adquirir un producto o servicio diseñado para su consumo masivo. Ambos conceptos: vínculo y belleza, podrían resumirse nuevamente en palabras de Han: “La salvación de lo bello es la salvación de lo vinculante”. (2015, p.110).

Aspiremos a que, tanto el design thinking, como el diseño industrial, favorezcan un vínculo más sano y humano a esta sociedad.

## Listado de Referencias Bibliográficas

- Aguirre, J. M. (2013). *Diseño: enseñanza, aprendizaje y ego-axialidad*. Córdoba: Editorial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Baudrillard, J. (2014). *El sistema de los objetos*. México d.f.: grupo editorial siglo veintiuno.
- Blanco, R. (2007). *Notas sobre diseño industrial*. Buenos Aires: Nobuko.
- Brown, T. (2009). *Change by design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: Harper.
- Bürdek, B. E. (2007). *Diseño: Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Campi, I. (2007). *La idea y la materia. Vol. 1: El diseño de producto en sus orígenes*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Fiell Ch. y Fiell, P. (2003). *El diseño industrial de la A a la Z*. Köln: Taschen.
- Gay, A y Samar, L. (2007). *El diseño industrial en la historia*. Córdoba: ediciones tec.

- Han, B. (2015). *La salvación de lo bello*. Buenos Aires: Herder.
- Heskett, J. (2002). *Toothpicks & Logos. Design in everyday life*. Cornwall: Oxford University press.
- Hill, C. W. L. & Jones, G. R. (2009). *Administración Estratégica*. México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Lawson, B. (2000). *How designers think. The design process demystified*. Kent: Architectural press.
- Liedtka, J. (2018). *Why Design Thinking Works*. Disponible en: [https://hbr.org/2018/09/why-design-thinking-works?referral=03759&cm\\_vc=rr\\_item\\_page.bottom](https://hbr.org/2018/09/why-design-thinking-works?referral=03759&cm_vc=rr_item_page.bottom)
- Llovet, J. (1997). *Ideología y metodología del diseño*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Löbach, B. (1981). *Diseño industrial. Bases para la configuración de los productos industriales*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Lucie-Smith, E. (1983). *A history of industrial design*. Golborne: Phaidon.
- Munari, B. (1983). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Pelta, R. (2007). Diseñar con la gente. En G. S. Sol (2012). *Diseño, arte, cultura y tecnología*. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Pevsner, N. (2011). *Pioneros del diseño moderno: de William Morris a Walter Gropius*. Buenos Aires: Infinito.
- Sparke, P. (2010). *Diseño y cultura: una introducción*. Desde 1900 hasta la actualidad. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

## Bibliografía

- Aguirre, J. M. (2013). *Diseño: enseñanza, aprendizaje y ego-axialidad*. Córdoba: Editorial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Baudrillard, J. (2014). *El sistema de los objetos*. México d.f.: grupo editorial siglo veintiuno.
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Blanco, R. (2007). *Notas sobre diseño industrial*. Buenos Aires: Nobuko.
- Brown, T. (2009). *Change by design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: Harper.
- Bürdek, B. E. (2007). *Diseño: Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Campi, I. (2007). *La idea y la materia. Vol. 1: El diseño de producto en sus orígenes*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Fiell Ch. y Fiell, P. (2003). *El diseño industrial de la A a la Z*. Köln: Taschen.
- Han, B. (2015). *La salvación de lo bello*. Buenos Aires: Herder.
- Gay, A y Samar, L. (2007). *El diseño industrial en la historia*. Córdoba: ediciones tec.
- Heskett, J. (2002). *Toothpicks & Logos. Design in everyday life*. Cornwall: Oxford University press.
- Hill, C. W. L. & Jones, G. R. (2009). *Administración Estratégica*. México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Lawson, B. (2000). *How designers think. The design process demystified*. Kent: Architectural press.



- Liedtka, J. (2018). Why Design Thinking Works. Disponible en: [https://hbr.org/2018/09/why-design-thinking-works?referral=03759&cm\\_vc=rr\\_item\\_page.bottom](https://hbr.org/2018/09/why-design-thinking-works?referral=03759&cm_vc=rr_item_page.bottom)
- Lipovetsky, G. (2014). *Los tiempos hipermodernos*. Barcelona: Anagrama.
- Llovet, J. (1997). *Ideología y metodología del diseño*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Löbach, B. (1981). *Diseño industrial. Bases para la configuración de los productos industriales*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Lucie-Smith, E. (1983). *A history of industrial design*. Golborne: Phaidon.
- Morris, W. (2016). *La era del sucedáneo y otros textos contra la civilización moderna*. La Rioja, España: Pepitas de calabaza.
- Munari, B. (1983). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Pelta, R. (2007). Diseñar con la gente. En G. S. Sol (2012). *Diseño, arte, cultura y tecnología*. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Pevsner, N. (2011). *Pioneros del diseño moderno: de William Morris a Walter Gropius*. Buenos Aires: Infinito.
- Sparke, P. (2010). *Diseño y cultura: una introducción. Desde 1900 hasta la actualidad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Abstract:** Design thinking - a relatively new discipline in terms of its validation at the institutional level - arises to meet the new needs of the corporate world, through the appropriation of the processes linked to industrial design, from which it emerges.

From a historical perspective of the knowledge and methodologies linked to professional training and teaching of industrial design, a journey is drawn up that begins with a broad set of professions that make up this new discipline to, starting with design thinking, return to expand the limits of industrial design. As an introduction, the beginnings of the discipline linked to serial production will be reviewed; then it will advance in its institutionalization; its present in a globalized world; the conformation and validation of design thinking as heir to industrial design; and finally, its recognition at the institutional level in terms of teaching and professional practice in the corporate world.

**Keywords:** History - Industrial Design - Design Thinking - Corporate - Institutionalization - Culture - Market - Globalization.

**Resumo:** Design thinking - uma disciplina relativamente nova em termos de sua validação em nível institucional - surge para atender às novas necessidades do mundo corporativo, através da apropriação dos processos ligados ao design industrial, dos quais emerge. A partir de uma perspectiva histórica do conhecimento e metodologias ligadas à formação profissional e ao ensino do design industrial, é elaborada uma jornada que começa com um amplo conjunto de profissões que compõem essa nova disciplina, começando com o design thinking, retornando a expandir os limites do design industrial. Como introdução, o início da disciplina vinculada à produção em série será revisado; então avançará em sua

institucionalização; seu presente em um mundo globalizado; a conformação e validação do design thinking como herdeiro do design industrial; e, finalmente, seu reconhecimento no nível institucional em termos de ensino e prática profissional no mundo corporativo.

**Palavras-chave:** História - Desenho Industrial - Design Thinking - Corporativo - Institucionalização - Cultura - Mercado - Globalização.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---

# The sounding side of materials and products. A sensory interaction reevaluated in the user-experience

Beatrice Lerma \*

---

**Abstract:** The new trends in the world of materials and products, growingly focused on a new eco-friendliness and interaction with nature – yet still distinguished by a strong anthropocentrism – lead to the development of materials, systems, technology, and smart, interlinked, expressive, communicative, alive, and hybrid products. A world in which it is almost difficult for designers to find their bearings: how can one interact with such materials and products? What is their reaction to touch and smell? What are their distinguishing visual traits? What are their sounds? There is a vast number of tools to analyse and assess such aspects: this article will focus on the “sound” element of materials and products, and using one tool in particular, the SounBe, used to qualitatively assess the acoustics of materials and artefacts.

**Keywords** Material Design - Multisensory Design - Sensory Design Tools - Sound Design

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 105 - 106]

---

(\*) Politecnico di Torino. Designer, PhD, researcher in Design at the Politecnico di Torino's Department of Architecture and Design, lecturer of the Design and Visual Communication degree course. She is executive director of the MATto materials library of the Politecnico di Torino and has been contributing to the management and development of the scientific content of the MATto materials library and MATto\_Materials for design, a service supporting local SMEs, since 2010 ([www.matto.polito.it](http://www.matto.polito.it)). Innovative materials and processes, their sensory and sustainable aspects and their perceived quality are her main fields of research.

## 1. Changes in user behaviour: the sensory aspect of materials and products

The touch, the sound, the scent of a product, its sensory properties represent a real opportunity in the product design and takes on an important role in product interaction and in the experience people make when they come into contact with it (Garrett, 2010; Norman, 2004). In fact, according with Schifferstein and Desmet (2008) “during user-product interactions, [...] sensory impressions obtained through hearing, seeing, touching, tasting

and smelling may all contribute to the user's product experience". As already underlined by many authors, the look, the visual appearance of a product is one the principal character for a good user experience, but is not the only one to be taken into consideration: as Munari (1981) told in the far 1981, "many designers still design only for the sense of sight, they only care about producing something beautiful to see and they do not care if this object is unpleasant to the touch, too heavy or too light, if it is cold to touch, if it has not formal relationships with human body [...]". In the last two decades an improved interest has marked the sensitive and communicative properties of products (Fig. 1 and 2): in fact, new and improved sensual and expressive features of products in different fields, from cosmetics to packaging in general to the automotive, amplify the user experience in different ambits. As underlined by Karana et al. (2015), the materials in user experience fields assume a new role and are in fact consider a fundamental vehicle to create a meaningful experience for the users.

As underlined in many and various researches over the past thirty years (Manzini, 1986; Ferrara & Lucibello, 2012; Karana et al. 2008; Lerma et al., 2013; Lerma, 2014; Rognoli & Levi, 2011), materials have been subjected by a growing increase in terms of number (hyper-choice of materials), properties, performances, applications, etc. Designers can access to an infinite series of solutions: always new and hybrid materials are added to the traditional ones. Materials are now designed on demand to respond to specific requirements and perform defined functions; innovative materials are able to modify the borders of the traditional material families; they can change the application fields of traditional materials. Polymers are strong as metals, metals are soft as silk, we can use flexible concrete and luminescent inks, etc.; innovative materials "evolve through the development of new structures, offering new capabilities and enabling innovative design, or redesign, in order to obtain the product's best advantages (Matos and Simplicio, 2006). Materials are characterized by more and more interesting properties, not only technical, but also by sensorial and expressive ones: materials can be iridescent, soft touch, hard, anti-fingerprint, stiff, rough, flexible, clinking, sharp, silent, textured, matt, stick, etc.: designers must take into account such features as softness, hardness, flexibility of materials; although these characteristics are difficult to be objectively defined, and so a number of complex analysis and measurements are then required. Designers from all over the world developed interesting and meaningful sensory-designed projects putting in evidence different and always various expressive properties.

Many projects have been designed looking to their "sight" side, such as the pendant lights by David Trubridge that produce particular light and shadow effects or as the furnishing accessories transformed into light sources (the Tube chair or the Nuevo light armchair by Natevo). In other cases, smell and taste are at the centre of the projects: from sensory cutlery (for example the Sensory Spoons by Jinhyun Jeons or Food Rings by Ekaterina Shchetina, designed to enhance the eating experience) to "smelling projects" (analogical or digital such as microencapsulated packaging to anticipate an experience – for specific aroma, for example- or as Cyrano, a "digital scent speaker" that produces olfactory playlists). From the sound point of view, we can cite products characterized by particular and

recognisable process sound, objects that produce a feedback/alarm sound and also silent or silencer product: from the crick croc of the Pringles potato chips to the digital sound that characterized Nokia phones, to the kettle by Richard Sapper for Alessi, with its melodic whistle produced when steam comes out.

## 2. The Sound in Design

This article will be focused on the “sounding” side of materials and products, often not taken in a big consideration by designer, and to approach to sound developed in the last years by a multidisciplinary research group of Politecnico di Torino.

In recent decades, but also in the Sixties and Seventies, many big industries manufactured products with particular attention to their sound, products that have been in a short while considered as “sound icons”, such as, for example the Harley Davidson motorbikes, with their rumbling of ignition engine or the “distinctive crack of the chocolate breaking as one bites into a Magnum ice cream” (Ferreri and Scarzella 2009). Moreover, the subject of sound in design has been object of national and international exhibitions, such as Sound Objects: the invisible dimension of design” (2009, Triennale di Milano, Italy) by Marco Ferreri and Patrizia Scarzella, focused on the acoustic quality of everyday objects or the “Word is Sound” (2017-2018, The Rubin Museum of Art, New York), dedicated to animate and intensify the experience of art in the Rubin’s collection, thanks to sounds.

According to Dal Palù (Dal Palù et al., 2018), the sound can be considered in the most conscious category of “behavioral” design (Norman, 2004). Therefore, sound is a vehicle of information: it helps the consumer to check the correct functioning of a product (feedback sound) or can help to define the quality of a product (an economic sound returns an image of a delicate, fragile product).

### 2.1 Sound as project requirement. The exploration of Sound by young students in Design

Hence, a product can be able to communicate its characteristic also by the sound that it produces itself. These subject has been chosen for the 2013-14 academic year of the Exploring Design laboratory of the degree in Design and Visual Communication at the Politecnico di Torino (3° year) was Sound: “I am the way I sound. Designing sounding objects”. During the Exploring Design laboratory, the students are asked to answer to the question “*where?* (to design)”, by analysing a wide and open ambit, such as, for example, Fire, Air, Water, that are dealt with by means of a transversal observation of case studies involving products, semi-finished goods, and materials giving life to innovative solutions (exploring designers are able to point out areas of the project – answering to question *where?* – “that have not yet been explored and which would be unlikely to emerge through standard procedures”) (Germak and De Giorgi, 2008). The students are requested to outline new design research fields, by broadening the horizon of innovation, without a specifically commis-

sioned request, without the traditional customer. They can analyse new sectors, new user and market inclination, new technology, new production processes, new interaction, etc. The first phase of the laboratory involved an exploration of the Scenario (a critical mass of information, references and case-studies defining the ambit in which design will operate) identified as a first step for the analysis of the broadened -ambit: the students were presented a series of Scenarios (process sound, sound as alarm, sound to be eaten, non-sound, sound and other senses, etc.), which were then expanded (sound to be eaten, technological sound, recreated sound and places, sound as an energy, emotional sound, etc.) following the contributions of experts. A cognitive ergonomist and an expert of sound design have been invited to help students to analyse and study in deep the meta-ambit of sound.

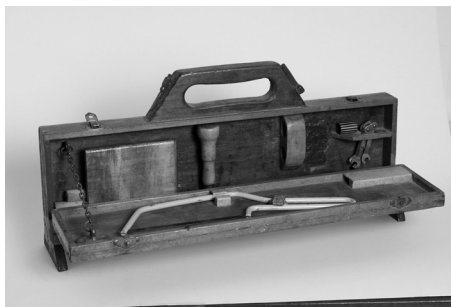
During the laboratory sound have to be considered the protagonist of the project, and was transformed by the teaching staff in a project requirement to be considered by all the students. The students present about 50 quite different proposals, in which the sound was the main character: a harmonica for electric cars so that they can produce a sound instead a dangerous (for pedestrians) silence; systems to listen to the “history” of products; websites to hear the sounds of the world from the comfort of your home; sounding and tranquilizers jewels; furniture to decrease and raise awareness on the topic of noise pollution; personal effects designed to prevent the perception of loud noises; silent food packaging for stealthy snacks.

Sound has been read from many points of view, drawing attention to the various roles that this sense can play: sound in fact is recreated to avoid dangers deriving from the silent electric car and vehicles in general, especially in urban zones. This proposal is consistent with the new law with which the National Highway Traffic Safety Administration define that all the all the electric and hybrid vehicles must emit a sound that allows remote sensing at least up to 30 km/h.<sup>1</sup> Other examples put in evidence the voice of products that can be able to produce a communicative functioning sound or a to tell a history, using QR code or reproducing the sound of places very far from us. Sound can be a feedback of a functioning process, can be recreated, can allow us to travel the world or on the other side can be avoided, by using specific silent or noise-absorbing materials: from emotional sound (mean of emotions and memories), to recreated sound to non-sound.

### **3. A tool for designer dealing with sound products properties**

As put in evidence in the previous paragraphs, products are able to communicate thanks to the materials that will constitute it, their shape and colours, the tactility of surfaces and also tanks to the sounds that they will be able to produce. Sound is a sensorial message that products can produce and designers have to consider it during the design process, in an empirical and in a scientific way.

Over the last decade, “a heterogeneous and multidisciplinary research team from Politecnico di Torino has developed SounBe, a patented tool and method (De Giorgi et al., 2011a) conceived to support designers and researchers in the selection of the most suitable materials within the possible hyper-choice, taking sound into consideration as a project requirement” (Dal Palù et al., 2018a).



**Fig. 1** - Sensory properties of materials: touching characteristics measured by using Sensotact tool by Renault



**Fig. 2** - Feeling the textures of a product



**Fig. 3** - SounBe tool: a zoom view



**Fig. 4** - Some examples of the different solicitations currently possible by using SounBe tool

SounBe is a method and device for acoustic sensorial analysis of materials, that allows to compare different material samples from an auditory point of view. SounBe (Fig. 1) is a “toolkit” that permits to stress in repeatable way different materials, starting from everyday mechanical solicitations: the toolkit can be used by different people and in different sound design contexts. More in details, the gestures (solicitations) (Fig. 3) currently possible with the use of the SounBe tool are the following: knocking with a percussion stick (for foil and plates, section bars and pipes and, eventually, for finished products); falling to the ground (for granules, flakes or powder); flapping (for sheet materials); sliding an object on a surface (for grids, nets and materials with 3d surface); crushing (for sheets and films); breaking (for foam and expanded materials); rubbing (for textiles); knocking with a knuckle (Fig. 4): for foil and plates, section bars and pipes).

For some solicitations is possible to avoid the tester (human) variability (knocking with a percussion stick and falling to the ground), for others is necessary the presence of a tester and his human interaction (for example for rubbing, that simulates the scraping of dress fabrics). The characteristics of sounds produced by a product or by a material can be verbalized thanks to a specific and shared vocabulary: after the sound has been generated with SounBe, in fact, a group of tasters describe the sound using a shared vocabulary (the descriptors known in literature as “Von Bismarck’s adjectives has been adopted by researchers, but it’s possible to define a new list of adjectives) (Von Bismarck 1974); after this step, the labelled sounds will compose a sound database in support to the project. A database has been built in MATto (Materials library of the Politecnico di Torino), where every tested material-descriptor match was collected (De Giorgi et al. 2011b): a descriptor-adjective of the sound produced was associated with each material-configuration form-solicitation combination. The database is an ever-growing catalogue of sound, because the size and the complexity of the collected data grow with the catalogue of new materials.

On the contrary, if the goal is to design a new sound, it’s necessary to define the wanted sound attributes (e.g.: a fresh sound); then, thanks to a group of tasters, it’s possible to identify the sound qualities using a shared vocabulary; after these steps, the researchers compare the identified descriptors with those of the sounds which are present in the database, in order to define materials, shapes and gestures to be used to obtain the chosen sound.

The SounBe tool and method have undergone extensive experimental validation, that have been analysed carefully in a recent publication (Dal Palù et al., 2018a) dedicated to designers to develop the product identity through sounds.

SounBe can be a valid tool and method to be used by designers and companies in different fields and for various aims. For example, thanks to it, it’s possible to analyse the sound profile of an existing material/semi-finished product/product and to create a database of possible sounds for a specific field (in other words, defining the future sound background of a product) or to create a sensory sound vocabulary for future speculations on sounds of a specific product line. Moreover, SounBe can be useful for the development of product identities in high quality sectors but also in everyday life products: from food to packaging, to cosmetic, to automotive to transportation in general, the sound has to be considered a project requirement.



#### 4. For a good soundscape

Soundscape, according to Schafer (1969), describes the acoustic landscape that surrounds us: every product of everyday life produces a sound which contribute to form the soundscape in which we live. For a good sensual and expressive experience of products in different fields, sound has to be considered by designers.

Designers can count on a wide selection of tools, useful to define and design the sensory aspects of materials and products. SounBe allows the sound perceptive qualities of a product to be estimated, from its generating variables (Dal Palù et al. 2018b). Moreover, the sound of a product can be tested before the prototyping phase: already in the meta-design phase of the design process, materials can be chosen in a correct way by considering their acoustic properties. The tool can be used, not only, to describe and understand how a product can be perceived from its sound, but also in a predictive way, as a preview of the perception of future products. Furthermore, SounBe can be an instrument useful for companies that would like to communicate specific values (from luxurious to sustainability) of a product taking starting from its sound. The sounding side of products is an aspect that have to be consistent with the identity of the product, to improve a good man-product interaction, for a correct user experience.

#### Notes

1. [www.theguardian.com/environment/2018/may/06/new-law-combats-silent-menace-electric-cars](http://www.theguardian.com/environment/2018/may/06/new-law-combats-silent-menace-electric-cars) (consulted on June 8th 2018).

#### References

- Dal Palù D., De Giorgi C., Lerma B., Buiatti E. (2018a). *Frontiers of Sound in Design*. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Cham.
- Dal Palù, D., Lerma, B., Actis Grosso, L., Shtrepi, L., Gasparini, M., De Giorgi, C. & Astolfi, A. (2018b). Sensory evaluation of the sound of rolling office chairs: An exploratory study for sound design. *Applied Acoustics*, 130, 195-203, doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.09.027.
- De Giorgi, C., Astolfi, A., Buiatti, E, Lerma, B., Arato F. & D. Dal Palù (2011a) *SounBe: metodo e strumento per l'analisi sensoriale acustica dei materiali*. Italian Patent No. ITA TO20110089. Politecnico di Torino, Torino, Italy.
- De Giorgi, C., Astolfi, A., Buiatti, E, Lerma, B., Arato F. & D. Dal Palù (2011b) *SounBe: banca dati*. No. 2011002364. SIAE - Società Italiana degli Autori e degli Editori, Torino, Italy.
- Ferrara, M. & Lucibello, S. (2012). Teaching Material Design. Research on teaching methodology about materials in industrial design. *Strategic Design Research Journal* 5:2, 75-83.
- Ferreri, M. & Scarzella, P. (2009). *Oggetti sonori, la dimensione invisibile del design*. Electa, Milano.
- Garrett, J.J. (2010). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. New Riders Pub.

- Karana E., Hekkert P. & P. Kandachar (2008). Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers. *Materials and Design*, 29:6, 1081-1089.
- Karana E., Barati B., Rognoli, V. & Zeeuw van der Laan, A. (2015). Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences. *International Journal of Design*, 9: 2, 35-54.
- Lerma, B. (2014). Materials in sustainable design. Characteristics and potential of materials for low environmental impact design. In C. Ceppa, B. Lerma (Eds), *Towards conscious design. Research, environmental sustainability, local development*. The Intra-regional Alcotra – EDEN EcoDesign Network project. Umberto Allemandi Editore: Torino, p. 46-57.
- Lerma, B., De Giorgi C. & Allione, C. (2013). *Design and materials. Sensory perception\_sustainability\_project*. FrancoAngeli, Milano.
- Manzini, E. (1986). *La materia dell'invenzione*. Materiale e progetto. Arcadia Edizioni, Milano.
- Matos, M. J. & M. H. Simplicio (2006). Innovation and sustainability in mechanical design through materials selection. *Materials & design*, 27:1, 74-78.
- Munari, B. (1981) *Da cosa nasce cosa*. Editori Laterza. Bari.
- Norman, D.A. (2004). *Emotional design: why we love (or hate) everyday things*. Basic Books, New York.
- Rognoli, V., Levi M. (2011). *Il senso dei materiali per il design*. FrancoAngeli, Milano.
- Schafer, R.M. (1969). *The new soundscape*. BMI Canada Limited, Don Mills.
- Schifferstein HNJ, Desmet PMA (2008) Tools facilitating multisensory product design. *Des J*. 11(2):137–158.
- Von Bismarck, G. (1974). Timbre of steady sounds: factorial investigation of its verbal attributes. *Acustica*, 30:146–159.

**Resumen:** Las nuevas tendencias del mundo de los materiales y de los productos, caracterizadas cada vez en mayor medida por una nueva atención hacia el medio ambiente, por la interacción con la naturaleza, pero al mismo tiempo todavía dotadas de un fuerte antropocentrismo, conllevan el desarrollo de materiales, sistemas, tecnologías y productos inteligentes, interrelacionados, expresivos, comunicativos, vivos, híbridos. Un mundo en el que para el diseñador es casi difícil orientarse: ¿cómo se interacciona con estos materiales y productos? Al tacto, al olfato, ¿cómo se comportan? ¿Cuáles son las características ópticas que los distinguen? ¿Cuáles son sus sonidos? Son diversos los instrumentos para analizar y evaluar estos aspectos: el artículo se focalizará en el aspecto "sonoro" de materiales y productos, y en particular en el SounBe, un instrumento para realizar la evaluación acústica cualitativa de materiales y objetos.

**Palabras clave:** Diseño de materiales - Diseño multisensorial - Herramientas de diseño sensorial - Diseño de sonido.

**Resumo:** As novas tendências no mundo dos materiais e produtos, cada vez mais caracterizadas por uma nova atenção ao meio ambiente, pela interação com a natureza, mas ao mesmo tempo dotadas de um forte antropocentrismo, implicam o desenvolvimento de materiais, sistemas, tecnologias e produtos inteligentes, inter-relacionados, expressivos, comunicativos, vivos, híbridos. Um mundo em que é quase difícil para o designer se orientar: como você interage com esses materiais e produtos? Ao toque, ao cheiro, como eles se comportam? Quais são as características ópticas que os distinguem? Quais são seus sons? Existem vários instrumentos para analisar e avaliar estes aspectos: o artigo incidirá sobre o aspecto "som" de materiais e produtos, e em particular sobre o SounBe, um instrumento para realizar a avaliação acústica qualitativa de materiais e objetos.

**Palavras chave:** Design de materiais - Desenho multissensorial - Ferramentas de design sensorial - Design de som.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---



# Re-thinking the relationship between design and materials as a dynamic socio-technological innovation process: a didactic case history

Sabrina Lucibello \* y Lorena Trebbi \*\*

---

**Abstract:** The relationship between design and science is deeply-rooted and under constant evolution, resulting today in the new approach of Bio-design, that offers to designers the novel possibility of interacting with production processes and participating in the material design stage, stimulating and directing innovation. Hence emerges the need to rethink the relationship between design and materials as a dynamic socio-technological innovation process, in order to foster the implementation of new materials on the market in an appropriate timeframe and through coherent applications. Such approach is here illustrated through three experiments carried out within the MaterialdesignLAB involving new material categories - organic, living, growing - that show how design represents as a tool for mediation and innovation, and plays a key role in providing meanings in such a world with many issues to be resolved, but even full of opportunities to catch in order to create disruptive new ideas.

**Palabras clave:** design & science - design & materials - teaching material design - organic materials - living materials - growing materials

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 119]

---

(\*) Associate Professor in Industrial Design, Sapienza Università di Roma (ITALY)

(\*\*) PhD Candidate in Industrial Design, Sapienza Università di Roma (ITALY)

## 1. Design, materials and science

Design had always proved a strong interest towards Science from which it inferred methods, approaches and some results, hybridizing them, with the aim of translating progresses of the research into innovative products and visions (Ferrara, 2015; Carullo et al, 2017). The relationship between Design and Science is constantly evolving, and the more our comprehension of the world around us grows, the more the solutions of the artificial world get closer to that of the natural one. In particular, the partnership between Design and Material Science has always been fruitful, and today Biology appears to be increasingly involved in this relation. Over the last decade indeed, we have been witnessing the emer-

gence of *Biodesign* (Myers, 2012), which, as a result of the intersection between Design and Biology, harnesses living materials letting nature participate to the creative process, experimenting the possibility of replacing industrial systems with biological processes. Dealing with living organisms provides a certain degree of unpredictability, establishing a dynamic form of interaction between designer and material, intentional project and living systems' *autopoiesis*, and pointing out the need of developing co-design strategies considering nature as a *co-worker* (Collet, 2017), as with the *Growing Design* approach (Camere & Karana, 2017), through which designers started producing new materials harnessing the natural growth and reproduction processes of microorganisms such as fungi, bacteria and algae. This opened a wide range of new opportunities, making it possible to pull the trigger on a radical paradigm shift, offering a different perspective on the objects populating our material world, as well as on how current production systems could be conceived and re-interpreted (Montalti, 2017), expanding the equilibrium condition of natural ecosystems to the artificial world.

Even though the contamination between science and design is deeply rooted, the interaction between these two worlds isn't always able of bearing fruit, both for difficulty in "language" (Ashby, 2002), and for the speed of scientific innovations and experimentations, which actually allows too little time to design to translate and sediment them in products, through a synthesis among the various disciplines involved, and to the users to be able to understand and appreciate them. In addition, there are the long lead times for industrial development which, especially in the field of new materials, make it difficult to implement them into products suitable and competitive for the market (Lucibello, 2018). In such a scenario design positions itself as synthetic discipline - between scientists and users, producers and consumers - able to close the loop of innovation attributing value and meaning to scientific and technological research (Ferrara, 2015). Compared to the past, when design came into play only in the final stage of technical development of the product, today, as we will see in the following examples, it is fully involved since the conception stages and has the opportunity to participate in the material design stage, effectively stimulating and directing innovation also within scientific processes (Langella, 2012).

The research on new materials within the *Design-driven Material Innovation* approach (Ferrara, 2017), moving within a cross-border disciplinary field, assigns a strategic role to design, able to deal with the evolving socio-cultural context and scientific innovation, putting on the same level technical and perceptual material qualities, as well as the understanding of societal needs, customer values and users behaviours, arousing the birth of specific and contextualized "design visions" that can be materialized into products. Therefore, it appears necessary to re-think the relationship between design and materials as a dynamic socio-technological innovation process (Lucibello, 2018), since designers have the possibility of making new materials available to people through products, implementing contamination between disciplines and technology transfers, making artifacts more significant, smart, performative and comfortable. The focus is the Design Experience, the contribution made by design to the determination of the product "empathy", operating on aesthetic and perceptual qualities in order to integrate communicational and sensory plus. The ability to express material's sensory and immaterial qualities has indeed beco-

me a key aspect in the design process, by which transforming the user experience into a meaningful and deep sensory interaction with the product. Another important aspect is the contamination between professionals from different field, with the aim of hybridizing methodologies, processes and approaches, and rearranging the knowledge, still divided into compartments and disciplines, into a multiverse way. In this way it is possible to implement concrete research experiences where scientists and designers can confront and contaminate, interacting to construct a common language and methodology. It should be scientifically replicable as the deductive-logical-analytical methodology of the scientist but based on the rules of the inductive-experiential-synthetic process of the designer, in order to foster the adoption of new materials within an appropriate time frame for the economical and industrial development, defining the possible and coherent applications through the design process.

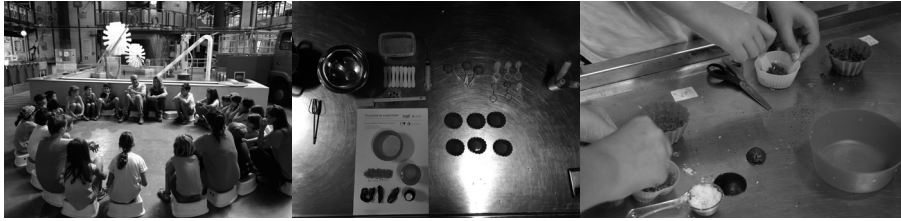
## 2. Design Experiments: MaterialdesignLAB

From the convergence of different interests about materials for design, and from the partnership between Sapienza University of Rome and the Italian Institute of Technology IIT of Genoa, has been founded the MaterialdesignLAB, a creative multidisciplinary laboratory for the exploration of new scenarios resulting from theoretical and applied research about materials for design, finalized to the enhancement of scientific research in the field of innovative materials through their application in design driven products.

Based on a previous teaching experiences approach (Ferrara & Lucibello, 2012), over the years, the integration operated between research and teaching has produced in a number of cases very interesting results. In such cases students weren't expected to find solutions to specific problems with the traditional and linear problem-solving approach, but to start a circular process from the material itself, which became input in the design *with* materials process (Lucibello, 2018). In order to explore and investigate new opportunities offered by advances in bio and growing design, it has been developed a set of three different experiments carried out by students and researchers involved in the MaterialdesignLAB, with reference to new material categories: *Organic, Living and Growing*.

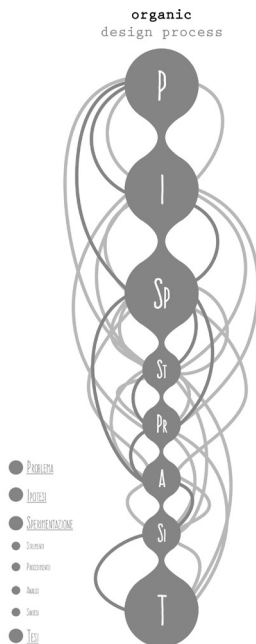
### 2.1. Organic - experiential exploration of biomaterials from food waste.

The first experiment examines the category of organic materials, with focus on do-it-yourself (DIY) bioplastics made from food waste. The investigation was carried out through sensory exploration of material, which represents an essential research tools for the designer. Material tinkering indeed, is a means for "logically thinking through senses" (Nimkurlat, 2012), and the experiential approach allows thinking through hands in order to ascribe meaning and significance to artefacts.



**Fig. 1.** “Possibile se sostenibile”, “Explora. Il museo dei bambini di Roma”, 24th July, 2017, Rome (IT), Workshop. Scientific ideation and direction by Sabrina Lucibello and Carlo Santulli (MaterialdesignLab team: Chiara Del Gesso, Alberto Morvillo, Lorena Trebbi and Marika Troiano-unicam Università di Camerino). (credits Lucibello, 2018)

The starting point of the experiment was an inquiry about the identity of organic materials, and the attempt to attribute positive value to food waste, enhancing the collateral qualities related to the natural properties of raw materials employed, which can be preserved and transferred to the final product. In collaboration with Explora - Children’s Museum of Rome, it has been set up a craft laboratory for DIY bioplastics production, addressed to children from eight to eleven years old. The decision of involving children was determined by the strong potential of their being as a blank slate or tabula rasa, free from any conditioning when approaching new materials.



**Fig. 2.** Organic, adjective uk /ɔ:ˈgæən.ɪk/ us /ɔ:rˈgæən.ɪk/ (NO CHEMICALS). Not using artificial chemicals in the growing of plants and animals for food and other products.



The experiment consisted of three steps:

DIY making of the material from different kinds of food waste with particular attention to the diversification of colours and odours;

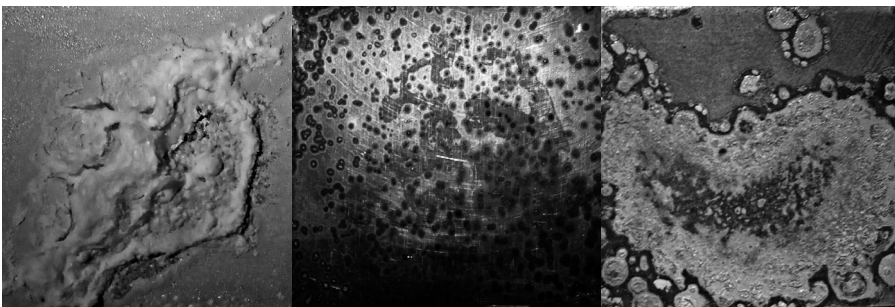
sensory exploration of the material samples realized in the previous step, analysing tactile properties such as flexibility, softness or roughness, smelling and visual properties, particularly related to the raw material employed, as well as taste and auditory ones;

brainstorming on the impression emerged from the sensory exploration, as regards the possible uses and applications of the material in design products.

As a result of this experiment, the identity of organic materials from food waste appears to be strictly connected to the sensory and physical contact with the material. From the aesthetic point of view the material looks raw and coarse, which can be a deficiency for certain product typologies, but that, if linked to the richness of its sensory qualities and collateral properties, can become the strength and added value of the product. Biodegradability makes these materials alive to some extent, evolving matter which changes and modify with time as long as it dissolves, a feature with strong cultural and communicative potential related to the ability of releasing substances and smells, that can be applied in products used in close contact with our body, such as accessories and jewellery, as well as in the healthcare field. Among the possible scenarios a new set of needs and applications has been identified, as the exponential acceleration of *instant* products life-cycle (Manzini, 1990). For this reason, we can envision the employment of biodegradable organic materials into a product range that we can define medium-term disposable products, which ephemeral life span won't impact on the environment.

## 2.2. Living - corrosion and the aesthetics of imperfection.

As a result of our deeper comprehension of materials the separation between nature and artefacts, animate and inanimate matter, is becoming more and more blurred. The objective of this experiment was to bring out a renewed concept of beauty, emerging from human intervention into the industrial process, able to give birth to an infinite scenario of mistakes and imperfections, which turn themselves to linguistic elements.



**Fig. 3.** Three-dimensional Textures, Bi-dimensional Textures, Chromatisms. Sara Testa, Final Exam at the Master of Science in Product Design Sapienza Università di Roma & MaterialdesignLab, Scientific Director Sabrina Lucibello. (credits Sara Testa)

This objective has been pursued starting from the investigation on chemical and metallurgic processes, which applies in the transformation of traditional materials such as metals, in order to reach higher level of expression and develop a novel aesthetic for surface treatments. The laboratory experience then inquired the possible results, which could be achieved through metals oxidation process. The experiment involved four different kinds of metals (iron, copper, aluminium and galvanized iron), treated with different chemicals and reaction lengths, achieving a rich palette of materials with variations in colours, texture, roughness and opacity. The corrosive processes allowed to alter the aesthetic and sensory qualities we usually attribute to metals, at the same time making them stronger and more durable thanks to the passivation phenomenon.

The possibility to experiment within the chemistry field, represented an important mean through which expanding creativity and enhancing meaning attribution, metals were brought closer to their natural deterioration cycle, making them subject to aging and changing, alive despite inorganic.

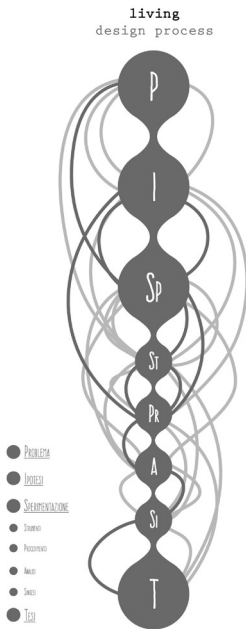


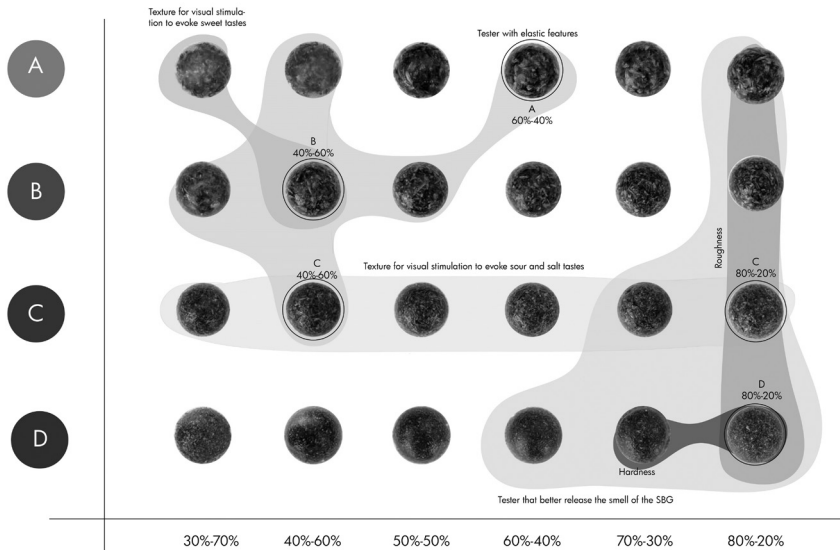
Fig. 4. Living, adjective uk /'lɪv.ɪŋ/ us /'lɪv.ɪŋ/ (HAVING LIFE), alive now: living organisms (credits Lucibello, Trebbi, 2018)

Looking at the material samples at a smaller scale, it is possible to notice that it is not the material to change, but it offers itself as a fertile substrate for the oxidation layer, which in this way can grow and proliferate as fungi or moulds. The oxidation layer goes through

three phases, growth, evolution, and stabilization, still remaining vulnerable to the surrounding environment. Such vulnerability is able to determine a number of different results in a random but controlled way: materials react to the changed conditions they are exposed in the new environment, evolving and adapting as living beings, with the intervention of nature as designer.

### 2.3. Growing - sensory attributes of bacterial materials.

The growth of new materials from microorganisms paves the way for a new aesthetical and perceptual exploration opposed to the industrial standardized perfection, as well as for developing self-controlled production processes (Rognoli et al., 2015), establishing a partnership with microorganisms shifting from *nature as a model* (Benyus, 1997) to nature as co-worker (Collet, 2017). This new category of cultured materials, brings great benefits with a view to sustainable development and circular economy, since mycelium, bacteria and algae are abundantly distributed worldwide, fully renewable and compostable, evolving through a circular life-cycle able to return nutrients back to the environment beside not producing waste.



**Fig. 5.** Palette of bioplastic samples made with scraps of Italian craft beer that highlight the possibilities of aesthetic-perceptual characterization (colour, grain, surface, etc.). Chiara Del Gesso, Final Exam at the Master of Science in Product Design Sapienza Università di Roma & MaterialdesignLab, Scientific Director Sabrina Lucibello. (credits Chiara Del Gesso)

The novelty of these materials entails that they are currently going through an exploration phase: while the technical-productive aspects have been indeed investigated, the perceptual ones still appear uncertain and under experimentation. Therefore, the third experiment involves an exploration of the different sensory attributes that can be obtained interacting with the production process of bacteria-grown materials, modifying growth parameters, additives, and substrates, as a result of a collaboration between designers and biologists.

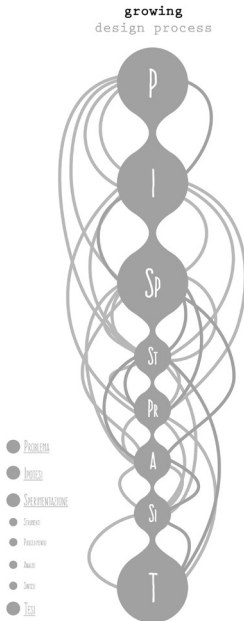


Fig. 6. Growing adjective, uk /'grəʊ.ɪŋ/ us /'grəʊ.ɪŋ/ increasing in size or quantity. (credits Lucibello, Trebbi, 2018)

The experiment is being developed through the following phases:

1. Analysis on current researches and applications in the design field;
2. Definition of the scope of investigation, structuring the research network connecting different professionals and research facilities;
3. Construction of methodology;
4. Methodology testing through development of a product starting from a specific materic scenario.

This third experiment is currently a work in progress that will require further investigation, the goal is to determine new methodology and tools for designers, able to foster the creation of materic scenarios for the application of this new category of materials,

avoiding their use in a purely imitative form, and promoting their implementation into products suitable for the market.

Starting from researches on perceptual modalities, synaesthesia and cross-sensory experience, the experiment focuses on the overall material experience, not as sum of distinct sensory stimuli but as interaction of multiple sensory stimulations.

### 3. Senses and perception for material experience

In the last few years are emerging new design approaches to materials for design, with a shift from mere selection to direct experimentation, with the development of methodologies and tools for material exploration, in a framework defined *Design-driven Material Innovation* (Ferrara, 2017).

In particular, with bio-design the interaction between designer and material intensifies, and the experiential dimension plays a fundamental role in the creative process: it allows to gather information and understand properties and potential of materials.

The direct interaction with the production process, no longer separated from the design stage, pushes the designer to experiment with perceptual features expanding the sensory and expressive potential of new materials, as well as to imagine new applications. As a result of the three experiments - *Organic, Living, Growing* - carried out within the MaterialdesignLab, emerged three main factors related to the new material categories. In the first place the relationship with the *environment*, able to affect significantly the final output, responsible of the growth and reproduction processes of bacterial-materials as well as of the metals' oxidation process, and source from which retrieving waste turning it into new materials, then returning nutrients back through biodegradation. Secondly the role of *time and memory*, from two complementary point of views: on one hand in relation to the ephemeral nature of biodegradable materials, which decompose at the end of their life-cycle, potentially suggesting new behaviours embodying new values and meanings into products; on the other hand considering the development of durable products, able to last and evolve over time, establishing a long-lasting relationship with the user as in case of living materials, providing positive value to natural degradation processes, able to change colours, textures and patterns, extending in this way the product's life-cycle. Finally, the *usage scenario*, the most variable and open factor, that makes it possible to envision new ideas, behaviours, and uses, suggesting new rules.

In all experiments examined, the aesthetic-perceptual features of materials appear to be fundamental, significantly contributing to the aesthetic appreciation and to the overall product experience. The whole perception of the product aesthetics indeed, is the result of the convergence of different aspects such as sensory properties or symbolic and metaphoric meanings, all influenced by a set of physiological, psychological and cultural factors (Zuo et al., 2001; Zuo, 2010). For this reason, within the exploration phase the role of the senses is essential for the designer, in order to grasp the essence or "hidden character" (Ashby, 2014) of the materials, twist of sensory qualities and intangible aspects, and translate it into products. Starting the design process from the material exploration, opposed to analytical knowledge, represents a source of inspiration for the project, able to generate in-

vention and re-think the paradigms of the material culture - emergent property resulting from our values, aspirations, and collective beliefs.

## References

- Ashby, M., Johnson, K. (2002). *Materials and Design. The art and science of material selection in Product Design*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Ashby, M. (2014). Foreword: Materials Experience - Fundamentals of Materials and Design. In E. Karana, O. Pedgley, & V. Rognoli (Ed.), *Materials Experience: Fundamentals of Materials and Design*. Oxford: Elsevier.
- Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to Cradle. Remaking the way we make things*, New York: North Point Press.
- Benyus, J. (1997). *Biomimicry. Innovation inspired by Nature*,
- Camere, S., Karana, E. (2017). Growing materials for product design. *Paper presented at Alive. Active.Adaptive. - International Conference of the Design Research Society Special Interest Group on Experiential Knowledge (EKSIG)*. Rotterdam: Delft University of Technology.
- Carullo, R., Cecchini, C., Ferrara, M., Langella, C., Lucibello, S. (2017). From Science to Design the Design4Materials virtuous cycle. In *The Design Journal*, 20:sup1.
- Collet, C. (2017). Grow-Made Textiles. *Paper presented at Alive.Active.Adaptive. - International Conference of the Design Research Society Special Interest Group on Experiential Knowledge (EKSIG)*. Rotterdam: Delft University of Technology.
- Ferrara, M. & Lucibello S. (2012), Teaching material design. Research on teaching methodology about materials in industrial design. *Strategic Design Research Journal*, 5:2, 75-83.
- Ferrara, M. (2015). AdvanceDesign: A Renewed Relationship Between Design and Science for the Future. In Celi, M. (Ed.), *Advanced Design Cultures, Long-Term Perspective and Continuous Innovation* (pp. 149-169). Switzerland: Springer.
- Ferrara, M. (2017). Shifting to Design-driven Material Innovation. In Ferrara, M., Ceppi, G. (eds) *Ideas and the Matter*, pp. 173-185. Trento: ListLab.
- Langella, C. (2012). Collaborative intersections. *Confluenze creative*. In C. Langella, e P. Ranzo (a cura di), *Design Intersections. Il pensiero progettuale intermedio* (pp. 23-41). Milani: Franco Angeli.
- Lucibello, S. (2018). *Esperimenti di Design - Ricerca e innovazione con e dei materiali*, LISt lab.
- Manzini, E. (1990). *Artefatti*. Milano: Domus Academy.
- Montalti, M. (2017). Growing fungal futures. *Paper presented at Alive.Active.Adaptive. - International Conference of the Design Research Society Special Interest Group on Experiential Knowledge (EKSIG)*. Rotterdam: Delft University of Technology.
- Myers, W. (2012). *Bio Design*. Nature, Science, Creativity, High Holborn, UK: Thames & Hudson.
- Nimkulrat, N. (2012). Hands-on Intellect: Integrating craft practice into design research, *International Journal of Design*, 6(3), 1-14.
- Rognoli, V., Bianchini, M., Maffei, S., & Karana, E. (2015). DIY materials. *Materials & Design*, 86, 692-702.

Zuo, H., Hope, T., Castle, P., & Jones, M. (2001). An investigation into the sensory properties of materials. *Paper presented at Second International Conference on Affective Human Factors Design*. Singapore.

Zuo, H. (2010). The Selection of Materials to Match Human Sensory Adaptation and Aesthetic Expectation in Industrial Design, *METU Journal of the Faculty of Architecture*, 27(2), 301-319.

---

**Resumen:** La relación entre diseño y ciencia está profundamente arraigada y en constante evolución, lo que resulta hoy en el nuevo enfoque de Bio-diseño, que ofrece a los diseñadores la posibilidad novedosa de interactuar con los procesos de producción y participar en la etapa de diseño del material, estimulando y dirigiendo la innovación. . De ahí surge la necesidad de repensar la relación entre el diseño y los materiales como un proceso dinámico de innovación socio-tecnológica, a fin de fomentar la implementación de nuevos materiales en el mercado en un marco de tiempo adecuado y mediante aplicaciones coherentes. Este enfoque se ilustra aquí a través de tres experimentos realizados en MaterialdesignLAB que involucran nuevas categorías de materiales (orgánico, viviente, en crecimiento) que muestran cómo el diseño representa una herramienta para la mediación y la innovación, y desempeña un papel clave para proporcionar significados en un mundo así. Muchos problemas por resolver, pero incluso llenos de oportunidades para atrapar con el fin de crear nuevas ideas disruptivas.

**Palabras clave:** Diseño y ciencia - diseño y materiales - material didáctico - materiales orgánicos - materiales de vida - materiales de cultivo.

**Resumo:** A relação entre design e ciência está profundamente enraizada e em constante evolução, resultando na nova abordagem do Bio-design, que oferece aos designers a nova possibilidade de interagir com os processos de produção e participar da fase de projeto do projeto. material, estimulando e direcionando a inovação. . Daí a necessidade de repensar a relação entre design e materiais como um processo dinâmico de inovação sociotecnológica, a fim de incentivar a implementação de novos materiais no mercado em um prazo adequado e por meio de aplicações coherentes. Essa abordagem é ilustrada aqui por meio de três experimentos realizados no MaterialdesignLAB que envolvem novas categorias de materiais (orgânicos, vivos, em crescimento) que mostram como o design representa uma ferramenta para mediação e inovação e desempenha um papel fundamental no fornecimento de significado. em um mundo assim. Muitos problemas para resolver, mas até cheios de oportunidades de armadilhas para criar novas ideias disruptivas.

**Palavras chave:** Design e ciência - design e materiais - material didático - materiais orgânicos - materiais de vida - materiais de cultura.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---





# Pervasive, Intelligent Materiality for Smart Interactivity

Massimo Micocci \* y Gabriella Spinelli \*\*

---

**Abstract:** The advance of R&D allows products to be “smart”, meaning capable of understanding how to react to users’ behaviour and their context of use. While this can contribute to engineer materials firmly centered on their performances, it also poses greater demands on understanding the behaviours and intentions pursued by human agents, so as to allow the degree of intelligence and interactions that materials can be equipped with.

This paper investigates how pervasive, intelligent materiality can be deployed to make people interact with products in a more immediate and effective way, with the aim to design for *Smart Interactivity*. Based on a review of applied cases of Smart Materials (SMs), this paper proposes a stimulus-action system that bridges the users action possibilities with smart materials attributes.

**Palabras clave:** Smart Materials – Users’ behaviour – Advanced interactions – Human Agent

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 134]

---

(\*) PhD, Research Associate in Human Factors, NIHR London In-Vitro Diagnostics Co-operative, Imperial College London.

(\*\*) PhD, Reader in Design Innovation, Brunel University London.

## Introducción

We live in a digital, interactive and interconnected world. Advances in sensor and wireless technologies have enabled a large number of artefacts to be interconnected and augmented with information technology. The scenario envisaged by Mark Weiser in the early 90’s (Weiser 1991:86) of “*cheap, low-power computers that include equally convenient displays, software for ubiquitous applications and a network that ties them together*” is now a reality, primarily fuelled by the success of Radio Frequency Identification (RFID) technology, widely used for tracking objects and people within living contexts. Studies on materials have made technological advancements that have changed the role consumer products have in

everyday life (Jung et al. 2011; Kuniavsky 2010; Klooster et al. 2009; Peters 2011) being technology progressively more embedded and pervasive.

Currently, a New Product Design (NPD) challenge seems to be in the design of seamless interactions that do not rely on traditional computer input/output media but that envisage unobtrusive, interconnected, adaptable, distributed and dynamic environments. In other words, rather than using screens and keyboards, people may communicate directly with clothes, furniture and household devices to control, manage and interact with the environment through the artefact (Kuniavsky 2010). Streitz et al. (2005) identified two complementary trends that justify the integration of information, communication, and sensing technologies into everyday objects: the growing miniaturisation of technological devices, small enough to be nearly invisible, and the enhancement of the functionality of everyday objects to support rich interactions and behaviours. Trials in this direction foresee materials, gradually embedded with sensors and dynamic output signals, to augment their interactivity with the surrounding world. The growing diffusion of computational features in everyday products has surprisingly blurred the boundaries between materials, interactive technologies and human-computer interactions redefining the concept of 'materiality' itself; specifically, materials are 'smart' (SMs) in the way that "*they display smart behaviours*", which happens when a material can sense a stimulus from its environment -physical and/or chemical influences, e.g. light, temperature or the application of an electric field (Ritter 2007) - and is capable of reacting to it in a useful, reliable, reproducible and usually reversible manner. This engineered, embedded intelligence may change the way designers conceptualise, develop, and apply materials, as it will no longer be just about the physical form of a new product, but about intangible features, such as the way enhanced information is made available and therefore stimulate the user's ability to decide which action to perform and be aware of the reasons underpinning that action. Streitz et al. (2005:403) distinguished *between a system-oriented artefact*, where smart artefacts or the environment can take self-directed actions based on previously collected information, and *people-oriented artefacts*, able to empower functions in the foreground so that "smart spaces make people smarter". The definition of people-oriented artefact introduces the concept of objects able to empower the user to take responsible and wise decisions and actions while being always firmly in control of the device. Enhanced with intelligent features, the pervasive, interactive materiality is expected to provide unprecedented interactive possibilities where materials are experienced not just at the sensorial level, but for the cognitive mechanisms and action-reactions responses they trigger (Micocci et al. 2016). The product interface, considered as the part of the product that allows a dialogue between the product and its users (Krippendorff 2005), is then embedded into the product and the new intelligent materiality is its vehicle of information.

## **Intelligent materiality and immediate interactions**

Research areas such as Pervasive and Ubiquitous Computing (Weiser 1991), Internet of Things (Atzori et al. 2010) and Ambient Intelligence (Ducatel et al. 2001), foresee the environments of the future as *intelligent* in a way that it can unobtrusively understand the

users' behaviour, predict the users' wishes and needs and act accordingly. A large body of research has investigated how objects can be aware of their surroundings and memorize real-world events (Sterling 2005), how they can exchange information about themselves with other artefacts and computer applications (Holmquist et al. 2001), how they can take self-directed actions based on previously collected information and how they can empower users to make decisions by taking informed and context-specific actions (Streitz et al. 2005). What is potentially successful in these examples is the importance to minimize the cognitive distance between a task performed by the user and the execution of that task (Jacob et al. 2008); this vision is theorized as a distance between our internal goals on one side and the expectations and the availability of information specifying the state of the world (or an artefact) on the other side (Norman 1988); these two statuses are called gulf of execution and gulf of evaluation respectively. Artefacts, to really be smart, should let the user focus on the activity the artifacts are designed to support and not on the technology embedded or the sequence of steps required to achieve the desirable outcome; in other words, the breadth of the two gulfs could be shortened and the product made so *immediate* that it becomes invisible (Norman 1998). Through this lens, a challenge in the redefining a new intelligent materiality is to bypass additional devices such as mice, keyboards and screens that mediate the relation between the user and the product and support a seamless acquisition of information.

Departing from most of the current literature on applied cases of SMs into smart artefacts, the overarching goal of this paper is that of presenting a scenario for redefining materiality within a 'stimulus – action' system where smart interactivity between the users and the products in which SMs are embedded takes place. Within the context of this paper, the term *interactivity* – relating to the interplay between both people and objects (Rammert 2008) – is meant to indicate the collaboration of a human agent (the user) with one or more technological agents (the product in which SMs are embedded) and differs from the *interaction*, which takes place exclusively between human agents. The aim of this approach is to enhance the experience of the user by making the dialogue with the product as natural and as immediate as possible. The potential benefit of such work can be to make new products and smart experience accessible to a wider inclusive user's audience.

## Smart Materials as technological agents

SMs, in the last decades have been classified mainly for their embedded physical properties (piezoelectric materials, electro-rheological fluid, etc.) with specific attention to their ability to work as sensors, actuators, to change properties, and exchange energy or matter (Gandhi et al. 1992, Banks et al. 1996, Culshaw et al. 1997, Srinivasan, McFarland 2001, Addington, et al. 2005). These underlying material properties have long been known but only recently they have been applied for smart applications. Recent studies magnify the potential of SMs in the way they can also be used as interfaces (Minuto et al. 2012; Vyas et al. 2012) and a large body of research has been published on the application of materials whose dynamic properties are exploited to provide originality in users' experiences and new interaction possibilities (Ferrara et al. 2014; Ritter 2007).

Four families of SMs are identified for the potential to convey an enhanced sensorial stimulus in a product design context and being able to create significant sensorial changes in both visual and haptic stimuli domain:

**Light Emitting Materials:** this family includes those energy-exchanging materials that produce light when their molecules are excited by the effect of energy, e.g. the effects of light or an electrical field (Ritter 2007). Within this family are found Fluorescent and Phosphorescent materials, Electroluminescent Materials (EL), Light Emitting Diode (LED) and Organic Light Emitting Diode (OLED);

**Shape Changing Materials:** including property-changing Smart Materials able to reversibly change their shape and/or dimensions in response to one or more stimuli (Ritter 2007). Shape Memory Alloy (SMA) and Shape Memory Polymers (SMP) are mainly known for their properties to remember and recover from large strains to a previously memorised shape without permanent deformation, Thermobimetals (TB) are laminated composite materials that consist of at least two components, usually bands or strips, made from metals with different thermal expansion coefficients, Magnetostrictive materials are materials that change their shape (strain) and volume when subjected to a magnetic field, Electroactive polymers (EAP), known as 'artificial muscles' (Bar-Cohen 2000), are artificial actuators that emulate the behaviour of human muscles, exhibiting a large strain in response to electrical stimulation.

**Rheological Changing Materials:** Rheological fluids are those liquids whose viscosity properties can be modified by an external stimulus (Lozada et al. 2010). This stimulus can be a magnetic or electric field (Magnetorheological and Electrorheological materials respectively) and, in both cases, the external field acts on the micron-sized particles in suspension into the carrier fluid.

**Colour Changing Materials:** with this technically called Chromogenic Smart Materials, a change in an external stimulus, such as light (Photochromic), temperature (Thermochromic), mechanical stress (Mechanochromic), electric field (Electrochromic) and chemical environment (Chemochromic), produces a change of the absorption of reflectance of its optical properties (Papaefthimiou 2010).

Despite the high differentiation of the engineered properties of SMs, two main potentialities are identified that characterise materials as technological agents by means of actuators of a dynamic stimulus:

1. *Creating product that can act and respond autonomously:* Doris Kim Sung investigates the potentialities of Thermobimetals to build kinetic architecture that autonomously reacts to changing environment temperature to self-regulate buildings; changing colour sensors can be used as food label for smart packaging that can sense the physical and chemical parameters of the products and then communicate its quality, safety, shelf-life and usability (Kuswandi et al. 2011); Surfex (Coelho et al. 2008) combines the physical properties of

Shape-Memory Alloy and foam to create a surface that can be electronically controlled to deform and gain new shapes; Shape Shift is a dynamic wall designed by Manuel Kretzer that uses Electro-Active Polymers as ultra-lightweight, flexible material with the ability to electrically change shape without the need for mechanical actuators.

*2. Enhancing every surrounding surface with sensing/detecting capabilities:* Future Care Floor (Klack et al. 2011) shows an integration of the SMs materials into the home environment; this sensor floor seamlessly integrates piezoelectric sensors to support old and frail persons living independently at home to detect abnormal behavioural patterns of the inhabitant and activate rescue procedures in case of falls or other emergency events. Keng-hao Chang et al. (2006) designed a dining table that tracks table-top interactions such as transferring food among containers and monitoring the eating of food by weighing sensors and an RFID surface embedded into the surface of the table. The aim is to support people to track the amount of food shared and consumed for diet management. Furthermore, common materials (such as paper or fabric) can also be augmented with expressive interaction potential, for example through Shape-Memory Alloy wires (Qi et al. 2012; Saul et al. 2010) or Thermochromic and Conductive ink (Kaihou et al. 2013; Berglin 2005).

The stimuli observed are mainly visual and haptic with a high degree of personalisation. Table 1 (Appendix A) extends and summarises the SMs identified with their trigger-effect system and the sensorial stimuli produced. The review unveils the role of materiality with embedded smart features to afford and support a dynamic interactivity with the user. Benefits from this approach are not only add-on interfaces in product development but integral constituents of the product. It is instrumental therefore to understand the action possibilities in the continuous agency they perform in everyday tasks. This helps to conceptualise the sensorial and interactive qualities that can become the 'language' of communication between the users and the intelligent and pervasive materiality in which materials are invested with intelligence when interacting with the user.

## Action possibilities for the human agent

Starting from a primary sensorial reaction toward an articulated user cognitive response, the first action possibilities of materials as technological agents are that of **enhancing a multi-sensory engagement of the user**. Embedded intelligence is expected to amplify the information delivered through different sensorial channels that take advantage of the hearing, sight, and touch of the user. Electrorheological fluids can open the possibility of producing a façade cladding that changes properties such as transparency, reflectivity, colour and even shapes through a computer-controlled system that enables the creation of pulsating animations, running images and dark sparkling pictures<sup>4</sup>. Furniture can change in optical properties revealing the shape of our body like Linger a Littel Longer<sup>5</sup> by Jay

Watson (Fig. 1) and Voxel<sup>6</sup> by SimbiosisO for an enhanced sensorial experience. Jason Bruges Studio's 'Mimosa' (Fig. 2), commissioned by Philips Lumiblade, is an interactive artwork that mimics responsive plant systems. As mimosa plants changes to suit their environmental conditions, individual slim OLEDs are used to create delicate light petals, forming flowers that open and close in response to human's body movement. Jason Bruges also designed The Nature Trail<sup>8</sup> (Fig. 3) which has turned the corridor route from ward to surgery into a sensorial experience to distract children from what awaits. The installation is made of the integration of LED glowing animals behind a forest-like graphic wallpaper.

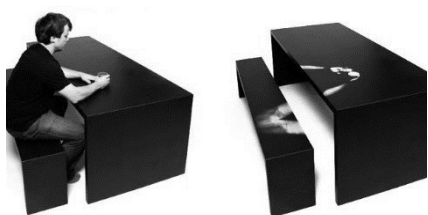


Fig. 1. Linger a Littel Longer designed by Jay Watson



Fig. 2. Mimosa by Jason Bruges Studio



Fig. 3. The Nature Trail by Jason Bruges

This enhanced multi-sensory engagement that pervasive, intelligent materiality may eventually create, has the potential to **encourage the user towards an informed and proactive behaviour** by delivering an unmediated information. Radiate Athletics<sup>9</sup> (Fig. 4) is a training garment that changes colour based on the heat released by the user body, showing which muscles are burning calories. Radiate Athletics uses Thermochromic inks and dyes that change colour as the temperature changes, revealing the current level of user performance in terms of output of heat. This progressive detection and communication of changing body's parameter create a narrative that stimulates the user to perform a focused sports activity. The Creativi\*tea Kettle by Sarina Fiero<sup>10</sup> (Fig. 5) changes its colour as the water heats within. The teapot, coated with thermochromic dye, keeps its user informed and alert during the entire course of water boiling by turning increasingly more luminous red. Blade of grass made by Shape-Memory Alloy can be electrically controlled to communicate information to users through their appearance and movement capabilities that

make them particularly well suited for giving directions in indoor environments, or for ambient persuasive guidance and entertainment (Minuto, Nijholt 2012).



Fig. 4. Radiate Athletics

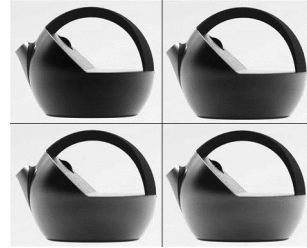


Fig. 5. The Creativi\*tea Kettle by Sarina Fiero

The core potential observed is when materials **consider the evolutionary nature of the human agent** and then support him with personalized, changeable and emotionally deep experiences. A product that cope with this issue is Ref<sup>1</sup> (Fig. 6) a wearable device that supports users improving and training their emotional skills. By monitoring changes in the user pulses, this haptic device, which straps onto the user's wrist, twists, curls, and nuzzles against his skin to soothe, relaxes, or enhances the user behaviour; the aim is to provide a self-help tool that can also coach the user in practising a mind balancing breathing pattern by showing him an intuitive body language. Aura (Righetto et al. 2012) is a set of garments to enable non-verbal communication between expectant parents. A garment for an expectant mother is enhanced of piezoelectric sensors to detect foetus movement; signals are translated into a 'light message' for the mother-to-be and sent via Wi-Fi to a bracelet for her partner. The bracelet converts the signal into a 'haptic message'. The simultaneous, participatory, deep and extremely personal connection of both partners is enhanced by the messages transmitted by the devices.



Fig. 6. Ref by Jens Dyvik



## Discussion

The three action possibilities identified lead the process of application of embedded intelligence towards what is defined a ‘smart interactivity’ (Fig. 7), defined by a stimulus – action system.

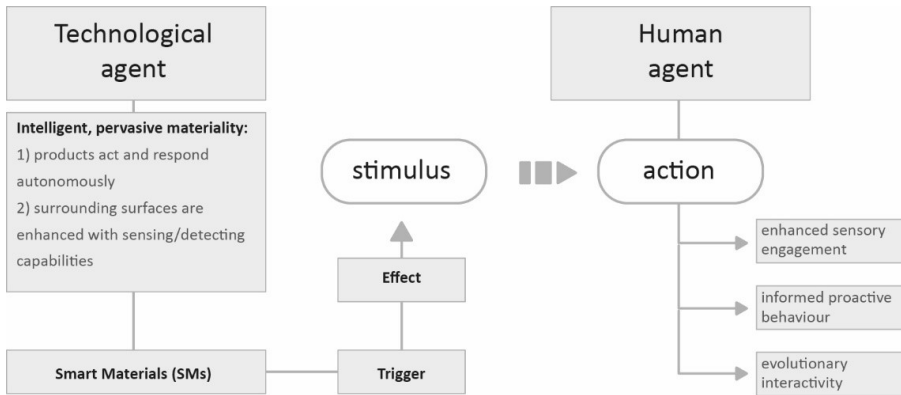


Fig. 7. The Smart Interactivity model based on stimulus – action system

Based on this system, a research conducted at Brunel University London, partially supported by the EU-funded FP7 collaborative research project Light.Touch.Matters (LTM), under agreement n°310311, applies the four SMs families identified for their potentiality to physically embody non-linguistic analogies and metaphors, through a combination of visual and haptic feedback, to help users retrieve their past knowledge and seamlessly acquire new information (Micocci et al. 2018). Under the umbrella of ageing studies, the research demonstrated how the adoption of SMs in a non-linguistic metaphors setting may significantly facilitate older and younger adults to link the past and new knowledge with the intent to intuitively interact with products they had limited prior exposure with and shorten the generation gap when understanding novel technologies. In other words, smart interactivity paves the way to maximise the exchange of information between human and the environment that the human agent will eventually convert into volitional and informed actions. However, further studies are recommended to unveil the action possibilities we may achieve with and to further test and evaluate new smart and engineered materials to enhance, at different levels of interventions, an informed cognitive response of the user.



## Conclusion

The process of conceptualising and designing Smart Interactivity considers materials as a technological agent with their engineered features and dynamic stimulus, and the action possibilities of the human agent. The results of this review suggest that intelligent and pervasive materiality could promote multi-sensory engagement of the user and could help in the process of information exchange between human-artefact. Through this design approach, SMs can be employed to reduce the cognitive distances in evaluation and executions, which unclear interfaces at times create.

## Appendix A

**Table 1.** The SMs categorisation of the trigger, effects, and stimuli produced

| SMs                          | Trigger   | Effects   | Stimulus |
|------------------------------|---|---|----------|
| Fluorescent Materials        | Absorption of the invisible ultraviolet component of daylight | Simultaneous light emission, clear under overcast skies or at dusk, clear in darkened rooms, extreme contrast of bright and dark  | Visual   |
| Phosphorescent Materials     | Absorption of the invisible ultraviolet component of daylight | Delayed light emission, afterglow luminescence, visibility aid safety-related applications  | Visual   |
| Electroluminescent Material  | Electric field (1.5MV/cm)                                     | Cold, uniform light, smooth flicker-free, luminous surfaces, flexible luminous panel, curved substrate, blends in seamlessly with the environment, visual overlay of digital information on objects | Visual   |
|                              |   | Intensity of light and colour change can be manipulated quickly by altering the voltage or/ and frequency, create emotional light patterns  |          |
| Organic Light Emitting Diode | Electric field  | Coloured cold light, pleasant, non-dazzling light, thin substrate   | Visual   |

continúa >

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Thermobimetals                                  | Change in temperature  | Continuous, linear movement, variable force spring, used as actuators   | Visual/haptic                             |
| Shape Memory Alloy (SMA)                        | Change in temperature (from -40°C up to 120°C):                          | Recover the original shape, compression/elongation, active/passive damping, actuation functions (e.g. kettle switch)  | Visual/haptic                             |
|   | · Due to environmental conditions  |   |   |
| Magnetostrictive/ Electrostrictive Materials    | · Magnetic field (50-200 KA/m)   | Reversibly change strain (giant magnetostriction = 0.1%)  | Visual/haptic (too small to be perceived) |
|   | · Electric field (40KV/cm)   | Actuators (linear response)   |   |
| Electroactive Polymers (EAP)                    | High voltages (~5000 V)  | Reversible change of shape  | Visual/haptic                             |
|   |  | Strain (strains up to 380%)   |   |
|   |  | Bend, stretch, contraction-shrinkage, curving response, gripper effect, inchworm motion, human muscle replacement   |   |
| Magnetorheological/Electrorheological Materials | · MR fluids: magnetic field  | Tactile sensing, resistive force, haptic interfaces, provide the needed force in real time, generate the sensation of touch   | Haptic                                    |
|   | · ER fluids: electric field, high voltage (~2kV) and low current (~10mA) | Controlled damping or braking forces, high stiffness and damping  |   |
| Photochromic Materials                          | Absorption of UV light (Increase of incident light)                      | Transmittance of light - Change in colour, colours gradually fade away, seamlessness in response, darken in response to the intensity of the sunlight, moderation (control) of daylight. Control of transmission of solar radiation | Visual                                    |

continúa >

|                           |   |   |        |
|---------------------------|---|---|--------|
| Thermochromic Materials   | Heat - switching temperature from -30 up to 120 °C) (continuous temperature exposure) | Coloured pattern slowly changes from dull to colourful. Adapt its transmittance behaviour to a given climatic situation. Change of specular light. Show patterns temporarily  | Visual |
| Electrochromic Materials  | Power during switching (1-5V Direct Current)  | Show specular reflection, shift gradually and reversibly between the dark and transparent states (1 minute), smooth gradual transitions when switched, decrease the frequency of discomfort glare. Provide visual privacy for indoor applications | Visual |
| Mechanochromics Materials | Externally induced forces (react to oxygen)   | Altered optical properties, reversible change of colour   | Visual |
| Chemochromics Materials   | Reacts to different chemical input  | Altered optical properties, change of reflectance/transmittance   | Visual |
|                           |   |   |        |

## Notes

- [https://connect.innovateuk.org/web/smart-materials/smart-designguide?p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_id=profileheader\\_WAR\\_profileheaderportlet&p\\_p\\_state=normal&profileheader\\_WAR\\_profileheaderportlet\\_groupJoined=true](https://connect.innovateuk.org/web/smart-materials/smart-designguide?p_p_lifecycle=0&p_p_id=profileheader_WAR_profileheaderportlet&p_p_state=normal&profileheader_WAR_profileheaderportlet_groupJoined=true)
- DO|SU Studio Architectre: BLOOM. 2013. DO|SU Studio Architectre: BLOOM. [ON-LINE] Available at: <http://dosustudioarchitecture.blogspot.gr/2012/01/messerli.html>.
- <http://materiability.com/shapeshift/>
- [http://materia.nl/article/power-attraction/?utm\\_source=Materia&utm\\_campaign=61dafcdd96-Materia\\_Newsletter\\_10\\_April\\_2014&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_8794d00bd4-61dafcdd96-302967477](http://materia.nl/article/power-attraction/?utm_source=Materia&utm_campaign=61dafcdd96-Materia_Newsletter_10_April_2014&utm_medium=email&utm_term=0_8794d00bd4-61dafcdd96-302967477)
- <http://www.jaywatsondesign.com/>
- <http://symbiosiso.com/family/symbiosiso-voxel/>
- <http://www.jasonbruges.com/design/#/mimosa/>
- <http://www.jasonbruges.com/nature-trail/>
- <http://www.radiateathletics.com/>
- <http://www.yankodesign.com/2009/03/30/i'm-a-little-tea-pot.../>
- <http://www.dyvikdesign.com/site/portfolio-jens/ref.html#sthash.aoswm1af.dpuf>

## References

- Addington, M. And Schodek, D., (2005). Smart materials and technologies. *Architecture and Urbanism* 5 (3), pp. 8-13.
- Atzori, L., Iera, A. And Morabito, G., (2010). The internet of things: A survey. *Computer networks*, 54(15), pp. 2787-2805.
- Banks, H.T., Smith, R.C. And Wang, Y., (1996). *Smart material structures: modeling, estimation and control*. Wiley New York.
- Bar-Cohen, Y. (2000). *Electroactive polymers as artificial muscles: Capabilities, potentials and challenges*. In *Robotics 2000* (pp. 188-196).
- Berglin, L., (2005). Spookies: Combining smart materials and information technology in an interactive toy, *Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children 2005*, ACM, pp. 17-23.
- Chang, K., Liu, S., Chu, H., Hsu, J.Y., Chen, C., Lin, T., Chen, C. And Huang, P., (2006). The diet-aware dining table: Observing dietary behaviors over a tabletop surface. *Pervasive computing*. Springer, pp. 366-382.
- Coelho, M., Ishii, H. And Maes, P., (2008). Surfex: a programmable surface for the design of tangible interfaces, *CHI'08 extended abstracts on Human factors in computing systems 2008*, ACM, pp. 3429-3434.
- Culshaw, B. And De Vries, M., (1997). Smart structures and materials. *Optical Engineering*, 36(2), pp. 616-616.
- Ducatel, K., Bogdanowicz, M., Scapolo, F., Leijten, J. And Burgelman, J., (2001). *Scenarios for ambient intelligence in 2010*. Office for official publications of the European Communities.
- Ferrara, M., & Bengisu, M. (2014). *Materials that Change Color*. Springer, Cham.
- Gandhi, M.V. And Thompson, B.S., (1992). *Smart materials and structures*. Springer.
- Holmquist, L.E., Mattern, F., Schiele, B., Alahuhta, P., Beigl, M. And Gellersen, H., (2001). Smart-its friends: A technique for users to easily establish connections between smart artefacts, *Ubicomp 2001: Ubiquitous Computing 2001*, Springer, pp. 116-122.
- Jacob, R., Girouard, A., Hirshfield, L., Horn, M., Shaer, O., Solovey, E. And Zigelbaum, J., (2008). *Reality-based interaction: a framework for post-WIMP interfaces*, 2008, ACM, pp. 201-210.
- Jung, H. And Stolterman, E., (2011). *Form and materiality in interaction design: a new approach to HCI*, 2011, ACM, pp. 399-408.
- Kaihou, T. And Wakita, A., (2013). Electronic origami with the color-changing function, *Proceedings of the second international workshop on Smart material interfaces: another step to a material future 2013*, ACM, pp. 7-12.
- Klack, L., Möllering, C., Ziefle, M. And Schmitz-Rode, T., (2011). Future care floor: A sensitive floor for movement monitoring and fall detection in home environments. *Wireless Mobile Communication and Healthcare*. Springer, pp. 211-218.
- Klooster, T., Boeing, N., Davis, S. And Seeger, A., (2009). *Smart surfaces: and their application in architecture and design*. Birkhäuser Basel.
- Krippendorff, K., (2005). *The semantic turn: A new foundation for design*. crc Press.
- Kuniavsky, M., (2010). *Smart Things: Ubiquitous Computing User Experience Design: Ubiquitous Computing User Experience Design*. Elsevier.

- Kuswandi, B., Wicaksono, Y., Abdullah, A., Heng, L.Y. And Ahmad, M., (2011). Smart packaging: sensors for monitoring of food quality and safety. *Sensing and Instrumentation for Food Quality and Safety*, 5(3-4), pp. 137-146.
- Lozada, J., Roselier, S., Periquet, F., Boutillon, X. And Hafez, M., (2010) *Magneto-rheological technology for human-machine interaction*.
- Miococi, M., Spinelli, G., (2018). *Metaphors and Analogies through Smart Materials to mitigate age-related differences in the understanding of technologies*. Journal of Design Research (forthcoming).
- Miococi, M., Spinelli, G. & Ajovalasit, M. (2016). Actualizing agency through smart products: Smart materials and metaphors in support of the ageing population. *SOCIOTECHNICAL*: 711.
- Minuto, A. And Nijholt, A., (2012). Growing grass: a smart material interactive display, design and construction history, *Proceedings of the 1st workshop on Smart Material Interfaces: A Material Step to the Future 2012*, ACM, pp. 7.
- Minuto, A., Vyas, D., Poelman, W. And Nijholt, A., (2012). Smart material interfaces: A vision. *Intelligent Technologies for Interactive Entertainment*. Springer, pp. 57-62.
- Norman, D.A., (1988). *The psychology of everyday things*. Basic books.
- Norman, D.A., (1998). *The invisible computer: why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*. MIT press.
- Papaefthimiou, S., (2010). Chromogenic technologies: Towards the realization of smart electrochromic glazing for energy-saving applications in buildings. *Advances in Building Energy Research*, 4(1), pp. 77-126.
- Peters, S., (2011). *Material revolution: sustainable and multi-purpose materials for design and architecture*. Walter de Gruyter.
- Qi, J. And Buechley, L., (2012). Animating paper using shape memory alloys, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems 2012*, ACM, pp. 749-752.
- Rammert, W., (2008). Where the action is: distributed agency between humans, machines, and programs. *Paradoxes of Interactivity*, pp. 62-91.
- Righetto, M., Crampton Smith, G. And Tabor, P., (2012). Aura: Wearable Devices for Non-verbal Communication between Expectant Parents. *Studies in Material Thinking*, 7.
- Ritter, A., (2007). *Smart materials: in architecture, interior architecture and design*. Springer.
- Saul, G., Xu, C. And Gross, M.D., (2010). Interactive paper devices: end-user design & fabrication, *Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction 2010*, ACM, pp. 205-212.
- Srinivasan, A.V. And Mcfarland, D.M., (2001). *Smart structures: analysis and design*. Cambridge university press.
- Sterling, B., Wild, L. And Lunenfeld, P., (2005). *Shaping things*. MIT press Cambridge, MA.
- Streitz, N.A., Rocker, C., Prante, T., Van Alphen, D., Stenzel, R. And Magerkurth, C., (2005). Designing smart artifacts for smart environments. *Computer*, 38(3), pp. 41-49.
- Vyas, D., Poelman, W., Nijholt, A., & De Bruijn, A. (2012, May). Smart material interfaces: a new form of physical interaction. In *CHI'12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1721-1726). ACM.
- Weiser, M., (1991). *The computer for the 21st-century*. New York: Sci American Inc.

**Resumen:** El desarrollo de R&D ha permitido que sus productos puedan ser “inteligentes”, esto significa que son capaces de entender cómo reaccionar al comportamiento de los usuarios y en el contexto que los usen. Además de contribuir a su rendimiento basado en la estructura firme de estos materiales, también posee grandes exigencias relativas al entendimiento de su comportamiento y las intenciones deseadas por los agentes humanos y permitir el grado de inteligencia y las interacciones con los materiales que están equipados. Este artículo investiga como de penetrante, la inteligencia del material puede ser usada para hacer que las interactividades de las personas con los productos sean muchas más efectivas, con el fin de desinar las *Interactividad Inteligentes*. Basándonos en una revisión de las aplicaciones de Materiales Inteligentes, este artículo propone una acción-estímulo en el sistema mediante los puentes de las acciones de los posibles usuarios con las propiedades de los materiales inteligentes.

**Palabras clave:** Materiales inteligentes – comportamiento de los usos – interactividad avanzadas – agentes humanos

**Resumo:** O desenvolvimento de P & D permitiu que seus produtos fossem "inteligentes", o que significa que eles são capazes de entender como reagir ao comportamento dos usuários e no contexto em que os utilizam. Além de contribuir para o seu desempenho com base na estrutura firme desses materiais, possui também grandes demandas relacionadas à compreensão de seu comportamento e às intenções desejadas pelos agentes humanos e permitem o grau de inteligência e interação com os materiais que são equipados. Este artigo investiga quão penetrante, a inteligência do material pode ser usada para tornar as interatividades das pessoas com os produtos muito mais eficazes, a fim de definir a Interatividade Inteligente. Com base em uma revisão das aplicações de Materiais Inteligentes, este artigo propõe uma ação-estímulo no sistema, unindo as ações de potenciais usuários com as propriedades de materiais inteligentes.

**Palavras chave:** Materiais inteligentes - comportamento de usos - interatividade avançada - agentes humanos.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---

## **Diseño basado en la evidencia... emocional. Cuando lo subjetivo es lo que realmente importa**

Sandra Navarrete \*

---

**Resumen:** El diseño enfrenta nuevos escenarios a partir del cambio de paradigma generado en la posmodernidad. La era industrial llevó a poner énfasis en el diseño de objetos, artefactos tipificados funcionalmente eficientes, materializados con tecnologías de vanguardia, pero sin sensibilidad estética.

Se propone en este texto problematizar la mirada positivista del diseño contemporáneo. Se presentan argumentos y conclusiones empíricas con el fin de demostrar que el cambio de pensamiento de nuestros tiempos genera la necesidad de replantear la mirada del diseño de objetos por la de procesos proyectuales centrados en el sujeto que percibe, siente, experimenta.

El punto de partida de este trabajo es el Diseño Basado en la Evidencia que toma la producción científica y la experiencia del usuario como premisas de proyecto. Si lo que sustenta este enfoque es la “evidencia”, se aportan aquí indicios, otro tipo de evidencias con el fin de demostrar que el diseño objetivo no es suficiente... que la subjetividad sí importa.

**Palabras clave:** Arquitectura fenomenológica. Neurofenomenología. Sistema IAPS.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 149]

---

(\*) Doctora en Arquitectura. Investigadora. Profesora Titular de Historia de la Arquitectura y del Urbanismo de la Universidad de Mendoza. Profesora Titular de Diseño de Interiores, Crítica de la Arquitectura y seminario de Investigación de la Universidad Nacional de Cuyo. Directora de Posgrado en la Diplomatura de Arquitectura Fenomenológica.

### **Diseño basado en la evidencia**

Es bastante conocido el concepto de “diseño basado en la evidencia”<sup>1</sup>, o EBD. Al ingresar esta frase en el buscador Google Académico aparecen más de 600.000 resultados de textos publicados en español, en revistas científicas y otros formatos más accesibles. Se amplía exponencialmente el número cuando no se limita el idioma. Cabe preguntarse a qué evidencia se hace referencia. Dado que este enfoque ha tenido una aceptación significativa en áreas disciplinares tales como la salud y la educación, se hace necesario analizarlo desde esa perspectiva.

La Medicina Basada en la Evidencia se define como “*el uso consciente, explícito, y juicioso de la mejor evidencia disponible para la toma de decisiones sobre el cuidado de los pacientes individuales*” (Hederich Martínez, 2014). El concepto de la MBE nace en la Universidad de McMaster y fue publicada por primera vez en el American College of Physicians’ Journal Club, en el año 1991. Allí se afirmaba que una buena pregunta bien formulada y el conjunto de las investigaciones científicas publicadas era la evidencia que daría una respuesta creíble a esa pregunta. Este primer planteo encontró la dificultad de cómo jerarquizar las publicaciones, cuáles eran más cercanas a la realidad. Guyatt en 2008 propone un modelo triádico en el que se combinan la evidencia científica obtenida en estudios de investigación, la experiencia clínica del médico y las preferencias de los pacientes. La evidencia entonces encuentra componentes subjetivos, involucra las vivencias de personas.

Para la Enseñanza Basada en la Evidencia las condiciones son similares. La base está en la investigación científica y los aportes que pueden encontrarse en estudios publicados a los problemas pedagógicos detectados. El obstáculo que enfrenta esta disciplina es la escasa producción científica experimental. Por otro lado, la educación se apoya en otro tipo de evidencias que tienen que ver con la experiencia particular que el docente va construyendo, más allá de lo que el mundo científico pueda aportar.

La propuesta de una educación basada en la evidencia es tomada de la experiencia desarrollada en la medicina. Ambos campos comparten la creencia de que las dos profesiones se consideran oficios, más cercanos al arte que a la ciencia, con vocaciones y capacidades intuitivas muy desarrolladas. Además, la práctica profesional de ambos está centrada en la toma de decisiones a partir de información compleja. Esas decisiones no siempre pueden responder a reglas universales, y en ellas está comprometida la vida de otras personas, por lo que la responsabilidad es enorme. Las diferencias importantes entre los dos campos es fundamentalmente la naturaleza de la investigación realizada en educación es menos sistemática que en la medicina.

Si se considera que el diseño basado en la evidencia se inspira en los dos modelos mencionados, la situación se complica aún más. La producción científica es limitada, el campo de experimentación es la obra realizada, y el análisis crítico no responde a parámetros científicos reconocidos y aceptados, tanto en lo profesional como en lo académico.

De estas observaciones surge entonces la necesidad de observar las “evidencias” del mundo que ha sido proyectado y materializado desde una perspectiva científicamente validada. Y tal como propone Guyatt, incorporar la experiencia de quienes participan en los procesos proyectuales: el hacedor y el destinatario.

## La realidad de los objetos

Para estudiar las evidencias del diseño y su impacto en las personas es necesario primero reflexionar sobre el enfoque de la práctica proyectual. ¿Qué tipo de diseño es el que se considera adecuado, bien logrado?... Una idea muy difundida durante el siglo XX es la de eficiencia funcional. La realidad industrial se centró en la producción de objetos susceptibles de ser fabricados en serie. La tipificación se convirtió en una opción para la vanguardia arquitectónica y para el diseño que tomó su nombre de diseño industrial. Quienes no



estuvieran de acuerdo con este nuevo paradigma tecnológico (como ocurrió con Arts & Crafts) serían condenados y perseguidos. Claro ejemplo fue la llamada Cadena de Cristal, cuyos autores debieron comunicarse con seudónimos, y en muchos casos se vieron obligados a emigrar de Europa. Mies Van der Rohe y Gropius continuaron sus obras en estados Unidos, país que se mantenía al margen del debate originado en la Bauhaus y en la Vanguardia pictórica europea.

La evidencia de buen diseño se centró entonces en el buen funcionamiento. Este principio era obvio para la producción de artefactos, como lo es hasta la actualidad. Los objetos que cumplen algún tipo de función... deben funcionar. Un claro ejemplo es el automóvil (como todos los medios de transporte inventados en el siglo pasado). El problema se genera cuando se equiparan los objetos utilitarios con los que tienen roles trascendentes en la vida humana como es la arquitectura. La crisis habitacional del período entreguerras generó la necesidad de diseñar viviendas en corto plazo y a bajo costo. La vivienda se convirtió entonces en un artefacto más de la realidad industrial, que debía responder a los principios básicos de los objetos industrializados: debía funcionar. En relación a una de sus primeras propuestas de vivienda mínima, que se remonta al año 1920, Le Corbusier escribe: *“Casa en serie ‘Citrohan’ (por no decir Citroën). Dicho de otra manera, una casa como un automóvil, concebida y organizada como un autobús o el camarote de un barco. Las necesidades actuales de la función de habitar pueden definirse con precisión y exigen una solución. Es necesario actuar contra la vivienda antigua, que empleaba mal el espacio. Hace falta (necesidad real: precio de costo) considerar la vivienda como una máquina para habitar o como un objeto útil”* (De Fusco, R. 1981).

Este principio de funcionalidad ha llegado hasta la actualidad. Todavía hay profesionales proyectuales que para diseñar se basan en un “programa de necesidades”. Estas necesidades se refieren específicamente a los usos o funciones que va a tener un espacio, y sus dimensiones. ¿Es posible dimensionar las necesidades humanas?. Las evidencias, que se expusieron en la posguerra, es decir hace más de 50 años dicen que no. La crisis del Movimiento Moderno se puso de manifiesto cuando en el décimo CIAM de 1956 en Yugoslavia, con el protagonismo del Team X se comenzó a hablar de necesidades psicológicas.

## Nuevas evidencias

Si la evidencia de la que hablan las disciplinas antes mencionadas (medicina y educación) se basan en la producción científica publicada, se puede decir que a partir de mediados del siglo XX los escritos se centraron en la caída del paradigma moderno y el inicio de la posmodernidad. Filósofos, críticos, arquitectos y diseñadores comenzaron a anunciar una nueva era con características muy diferentes a los cinco siglos de modernidad previos.

El término posmodernidad fue utilizado para describir un amplio número de movimientos artísticos, culturales, literarios y filosóficos del siglo XX, que siguen vigentes, definidos por su oposición o superación de las tendencias de la Modernidad. Luego de la segunda guerra mundial, el período de la historia occidental conocido como modernidad entró en un gradual proceso de quiebre. Se debilitaron los principios de orden y progreso (características principales de las revoluciones científicas y sociales), por lo que a partir de

entonces se expandió la crítica a la racionalidad excesiva, así como una crisis de los valores que habían marcado las relaciones tradicionales. Los nuevos valores apuntaron a la vivencia personal y subjetiva de la realidad. Los posmodernos también afirman que los textos (históricos, literarios o de otro tipo) no tienen autoridad para revelar la intención del autor. Más bien, estos textos reflejan la particular e individual perspectiva del escritor. Entre los filósofos posmodernos más influyentes se puede citar a Jean Baudrillard, Jean-François Lyotard, Zigmunt Bauman, Jacques Derrida y Michel Foucault. En arquitectura comienzan a tener mucho peso las reflexiones de Aldo Rossi y Robert Venturi. Ambos publicaron sus textos más relevantes en los años sesenta. “Complejidad y Contradicción en la Arquitectura” de Venturi en 1972 comienza con un revelador Manifiesto:

“(…) hoy las necesidades de programa, estructura, equipo mecánico y expresión, incluso en edificios aislados en contextos simples, son diferentes y conflictivas de una manera antes inimaginable. (...) Los arquitectos no pueden permitir que sean intimidados por el lenguaje puritano moral de la arquitectura moderna. Prefiero los elementos híbridos a los ‘puros’, los comprometidos a los ‘limpios’, los distorsionados a los ‘rectos’, los ambiguos a los ‘articulados’, los tergiversados que a la vez son impersonales, a los aburridos que a la vez son ‘interesantes’, los convencionales a los ‘diseñados’, los integradores a los ‘excluyentes’, los redundantes a los sencillos, los reminiscentes que a la vez son innovadores, los irregulares y equívocos a los directos y claros. Defiendo la vitalidad confusa frente a la unidad transparente. Acepto la falta de lógica y proclamo la dualidad. Defiendo la riqueza de significados en vez de la claridad de significados; la función implícita a la vez que la explícita. Prefiero ‘esto y lo otro’ a ‘o eso o lo otro’, el blanco y el negro, y algunas veces el gris, al negro o al blanco. Una arquitectura válida evoca muchos niveles de significados y se centra en muchos puntos: su espacio y sus elementos se leen y funcionan de varias maneras a la vez. Pero una arquitectura de la complejidad y la contradicción tiene que servir especialmente al conjunto; su verdad debe estar en su totalidad o en sus implicaciones. Debe incorporar la unidad difícil de la inclusión en vez de la unidad fácil de la exclusión. Más no es menos”.

Con este anuncio queda explícitamente declarado que el pensamiento moderno que había priorizado la eficiencia y la funcionalidad explícita había sido superado por una realidad más compleja y abarcativa.

## La subjetividad ya no es un delito

Si el período que estuvo influenciado por la realidad industrial dio como resultado la preeminencia de los objetos que podían ser producidos en serie, el período que le sucedió puso énfasis en el sujeto cuya existencia había sido brutaamente afectada por las grandes guerras. Fue el momento de mayor impacto del existencialismo y su preocupación por la fragilidad de la existencia humana. Heidegger y Sartre marcaron el rumbo. Otros filósofos

que fueron contemporáneos abrieron nuevas posibilidades de comprender las necesidades humanas a partir de la subjetividad. Husserl a principios del siglo XX dio forma a la Fenomenología como una posibilidad cierta de que la filosofía tuviera el mismo rigor que las ciencias exactas. La corriente fenomenológica asume la misión de describir el sentido que el mundo tiene para las personas, partiendo de un método estricto y un programa de investigaciones. Estas afirmaciones se acercan mucho a lo sostenido por la medicina basada en la evidencia. Años más tarde el filósofo fenomenólogo Merleau Ponty puso el acento en los sentidos como un modo real de comprensión del mundo. Hacia mediados del siglo XX ya se había instalado en el mundo occidental el nuevo paradigma de la sensibilidad.

### Un acercamiento a la sensibilidad a través de la Fenomenología

La nueva mirada de la realidad a través de los sentidos llevó a reconsiderar las evidencias que habían sido protagonistas en la era industrial. La eficiencia funcional ya no era el objetivo fundamental, era un requerimiento básico que no necesitaba mayor discusión. Se transforma en una prioridad la respuesta sensible de las personas a cada uno de los espacios que forman parte de su vida cotidiana. La postura crítica de la arquitectura se había centrado solamente en la vista durante siglos *“... el privilegio del sentido de la vista sobre el resto de los sentidos es un tema indiscutible en el pensamiento occidental, y también es una inclinación evidente de la arquitectura del siglo XX.”* (Pallasmaa, 2006: 41). Un claro ejemplo del énfasis en el sentido de la vista fue la Teoría de la Pura Visibilidad de Konrad Fiedler, base conceptual de las vanguardias artísticas de la primera mitad del siglo XX. Sin embargo la vista no es suficiente para tener conciencia plena del espacio. *“El ojo es el órgano de la distancia y la separación, mientras que el tacto lo es de la cercanía, la intimidad y el afecto. El ojo inspecciona, controla e investiga, mientras que el tacto se acerca y acaricia.”* (Pallasmaa, 2006: 41). Los otros sentidos son los que aportarán experiencias de mayor impacto emocional, premisa imprescindible a la hora de lograr un diseño trascendente. Para estimular diferentes niveles de percepción, la fenomenología aporta un enfoque apropiado porque incluye los sentidos. *“La fenomenología trata del estudio de las esencias; la arquitectura posee la capacidad de hacer resurgir las esencias. Relacionando forma, espacio y luz, la arquitectura eleva la experiencia de la vida cotidiana a través de los múltiples fenómenos que emergen de los entornos, programas y edificios concretos. Por un lado, existe una idea/fuerza que impulsa la arquitectura; por otro, la estructura, el material, el espacio, el color, la luz y las sombras intervienen en su gestación”* (Holl, 1997:11).

Estos términos forman parte del lenguaje habitual de la práctica proyectual en la que se involucran experiencias estéticas, sensibles, para lograr una aproximación integradora y humanizada en la concepción de la idea generadora de la obra a diseñar. El análisis crítico de los espacios arquitectónicos a partir de variables fenomenológicas mencionadas por Holl es una alternativa a los métodos de análisis tradicionales que se concentran solamente en los atributos del objeto.

La fenomenología incorpora modos de aprehender el mundo a través de la experiencia sensible, en forma rigurosa y sistemática. Es posible acercarse así, a la comprensión de los objetos en su dimensión trascendente. *“Aunque el valor y performance de la arquitectura se*

*basan en lo cualitativo, la calidad es algo difícil de definir, estudiar y «aplicar», especialmente cuando nos movemos fuera de parámetros objetivos de materialidad, tecnología o funcionalidad. Sin embargo, es justamente en la sutil calidad «estética» donde el público encuentra la contribución única del arquitecto.»* (Bermúdez, 2008: 21).

Sin embargo, para lograr evidencias que tengan el contundente peso de la experimentación positivista, se hace necesario un método que aporte evidencias empíricas convincentes. Para poder abordar el fenómeno estético se toma como referente al neurocientífico chileno Francisco Varela quien se interesó en desarrollar una metodología para la investigación de los fenómenos. Esta metodología se denomina Neurofenomenología, que propone conciliar la mirada científica con la experiencia vital.

## Neurofenomenología

El término «fenomenología» proviene del griego *phainomenon*, que a su vez deriva de *phainon* que significa mostrarse. A su vez, *phainon* es una palabra compuesta, donde *phai* es luz, y *non* es sacar. Es decir, sacar a la luz. Es lo que se pretende en la investigación llevada a cabo en la Universidad de Mendoza, sacar a la luz las verdaderas cualidades de la arquitectura, que van más allá de su resolución constructiva o funcional. El objetivo principal de esta investigación fue demostrar que en la producción arquitectónica se presentan situaciones aceptables, de poco impacto en la sociedad y otras vivencias que producen efectos permanentes en quienes las viven. El método utilizado proviene de la llamada Neurofenomenología. Una combinación de dos disciplinas muy diferentes: Fenomenología y Neurociencias.

La Fenomenología se centra en el estudio de fenómenos generalmente considerados subjetivos: la conciencia y las experiencias como las percepciones y emociones. Mientras que lo que se denomina Neurociencias es una disciplina científica que engloba diversas áreas y por este motivo se utiliza el término en plural. Los neurocientíficos se centran en el estudio del cerebro y el funcionamiento del sistema nervioso. La relación entre ambos campos del conocimiento fue formulada por Francisco Varela con el estudio de los mecanismos neuronales asociados a los fenómenos conscientes. Varela investigó la sincronía de la actividad neuronal y su relación con la percepción y los estados de conciencia. El impacto de sus estudios fue notable. A su muerte producida a temprana edad, este investigador latinoamericano había logrado entrar en el mundo europeo. Con su enfoque llegó a ser Director de Investigación del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS) en el Laboratorio de Neurociencias Cognitivas e Imágenes Cerebrales de París.

Así, nuestro estudio tomó como marco epistemológico la filosofía fenomenológica y como estrategia de validación empírica, las Neurociencias, específicamente la Teoría de la Mente. Este enfoque teórico permite reconocer los estados mentales del otro, sus creencias, sus intenciones y sus deseos, que son claves para que podamos comprender su comportamiento y diseñar en consecuencia. La Teoría de la Mente es muy importante para los procesos proyectuales porque permite explicar y predecir las intenciones, deseos y comportamientos de los seres humanos, de qué forma cada uno comprende el mundo, que no representa la realidad exacta, pero muestra qué significados utiliza el otro para interactuar.

## La emoción en la comprensión del mundo

Estudiar el comportamiento de la mente en respuesta a estímulos fenomenológicos no podría dar un evidencia acabada si no se tomara en cuenta la participación de la emoción. Zumthor plantea una inquietante pregunta para los procesos de diseño: “¿Cómo pueden proyectarse cosas con tal presencia, cosas bellas y naturales que me conmuevan una y otra vez?”. (Zumthor, 2003: 11)

La definición misma de emoción es uno de los problemas al que se abocan muchos investigadores. En un estudio realizado por Kleinginna y Kleinginna (1981), después de analizar 92 diferentes definiciones de emoción, propusieron la siguiente: “Una clase compleja de interacciones entre factores objetivos y subjetivos, mediada por los sistemas neuronal y hormonal, las cuales pueden: a) dar origen a experiencias afectivas como los sentimientos de alerta, placer y displacer; b) generar procesos cognitivos como la evaluación, la identificación; c) activar ajustes fisiológicos a las diferentes condiciones alertantes; y d) producir una conducta que frecuentemente, pero no siempre, es expresiva, dirigida a un objetivo, y adaptable”.

En los espacios arquitectónicos conmueve todo aquello que emociona, dando lugar a una vivencia que quedará grabada en la memoria. “La atmósfera habla a una sensibilidad emocional, una percepción que funciona a una increíble velocidad y que los seres humanos tenemos para sobrevivir”. (Zumthor, 2003: 11).

A partir del cambio de paradigma antes mencionado, se ha producido un incremento exponencial en la investigación de la emoción, desde diferentes perspectivas disciplinares. Los espacios arquitectónicos, con sus diferentes atmósferas son capaces de provocar reacciones emocionales muy variadas. Pero al momento de buscar una evidencia empírica, no resulta fácil experimentar con personas, lo que además es legal y éticamente cuestionable. Para realizar investigación en el área de las emociones, es fundamental escoger una estrategia metodológica con estímulos apropiados para inducir de manera controlada estados emocionales específicos, sin consecuencias para los sujetos de experimentación. Estos estímulos pueden ser conjuntos de palabras, sonidos, imágenes, fragmentos de películas, textos, entre otros.

El procedimiento más próximo al diseño arquitectónico y factible de ser realizado en el contexto local es el de visualización de imágenes. Por otro lado, el uso de este recurso está avalado por el método científico. Diferentes investigaciones ponen énfasis en el impacto de las imágenes en el comportamiento de la mente. Podemos citar a Redondo y Fernandez Rey (2010): “Un factor importante que puede contribuir al rendimiento de la memoria es, sin duda, la naturaleza emocional de la información a recordar. La evidencia empírica apunta a que el recuerdo libre de estímulos (palabras, frases, fotografías) suele ser mejor si tienen contenido emocional negativo, o a veces positivo, que si son emocionalmente neutros”. Se pueden identificar dos sistemas de trabajo habituales: quienes toman las bases de datos con sus propios métodos de estudio y quienes utilizan conjuntos de imágenes propios adaptados a sus áreas de investigación concretas. Para esta investigación se considera conveniente la estrategia que combina los dos sistemas descritos, ya que por un lado es necesario el uso de un grupo de imágenes propias y adaptadas al campo de estudio en el cual se circunscribe el trabajo como es la arquitectura, mientras que por otro lado es necesario

evaluar componentes emocionales y para ello el uso del sistema IAPS es una herramienta de medición apropiada porque está validada científicamente a nivel internacional.

El *International Affective Picture System* (IAPS; Lang et al., 2008) es el conjunto de estímulos estandarizados más utilizado en la investigación experimental de la emoción. Fue desarrollado por el Instituto Nacional de Centro de Salud Mental para la Emoción y la Atención en la Universidad de Florida. El IAPS es una colección de 1.196 fotografías en color (agrupadas en 20 conjuntos de aproximadamente 60 imágenes) que representan objetos, personas, paisajes y situaciones de la vida humana cotidiana. Cada una de estas imágenes ha sido evaluada por más de un centenar de personas en las dimensiones afectivas de valencia (nivel de agrado/desagrado de la imagen), activación (nivel de alteración/calma que provoca la imagen) y dominancia (nivel de control del sujeto sobre la imagen), utilizando la escala pictográfica SAM. Este formato pictográfico hace a la escala intuitiva y universalmente comprensible, lo que permite usarla en personas con culturas diferentes. La decisión de usar fotografías como estímulos afectivos y no otro soporte se tomó por varias razones. En primer lugar por su clara habilidad evocativa, en segundo lugar por la facilidad relativa de editarlas, catalogarlas y distribuir las y, en tercer lugar, por considerarse hechos estáticos e invariables. Esta facilidad de control es de gran utilidad a la hora de seleccionar, manipular y experimentar con el estímulo (Lang, 1995). Según Lang et al. (1993), las fotografías tienen propiedades estimulares próximas a los objetos reales o acontecimientos que representan, y son capaces de provocar la activación de representaciones cognitivas asociadas con respuestas emocionales. Así, en la visualización de imágenes, la reacción afectiva desencadena efectos corporales similares a los que tienen lugar ante estímulos verdaderos en situaciones reales. En la actualidad, casi veinte años después de la publicación de los resultados de los primeros cuatro conjuntos (Lang, Bradley y Cuthbert, 1999), esta base de estímulos emocionales aparece en más de 2500 referencias de artículos experimentales en las áreas de psicología y neurociencia.

## Experiencias emocionales diferentes

Como estímulos se emplearon imágenes seleccionadas según el criterio mixto antes mencionado. Por un lado una selección de fotografías del sistema IAPS, elegidas tomando como referencia la investigación realizada en la UNAM sobre la pregnancia de las imágenes según su impacto emocional. Los autores mencionan que *“Las marcas por sí mismas evocan sentimientos, de ahí se deriva la importancia de conocer, cuáles son las imágenes más adecuadas para ser asociadas con el producto y de qué manera afectan o impactan dichas imágenes para la compra del mismo y así elegir las idóneas para que el producto sea percibido por el mercado meta”* (Fischer de la Vega, A., Zamora Arevalo, O., 2013). Dado que la arquitectura también evoca emociones, y tiene diferentes grados de pregnancia en las personas, existen varios puntos de coincidencia en el enfoque de ese estudio. Por ello, las imágenes de arquitectura de carácter común y extraordinario fueron detectadas a partir de una encuesta abierta, difundida a través de redes sociales y ámbitos académicos.

En la investigación de la UNAM arriba citada, se analizaron cada una de las imágenes eligiendo 60: 20 imágenes consideradas positivas, 20 imágenes neutras y 20 imágenes negativas.

Para la presente investigación se tomaron esas 60 imágenes y se agregaron 60 imágenes de arquitectura en los mismos rangos de valencia: positivas, negativas y neutras. De acuerdo a estudios anteriores Bermúdez-Navarrete, se consideraron imágenes positivas las que denominamos Arquitectura Trascendente, imágenes neutras las de Arquitectura Común, y las negativas son aquellas que impactan desfavorablemente según la tradición arquitectónica. La muestra experimental estuvo formada por dos grupos de características etarias y sociales equivalentes (estudiantes universitarios, entre 20 y 25 años) pero con formación claramente diferente:

- a) El primero, 50 estudiantes “sensibilizados” de arquitectura que habían cursado las dos materias (Historia de la Arquitectura y del Urbanismo de 4° año y Tendencias Actuales de 5° año) en las que se los prepara para reconocer arquitectura de contenido emocional, fenomenológico. Ambas materias están a cargo de la directora de esta investigación, Dra. Navarrete.
- b) El segundo grupo se lo seleccionó considerando que fueran “no sensibilizados”, con formación de mayor énfasis racional. Participaron estudiantes de Bioingeniería de la Universidad de Mendoza y de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Cuyo. Este grupo quedó conformado con igual número que el de arquitectura, por 50 estudiantes.

## Las primeras evidencias

El análisis de las respuestas emocionales de los estudiantes a los estímulos visuales es sumamente interesante. En la experimentación se operaron con diversas variables, por lo que pueden detectarse diferentes indicios que, dado el extenso espacio que requieren, serán divulgados en próximas publicaciones. Algunas de las variables que se seleccionaron para su evaluación fueron: el carácter sagrado o profano de los espacios, el juego de luces y sombras, el uso de tipologías expresivas-estilísticas y abstractas-minimalistas, edificios de reconocimiento internacional considerados trascendentes versus arquitectura común local, entre otras.

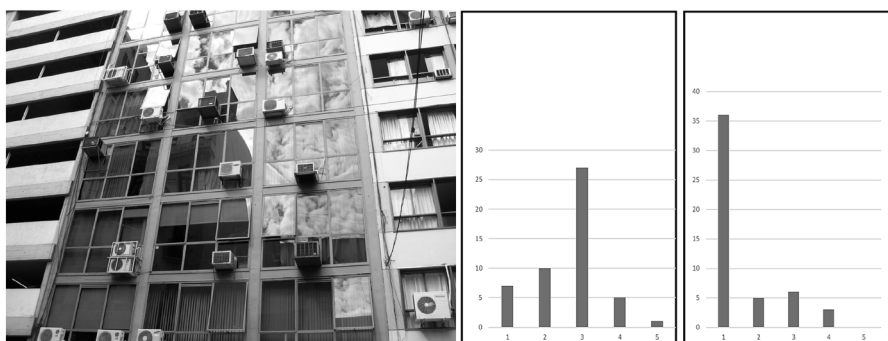
Las imágenes de impacto emocional (IAPS) que involucraban escenas dramáticas evidenciaron respuestas similares entre ambos grupos. Los mayores índices de valencia y activación negativa fueron coincidentes.

En cuanto a las imágenes elegidas para observar la respuesta frente a obras arquitectónicas, tal como se esperaba, los estudiantes sensibilizados mostraron mayor reacción de valencia frente a obras trascendente que el grupo no sensibilizado. Sin embargo, las imágenes de obras comunes o cotidianas tuvieron mayor acuerdo en la valencia positiva (entre 4 y 5 de la escala SAM) que por el grupo no sensibilizado. Esto indica que muchos de los aspectos que son valorados en los ámbitos disciplinares de proyecto son aprendidos, obedecen a pautas culturales.

Se expone a continuación un estudio comparativo breve, a partir de cuatro imágenes que representan los grupos de obras que fueron comparadas. Diseño arquitectónico común y extraordinario, en escala regional e internacional.



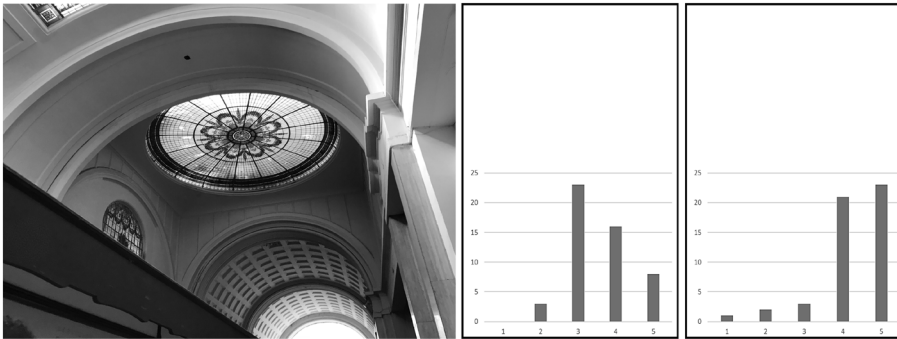
En las imágenes regionales la respuesta fue muy diferente en los dos grupos experimentales. Se tomó como obra considerada “común” la tipología de arquitectura administrativa de oficinas, un ejemplo ubicado en la Av. Colón de Mendoza (Figura 1), en el grupo de estudiantes de ingeniería el mayor acuerdo estuvo en el puntaje neutro (me da igual) con el 54%. En el grupo de estudiantes de arquitectura predominó la valencia máxima negativa (no me gusta) con el 72 %. Si bien se podría decir que es una obra de buena apariencia, con una estética similar a la mayoría de los edificios que responden a esta función, la respuesta de ambos grupos es negativa. Es un edificio correcto pero carente de significados, de impacto sensorial. La respuesta emocional incide en el juicio crítico inclinando el porcentaje de acuerdo hacia el desagrado.



**Figura 1.** Edificio de oficinas de Mendoza. El gráfico de barras: a la izquierda el porcentaje de respuestas del grupo de estudiantes de ingeniería y a la derecha las respuestas del grupo de estudiantes de arquitectura.

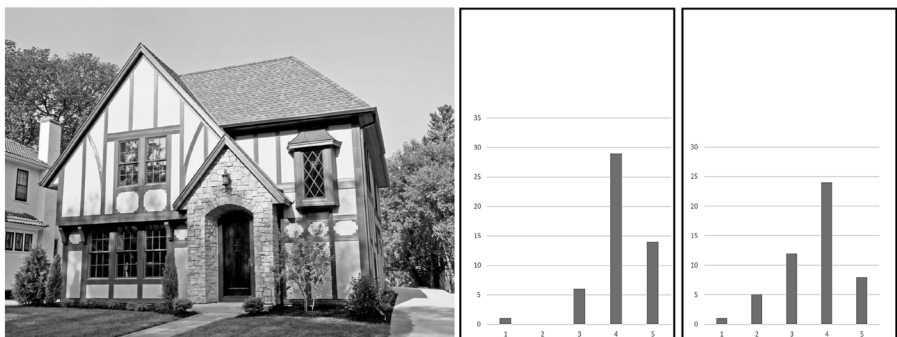
Por otro lado, como obra “trascendente”<sup>5</sup> se observa la respuesta obtenida con la imagen del Pasaje San Martín de Mendoza, un edificio emblemático de 1926, el primero de la ciudad que se realizó en altura respondiendo a los nuevos sistemas constructivos de principios del siglo XX (Figura 2). En el grupo de estudiantes de ingeniería el mayor acuerdo estuvo en el puntaje neutro (me da igual) con el 78 %. En el grupo de estudiantes de arquitectura se inclinó hacia la valencia positiva con el 46 % el puntaje máximo de 5 (me gusta) y 42% con puntaje 4. Dado que los sujetos con los que se experimentó son de finales de la carrera de arquitectura, se hace evidente la formación que han recibido en cuidado de obras patrimoniales, han sido sensibilizados. De allí que la nostalgia, la mirada romántica prevalece valorando el estilo por encima de las tendencias abstractas que reniegan de la historicidad y el ornamento.





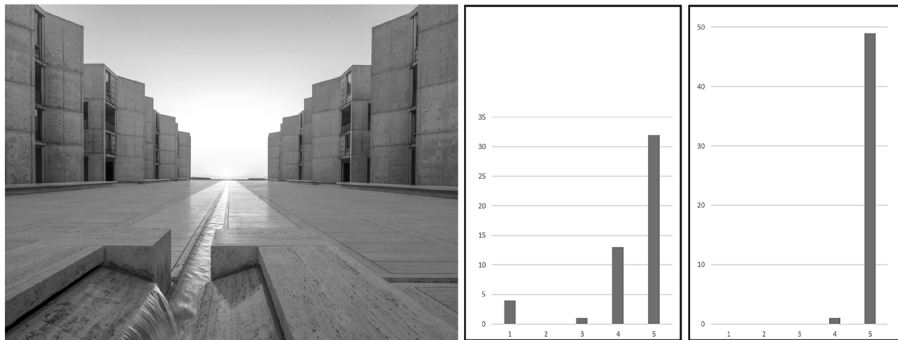
**Figura 2.** Pasaje San Martín de Mendoza. El gráfico de barras: a la izquierda el porcentaje de respuestas del grupo de estudiantes de ingeniería y a la derecha las respuestas del grupo de estudiantes de arquitectura.

En la escala internacional, se toma como obra “común” la tipología de vivienda pintoresca (Figura 3), en el grupo de estudiantes de ingeniería el mayor acuerdo de valencia estuvo en el puntaje 4 con el 58 %. En el grupo de estudiantes de arquitectura el 48 % también en el puntaje 4, aunque con un porcentaje menor. Si se observa el gráfico de barras se podría decir en los estudiantes de ingeniería hay mayor inclinación a la valencia positiva, mientras que en los de arquitectura se inclina hacia la neutra. Posiblemente incida la formación. La teoría del Movimiento Moderno, difundida a través de la Bauhaus, tiende a la abstracción en detrimento de las posturas más románticas y expresivas. Todavía se mantiene esta influencia en la enseñanza de la arquitectura y del diseño. Para los estudiantes de arquitectura y diseño es difícil permitirse disfrutar de estilos vernáculos. Sin embargo, la reacción se acerca más a la valencia positiva que a la negativa. La emoción tiene más fuerza que la formación racional.



**Figura 3.** Vivienda pintoresca. El gráfico de barras: a la izquierda el porcentaje de respuestas del grupo de estudiantes de ingeniería y a la derecha las respuestas del grupo de estudiantes de arquitectura.

Entre los ejemplos de arquitectura “trascendente” a nivel internacional obtuvo el mayor porcentaje de acuerdo en ambos grupos el Instituto Salk de Estudios Biológicos. Este es un complejo de laboratorios situados en La Jolla, en el estado de California, al oeste de EE. UU. El edificio fue diseñado por el arquitecto Louis Kahn entre 1959 y 1965. En los dos grupos predominó la valencia positiva: 64% en los estudiantes de ingeniería y 99% en estudiantes de arquitectura. Es uno de los casos que demuestra que cuando la obra tiene cualidades extraordinarias (Bermúdez, 2008). Los aspectos que llevan a la emoción tienen que ver con la atmósfera que esta obra transmite. Los efectos de la luz situada en el horizonte, el agua, la mirada que se pierde en el infinito son estímulos sensoriales que producen respuesta emocional tanto en grupos sensibilizados como en aquellos que están ajenos a la formación intelectual que valora esta magnífica obra.



**Figura 4.** Instituto Salk. La Jolla, California. Obra del arquitecto Louis Kahn. El gráfico de barras: a la izquierda el porcentaje de respuestas del grupo de estudiantes de ingeniería y a la derecha las respuestas del grupo de estudiantes de arquitectura.

## Conclusión

En esta presentación se partió del concepto de Diseño Basado en la Evidencia, de amplia difusión en las disciplinas proyectuales. Las evidencias que toma como base este enfoque del diseño son las que están reconocidas entre los investigadores científicos, las de mayor índice de publicaciones, que involucran aspectos experienciales de proyectistas y usuarios. El diseño basado en principios racionales tiene el antecedente de la era industrial y su búsqueda de la eficiencia funcional y técnica. Es decir, el diseño arquitectónico se limita a la idea de objeto correctamente resuelto en sí mismo.

El cambio de paradigma de la segunda mitad del siglo XX indica que los espacios que producen efectos positivos en las personas son aquellos que involucran a la sensibilidad y a la emoción.

Para poder demostrar que existe una respuesta afectiva evidente a estímulos sensoriales y afectivos se utilizó un método combinado de imágenes IAPS y de obras arquitectónicas comunes y extraordinarias.

La evidencia ahora puede decirse que está en los resultados de las primeras experimentaciones que han indicado que existen variables sensibles que producen impacto emocional tanto en personas formadas para reconocer valores proyectuales como en aquellas que no tienen formación en ámbitos de diseño.

Lo que es llamado arquitectura trascendente emociona y permanece en la memoria de quienes tienen la posibilidad de experimentar sus cualidades espaciales de alto impacto sensorial.

## Notas

1. Artículo consultado en FM&WORKPLACES #82. Diseño basado en la evidencia. Sin datos de autor.
2. El Congrès International d'Architecture Moderne (conocido por su sigla como CIAM o Congreso Internacional de Arquitectura Moderna) fue fundado en 1928 y disuelto en 1959. En estos congresos se gestaron las principales ideas del Movimiento Moderno en arquitectura.
3. El Team X fue un grupo de diez miembros, arquitectos destacados y otros participantes invitados a participar en los congresos CIAM. Los siete más activos fueron Jaap Bakema, Georges Candilis, Giancarlo de Carlo, Aldo Van Eyck, Alison y Peter Smithson y Shadrac Woods.
4. Programa para la Promoción de la Investigación. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad de Mendoza. Proyecto N°5 (Resolución de H.Consejo Académico FAUD N° 80/16)- Inicio 2017, finalización 2018. Proyecto de Investigación en curso: "Arquitectura Extraordinaria Vs. Arquitectura Común. Un estudio comparativo de ejemplos internacionales y regionales desde la Fenomenología" Dirección: Dra. Sandra Navarrete.
5. La selección de obras trascendentes regionales surge de una encuesta abierta y pública, realizada a través redes sociales y en diferentes ámbitos académicos.
6. <https://renovasi-rumah.net/60-desain-model-rumah-gaya-amerika-terbaru.html>

## Lista de Referencias Bibliográficas

- Bloomer, K. Moore, Ch. (1982). *Cuerpo, memoria y arquitectura*. Madrid, España: H. Blume Ediciones.
- De Fusco, R. (1981). *Historia de la arquitectura contemporánea*. Madrid, España: Blume.
- Frampton, K. (1983). *Modern Architecture: A Critical History*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Giménez, C. Mirás, M. Valentino, J. (2011). *La arquitectura cómplice. Teorías de la arquitectura en la contemporaneidad*. Buenos Aires, Argentina: Nobuko.
- Guyatt, G. (2008). *Users' Guides To The Medical Literature A Manual For Evidence-Based Clinical Practice*. 2a. ed. Ontario, Canadá: The McGraw-Hill Companies.

- Holl, S. (1997). *Entrelazamientos*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Holl, Steven. (1993). *Phenomena and Idea*. Tokio: ADA Edita. GA Architect 11.
- Husserl, E. (1997). *Ideas relativas a una Fenomenología pura y una Filosofía Fenomenológica*. Primera ed.1913. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lang, P. J., Bradley, M. M. y Cuthbert, B. N. (1999). *International Affective Picture System (IAPS): Technical manual and affective ratings*. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Merleau-Ponty, M. (1975). *Fenomenología de la percepción*. Barcelona, España: Península.
- Pallasmaa, J. (2006). *Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Venturi, R. (1972). *Complejidad y Contradicción en la Arquitectura*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Zumthor, P. (2003). *Atmósferas. Entornos arquitectónicos – Las cosas a mi alrededor*. Barcelona, España: Gustavo Gili.

## Artículos

- Bañuelos García, S.D. (2016). Evaluación de imágenes IAPS en base a emociones dimensionales y discretas en México. *Tesis de Maestría*. Centro de Investigación en Matemáticas A.C. Zacatecas, México.
- Bermúdez, J. (2008). *Definiendo lo extraordinario en la arquitectura. Estudios estadísticos de la fenomenología de lo bello*. ReLeA. Revista Latinoamericana de Estudios Avanzados. Vol. 14 - nº 28. pp. 17 – 38
- Bermúdez, J. (2008). *Fenomenologías Arquitectónicas Extraordinarias: Experiences No-Dualistas y la Reducción de Husserl*. Polis 10-11. Universidad Nacional del Litoral's Academic Journal, Santa Fe, Argentina. pp.126-133
- FM&WORKPLACES #82. *Diseño basado en la evidencia*. <https://contractworkplaces.com/web/disenio-basado-en-la-evidencia/>
- Fischer de la Vega, A., Zamora Arevalo, O. (2013). *El recuerdo de la marca en la exposición de imágenes afectivas*. Universidad Nacional Autónoma de México. European Scientific Journal, edition vol.9, No.14 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.
- Hederich Martínez, Ch., Martínez Bernal, J., Rincón Camacho, L. (2014). Hacia una educación basada en la evidencia. *Revista Colombiana de Educación 2014*, (Enero-Junio). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635257002> - ISSN 0120-3916
- Kleinginna, P.R. y Kleinginna, A.M. (1981). A Categorized List of Emotion. Definitions with Suggestions for a Consensual Definition, *Motivation and Emotion 5*: 345–79.
- Madera-Carrillo, H., Zarabozo, D., Ruiz-Díaz, M., Berriel-Saez, P. (2015). *El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) en población mexicana*. Autoevaluación con maniqués y etiquetas. Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- Moltó, J. et al. (2013). *Adaptación española del International Affective Picture System (IAPS)*. *anales de psicología*, vol. 29, nº 3 (octubre), 965-984. Universidad de Murcia. España. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.29.3.153591>

Redondo, J. y Fernández Rey, J. (2010). *Reconocimiento de fotografías de contenido emocional: Efectos de la valencia cuando se controla el arousal*. Universidad de Santiago de Compostela. España: *Psicológica* 31, 65-86.

---

**Abstract:** The design faces new scenarios from the paradigm shift generated in postmodernity. The industrial era led to emphasis on the design of objects, functionally efficient typified artifacts, materialized with avant-garde technologies, but without aesthetic sensitivity.

It is proposed in this text to problematize the positivist gaze of contemporary design. Empirical arguments and conclusions are presented in order to demonstrate that the change of thought of our times generates the need to rethink the look of the design of objects by the project processes focused on the subject that perceives, feels, Experience.

The starting point of this work is the design based on the evidence that takes the scientific production and the user experience as project premises. If what sustains this approach is the "evidence", there are indications here, another type of evidence in order to demonstrate that the objective design is not enough... That subjectivity does matter.

**Key words:** Phenomenological architecture - Neurophenomenology IAPS System.

**Resumo:** O design enfrenta novos cenários baseados na mudança de paradigma gerada na pós-modernidade. A era industrial levou a uma ênfase no design dos objetos, tipificando artefatos funcionalmente eficientes, materializados com tecnologias de vanguarda, mas sem sensibilidade estética.

Propõe-se, neste texto, problematizar a visão positivista do design contemporâneo. Argumentos e conclusões empíricas são apresentados para demonstrar que a mudança de pensamento dos nossos tempos gera a necessidade de repensar a visão do design dos objetos pelos processos de projeto centrados no sujeito que percebe, sente, experimenta.

O ponto de partida deste trabalho é o Design Baseado em Evidências, que leva a produção científica e a experiência do usuário como premissas do projeto. Se o que sustenta essa abordagem é a "evidência", aqui fornecemos indicações, outro tipo de evidência para demonstrar que o desenho objetivo não é suficiente ... que a subjetividade é importante.

**Palavras chave:** Arquitetura fenomenológica - Neurofenologia Sistema IAPS.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---



Fecha de recepción: diciembre 2018  
Fecha de aceptación: febrero 2019  
Versión final: mayo 2019

# Interaction with water in nature and self-cleaning potential of biological materials and species

Carlo Santulli \*

---

**Abstract:** Self-cleaning is an important characteristics of many biological species, considerably investigated in the biomimetic literature, with the aim to offer it into innovative materials. To try to summarize the different properties of bio-inspired materials having self-cleaning effect, different modes of classification have been proposed. In particular, either a paradigmatic species is cited, for example “lotus effect”, “rose petal effect”, etc., or a physical property is mentioned, such as super-hydrophobicity, super-oleophobicity, etc. This work considers some different modes in which nature implements self-cleaning as a form of effective interaction with water, depending on the respective needs of the various species. With this aim, a sample of ten species, selected among those which have been more investigated in biomimetic literature, have been considered. An attempt of classification is then given, trying to offer information for the development of new materials inspired from nature offering self-cleaning properties in different conditions of application.

**Key words:** Self-cleaning - biological species - biomimetic literature - materials - nature

[Resúmenes en español y portugués en la página 160]

---

(\*) Associate professor of Materials Science and Technology in Università degli Studi di Camerino, where he lectures on materials science and experimentation to industrial designers. His research interests are on composite materials and nanocomposites, natural fibres and sustainable materials, waste upcycling, bio-inspired design and biomimetics. His book on biomimetics (“Biomimetica: la lezione della natura”) is also available in English and Spanish. He also acts in dissemination of environmental and sustainability themes in schools and other contexts in Italy.

## Introduction

During last decades, bio-inspiration has been considered as a central topic into material experience. This has brought to the development of biomimetic products, mainly based on nanotechnology. AskNature.org database lists over 2000 cases of success in problem

solving through the use of biomimetics (Deldin & Schucknecht 2013). This wealth of possibilities offers to the designer the opportunity to solve some issues of considerable importance during the service life of the design object, in particular interaction with water, air and light, as well as with other objects. It was suggested that this vision of problem-solving through biomimetics is based on the assumption that the capacities of any natural species indicate that a potential exists, which was designed and engineered already to work in the world (Johnson 2010). In other words, if a creature exists that has some abilities, it is possible to transfer them to solve some problem in human life, resulting in improved environmental and social sustainability, therefore consuming less energy while easing our work. However, after assessing that this ability exists in some species, it needs to be translated in a biomimetic solution. This process may not be straightforward: also, bio-inspiration requires a metaphorical approach. The limit of this approach was perceived already in early literature for example about biomimetic actuators, viewing enzymes as “molecular machines”, so that cell biology could really and directly inspire technology (Knoblauch & Peters 2004). The metaphor of describing functions in an individual like machines, which therefore perform mechanical actions to produce effects, was demonstrated to be not completely effective to represent how nature works. In practice, this approach led in most cases to using nanotechnology to produce synthetically patterned materials to mimic one single characteristic artificially isolated from the inspiring species, for example structural color or bioluminescence. It has also been suggested that the biomimetic approach could be more effective by adhering more strictly to the biological principle of production. A possibility would be introducing a real molecular assembly, therefore starting from the molecule to build the structure, for example developing a rapid prototyping machine equipped with “spinnerets” based on those found in a spider or in a caterpillar (Vincent 2014). In more general terms, nature has demonstrated to be able to design using and adapting a limited number of materials to its needs, while designers tend to multiply the number of materials and constructive solutions.

The consequence of the above considerations is that the relation between obtaining biomimetic products and improving sustainability can be sometimes questionable. A first observation is that mostly synthetic materials are used to obtain the bio-inspired effect, end-of-life scenarios are not always investigated and in most cases bear no relation with obtaining the desired biomimetic effect. As an example, the so called “lotus effect” i.e., a very high contact angle at the boundary between water droplet and the material surface, also referred to as “super-hydrophobicity”, is effectively obtained using synthetic polymers, such as polydimethylsiloxane (PDMS). PDMS was effectively used in micro-replication of shark skin surface, showing super-hydrophobic properties (Liu and Li 2012). The recyclability of PDMS crosslinked with trans-esterification process was investigated and proved quite feasible at 180°C, maintaining properties even after 10 cycles and being usable for micro-patterning (Zhang et al., 2017): however, recyclability and super-hydrophobicity are two concepts not easily obtained on the same polymer, hence recyclable PDMS might not be as suitable for “lotus effect” purposes. “Lotus effect” could be obtained in a facilitated way with methods, excluding the possibility of material recycling though, practically wrapping silica into a polyurethane substrate (Su 2010). Even more remote from natural materials are those proposed when trying to couple the lotus effect with other natural



characteristics, for example structural color, as developed by butterflies, such as *Morpho Rhetenor* (Vukusic and Sambles 2003). In practice, to produce the combined effect, submicron-sized monodisperse polystyrene spheres and nanosized particles were ultrasonically dispersed into deionised water, immersing then a glass substrate into the solution and withdrawing it at a constant speed (Sato et al., 2009).

On the other side, sustainability would be achieved in an indirect way, in case the durability of the material is improved with respect to other materials without self-cleaning characteristics. To develop more effective biomimetic products, it is important to clarify what is the real benefit obtained by the species by some particular ability and what are the characteristics of the environment the species interacts with. In this work, the discussion concentrates on self-cleaning. This exigency is declined in different forms, usually schematized between two opposite ends, as super-hydrophobicity (contact angles higher than 90°, then leading to the discharge of water from the surface) or super-hydrophilicity, hence easy spreading of water over the surface. These could be exploited in the world of design, possibly applying in the future materials with production methods as close as possible to the natural ones, as suggested by Vincent (2014).

This work is aimed therefore at demonstrating, by briefly discussing a number of well known “case studies”, how the benefits obtained by the vegetable or animal species in their environment can be described, and suggesting how biomimetic products could be developed according to this concept. The study concentrates therefore on the variation of contact angle, which can be intended in nature as leading to the general need of self-cleaning, which means removing contaminant, while promoting useful interaction with fluids. This requires from the biological species obtaining from the materials a complex interplay of surface chemistry, topography, and mechanical properties (Genzer and Marmur 2008).

After this, some existing products or concept studies over the applicability of biomimetic ideas to self-cleaning surfaces are also presented and their limitations are discussed.

## Case Studies

In most cases, the natural organism reacts to what occurs to it from the environment, in other words to the stimuli generated by the context surrounding it. Dealing with super-hydrophobicity, a sounder analysis on lotus leaves clarified that in reality, from the measurement of the contact angle, the interaction with water is quite variable and does depend on the orientation of water droplets arriving to the surface (Cheng and Rodak 2005). This can be explained, thinking of the fact that in reality lotus leaves defend themselves from the environment surrounding them and it is possible that water droplets in some orientations are perceived as less “risky” for the leaf operation and survival than others. In other species, such as rice, leaves have the possibility, rather than varying the contact angle, to control the orientation of water droplet during their fall from the leaf surface due to super-hydrophobicity (Wu et al., 2011). More information would come from the availability of specific observation methods of the time-lapse fall of different parts of the droplet on the leaf surface, which is not easy at this scale yet.

This poses another question, which is the fact that a droplet not falling immediately, yet being released in a controlled time, may suggest the presence of some adhesion force. The combination of adhesion force with water with superhydrophobicity has been encountered in the case of gecko feet, where it has been attributed to the high density nanopillars that offer local pressure in contact with water (Autumn and Gravish 2008; Liu et al., 2012). The combined presence of super-hydrophobicity, when needed, with a reversible and time-controlled adhesion force, has been defined as the “rose petal effect”. This has been translated in physical terms as a contact angle hysteresis, defined as the difference between advancing and receding effect (Bhushan & Nosokovsky 2010). In the case of snail shells, the opposite phenomenon of super-hydrophilicity is reported. This results in water contact angle being equal to zero, and therefore being able to push water droplet on the surface, therefore resulting in a self-cleaning effect (Nishimoto & Bhushan 2013). Self-cleaning can be added to improved personal hygiene, as it is in the case of cicada wings, where nanopatterns of the surface are able to decontaminate the insect from the presence of some bacteria by pure mechanical effect (Hasan et al., 2013). The approach followed in the situation of shark skin is in contrast due to the fact that the material in itself can be hydrophilic, yet a highly textured surface can provide contact angles close to  $180^\circ$ , and therefore superhydrophobic (Ball 1999). In some sense, it can be noticed that the two cases can be thought of as opposite to each other. In other cases, such as for fish scales, the self-cleaning effect only takes place in presence of a liquid with sufficiently high viscosity (oil), with a kind of anti-wetting behavior (Liu et al., 2010). This is generated by the fact that fish scales are made of a composite, which is externally tough (bone-like) and internally soft (collagenous). This is a solution frequently adopted in nature, for example for reasons of defense, yet with no objective of particular relation with water, from what is known so far, such as in porcupine quills (Vincent and Owers 1986). Highly textured surfaces can serve though also to other purposes, therefore as kind of reservoirs for wax, in which case they need to be arranged in a suitable way for this aim, in particular with hexagonal arrays of flattened hemispheres (Parker and Lawrence 2001). In this way, a water droplet forms quickly on the hydrophilic peak until it covers the entire waxy area until it rolls off the peak and down the angled elytra.

In the examples considered till now of interaction with water droplets, they are thought as subjected to some shear force, as it is the case for self-cleaning. It might also be the case though that the contact takes place in compression mode, such as it happens when “walking” on water. In this case it is essential that the compression strength of the water surface layer is sufficient. Water strider solves this problem by exploiting the curvature of the water surface by propelling their central legs in a sculling position (Hu et al., 2003). This case demonstrates as the dimensional problem is essential, since the size of the water strider allows a very limited energy consumption, which is not the case when the dimensions are scaled up e.g., to those of a speedboat.

After having reasoned on the different cases of self-cleaning declinations into the relation with water, these will be exposed in the following Section as procedures to obtain self-cleaning. The objective of this evaluation would be trying to clarify whether the results achieved by the biological species can be of any interest in our common life problems, therefore resulting in the development of new bio-inspired devices.

## Discussion on species with self-cleaning surfaces

In Table 1 are reported the different species considered above and the characteristic, related to self-cleaning, that allowed them being studied into biomimetic literature. The species are all endowed with self-cleaning characteristics, but in different senses, as discussed in the Table. Apart from literature considered above, the consideration following have been related to the observation from Malik et al., (2014). The aforementioned study in particular considers self-cleaning as a specific aspect of a more general “moisture harvesting” capacity in nature, as a way of surviving the most different environmental conditions, which is of paramount importance also in design.

To try to summarize the different meanings of “self-cleaning” in the various species reported, which are only examples of the countless species that present this characteristics, some dichotomies between two adjectives, dry/wet, sticky/waxy, and curved/textured, have been reported. On the other side, the interaction with water has been considered as depending on the droplet geometry, its angle of fall on the surface, and its consistency. This last concept is aimed at including the mechanical resistance of fluid surface, fluid viscosity, and its contamination. The species considered are summed up into images in Figure 1, and the same images are reported as closer to one or the other concept evocated above in Figure 2, as an attempt of classification, which is given as a proposal and of course susceptible of further refinement.

More details are offered in Figure 3, where some characteristics are presented, which offer more information about the way in which self-cleaning is obtained by each of the ten species considered. In general yet quite imprecise terms, a common reference to lotus is made into design and products, indicating it as the archetypal species for self-cleaning. Being aware of the diversity of approaches adopted in nature for self-cleaning could assist the development of more tailored bio-inspired solutions for this purpose.

In particular, Figure 3 is aimed at integrating information offered above from recent studies on self-cleaning methods in nature. To summarize this information, some considerations can be done on factors, which can explain and differentiate the procedure adopted for self-cleaning. One factor is the presence of different levels: in the case of lotus leaves, their structure interacts with water, in different way depending on the falling angle of droplets, on the upper side, whereas it interacts with oils, being superoleophobic, on the lower side, which is normally immerse in water (Cheng et al., 2011). Surfaces built in levels with different mechanical properties are also used by rice leaves to effectively interact with the dirt particles and ultimately allowing them to drop down together with water (Wu et al., 2012). In rose petals, the effect due to the contact angle is also coupled to some adhesion due to air pressure obtained by the airflow generated by the travel itself of the droplet over the surface (Bhushan and Nosonovski 2010). The travelling effect of the droplet is also exploited by the cicada wing, the fish scales and the beetle elytra, although over different timescales, desiring an effective self-cleaning compatible with their speed of movement (Wisdom et al., 2013; Zhang et al., 2013; Dorrer and Rühle 2008). Other species, such as it is the case for snail shells, shark skins and water striders, base their self-cleaning potential over the fact that the droplets tend easily to lose balance on the non-uniform (spiraled or ribbed) surface structure (Bixler and Bhushan 2013). In the case of water strider, the com-

plexity of leg setae, does offer the possibility to exploit the variable standing of water (Feng et al, 2007). The case of geckoes appear quite different, in the sense that the complex hierarchical structure brings to spatula terminations, able to offer a variable adhesion to the surface by Van Der Waals force, considering only the geometrical aspect of it and not the material by which it is formed (Autumn and Gravish, 2008; Hansen and Autumn 2005).

| Species       | Characteristic  |
|---------------|---|
| Lotus leaves  | Interaction with water (hydrophobic or hydrophilic) depending on the falling angle of water droplets on it. This allows collecting dirt when the angle is adapted to the purpose (slowly sliding droplet) |
| Rice leaves   | Controlled falling angle due to superhydrophobicity; may be some adhesion when needed   |
| Gecko foot    | Adhesion force due to nanopillars morphology  |
| Rose petals   | Super-hydrophobicity when needed but also controlled adhesion   |
| Snail shell   | Superhydrophilic yet decontaminating each droplet   |
| Cicada wings  | Antibacterial effect due to mechanical complexity of surface nanopattern  |
| Shark skin    | Superhydrophobicity by surface patterns   |
| Fish scales   | Composite, and self-cleaning only for liquids with sufficient viscosity   |
| Water strider | Self-cleaning yet exploiting the curvature of water surface for motion  |
| Beetle elytra | Waxy textured surface with a hydrophilic peak, it attracts water droplet, then it lets it down.   |

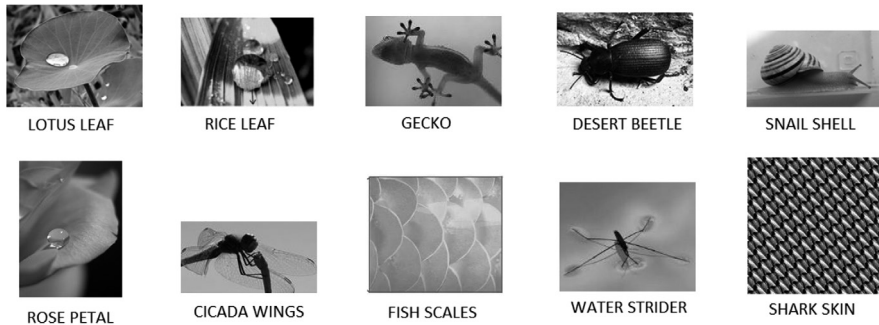
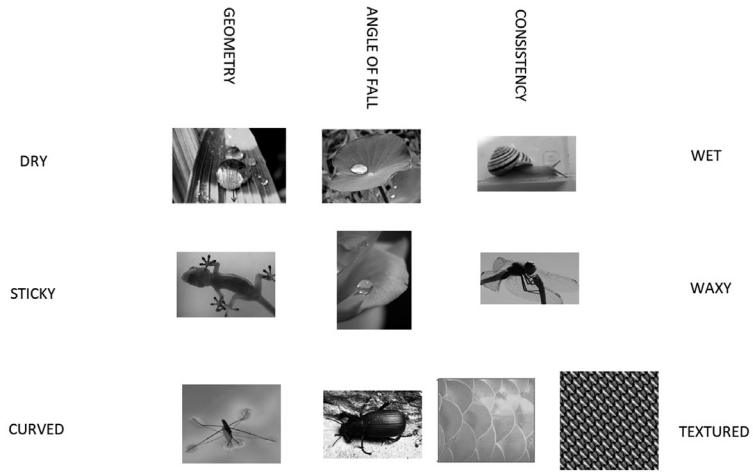
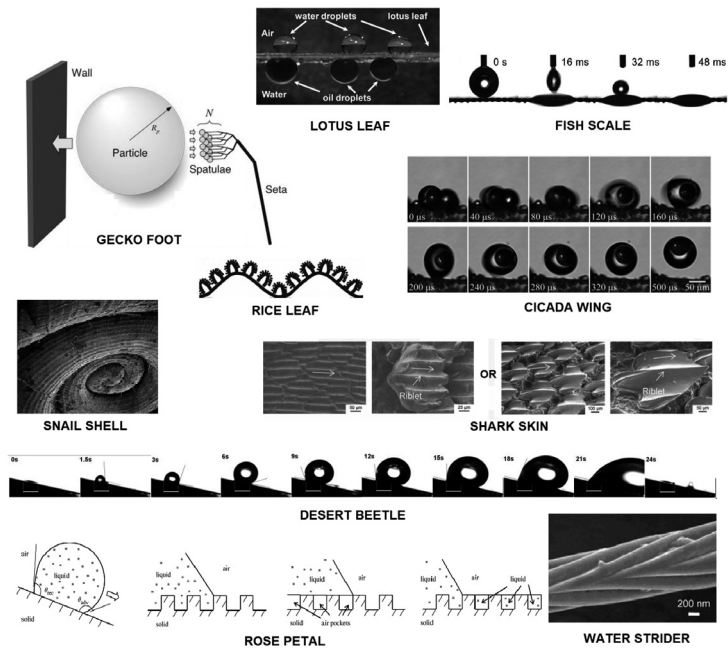


Figure 1. Species considered for their self-cleaning skills



**Figure 2.** Species considered in terms of the “method” they apply, expressed by couples of adjectives, to achieve self-cleaning



**Figure 3.** Details of structures/methods for obtaining self-cleaning in the different species considered

## Conclusions

A large variety of modes exists, in which nature performs self-cleaning as a form of effective interaction with water (and more generally fluids), which depend on the respective needs of the various species during their interaction with the environment. In practical terms, self-cleaning characteristics would depend on how the fluid impacts on the surface (contact angle, velocity, etc.) and on its very characteristics (viscosity, contamination, etc.). A sample of ten species has been considered, which have been selected among those more intensely investigated in biomimetic literature. The purpose of the classification offered as an example is to give information for the development of new materials with self-cleaning properties in different conditions, as inspired from nature. The results obtained are aimed at offering guidance on the design and development of bio-inspired materials with behavior more responsive to the real needs of the specific situation encountered in material operation during service.

## References

- Autumn K, Gravish N (2008), *Gecko adhesion: evolutionary nanotechnology*, Philosophical Transactions of the Royal Society A 366, pp. 1575–1590.
- Ball P, (1999) *Engineering shark skin and other solutions*, Nature 400, 5 August 1999, pp. 507–509.
- Bixler GD, Bhushan B, (2013) *Fluid drag reduction with shark-skin riblet inspired microstructured surfaces*, Advanced Functional Materials 23, pp. 4507–4528.
- Bhushan B, Nosonovsky M, (2010) *The rose petal effect and the modes of superhydrophobicity*, Philosophical Transactions of the Royal Society A 368 (1929), 28 October 2010, pp. 4713–4728.
- Cheng Q, Li M, Zheng Y, Su B, Wang S, Jiang L, (2011) *Janus interface materials: superhydrophobic air/solid interface and superoleophobic water/solid interface inspired by a lotus leaf*, Soft Matter 7, pp. 5948–5951.
- Cheng Y-T, (2005) *Rodak DE, Is the lotus leaf superhydrophobic?*, Applied Physics Letters 86.
- Deldin J-M, Schuknecht M, (2013) *The AskNature database: enabling solutions in biomimetic design*, Biologically Inspired Design, Computational Methods and Tools, Goel, AK, McAdams DA, Stone R.B (eds.), Springer, pp. 17–27.
- Dorrer C, R  he J, (2008) *Mimicking the Stenocara beetle's dewetting of drops from a patterned superhydrophobic surface*, Langmuir 24, 6154–6158.
- Feng XQ, Gao X, Wu Z, Jiang L, Zheng QS, (2007) *Superior water repellency of water strider legs with hierarchical structures: experiments and analysis*, Langmuir 23, 23, 4892–4896.
- Genzer J, Marmur A, (2008) *Biological and synthetic self-cleaning surfaces*, MRS Bulletin 33, pp. 742–746.
- Hansen WR, Autumn K, (2005) *Evidence for self-cleaning in gecko setae*, PNAS 102 (2), 385–389.

- Hasan J, Webb HK, Truong VK, Pogodin S, Baulin VA, Watson GS, Watson JA, Crawford RJ, Ivanova EP, (2013) *Selective bactericidal activity of nanopatterned superhydrophobic cicada Psaltoda claripennis wing surfaces*, Applied Microbiology and Biotechnology 97 (20), pp. 9257-9262.
- Hu DL, Chan B, Bush JWM, (2003) *The hydrodynamics of water strider locomotion*, Nature 424, 7 August, pp. 663-666.
- Jiang T, Guo Z, Liu W, (2015) *Biomimetic superoleophobic surfaces: focusing on their fabrication and applications*, Journal of Materials Chemistry A 3, pp. 1811-1827.
- Johnson ER, (2010) *Reinventing biological life, reinventing 'the human'*, Ephemera 10 (2), pp. 177-193.
- Knoblauch M, Peters WS, (2004) *Biomimetic actuators: where technology and cell biology merge*, Cellular and Molecular Life Sciences 61 (19-20), pp. 2497-2509.
- Liu M, Zheng Y, Zhai J, Jiang L, (2010) *Bioinspired super-antiwetting interfaces with special liquid-solid adhesion*, Accounts of Chemical Research 43 (3), pp. 368-377.
- Liu Y, Li G, (2012) *A new method for producing "Lotus Effect" on a biomimetic shark skin*, Journal of Colloid and Interface Science 338 (1), pp. 235-242.
- Malik FT, Clement RM, Gethin DT, Krawszik W, Parker AR, (2014) *Nature's moisture harvesters: a comparative review*, Bioinspiration & Biomimetics 9 (3), 031002. doi: 10.1088/1748-3182/9/3/031002.
- Nishimoto S, Bhushan B, (2013) *Bioinspired self-cleaning surfaces with superhydrophobicity, superoleophobicity, and superhydrophilicity*, RSC Advances 3, pp. 671-690.
- Parker AR, Lawrence CR, (2001) *Water capture by a desert beetle*, Nature 414, pp. 33-34.
- Sato O, Kubo S, Gu ZZ, (2009) *Structural Color Films with Lotus Effects, Superhydrophilicity, and Tunable Stop-Bands*, Accounts of Chemical Research 42 (1), pp. 1-10.
- Su C, (2010) *Facile fabrication of a lotus-effect composite coating via wrapping silica with polyurethane*, Applied Surface Science 256 (7), pp. 2122-2127.
- Vincent JFV, (2014) *Chapter 17 - Biomimetic Materials, in Materials Experience: Fundamentals of Materials and Design*, Karana E, Pedgley O, Rognoli V, (eds.), Butterworth-Heinemann, pp. 235-246.
- Vincent JFV, Owers P, (1986) *Mechanical design of hedgehog spines and porcupine quills*, Journal of Zoology, 210 (1), pp. 55-75.
- Vukusic R, Sambles JR, (2003) *Photonic structures in biology*, Nature 424, pp. 852-855.
- Wisdom KM, Watson JA, Qu X, Liu F, Watson GS, Chen C-H, (2013) *Self-cleaning of superhydrophobic surfaces by self-propelled jumping condensate*, PNAS 110 (20), pp. 7992-7997.
- Wu D, Wang J-N, Wu S-Z, Chen Q-D, Zhao S, Zhang H, Sun H-B, Jiang L, (2011) *Three-level biomimetic rice-leaf surfaces with controllable anisotropic sliding*, Advanced Functional Materials 21, pp. 2927-2932.
- Zhang H, Cai C, Liu W, Li W, Zhang J, Zhao N, Xu J, (2017) *Recyclable polydimethylsiloxane network crosslinked by dynamic transesterification reaction*, Scientific Reports 7, Article number 11833.
- Zhang L, Zhong Y, Cha D, Wang P, (2013) *A self-cleaning underwater superoleophobic mesh for oil-water separation*, Scientific Reports 3, n. 2326.



**Español:** La autolimpieza es una característica importante de muchas especies biológicas, ampliamente investigada en la literatura biomimética, con el objetivo de ofrecerla en materiales innovadores. Para tratar de resumir las diferentes propiedades de los materiales bioinspirados que tienen un efecto autolimpiante, se han propuesto diferentes modos de clasificación. En particular, se cita una especie paradigmática, por ejemplo, "efecto de loto", "efecto pétalo de rosa", etc., o se menciona una propiedad física, como superhidrofobicidad, supeoleofobia, etc. Este trabajo considera algunas diferencias modos en los que la naturaleza implementa la autolimpieza como una forma de interacción efectiva con el agua, dependiendo de las necesidades respectivas de las diversas especies. Con este objetivo, se ha considerado una muestra de diez especies, seleccionadas entre las que han sido más investigadas en la literatura biomimética. Luego se realiza un intento de clasificación, tratando de ofrecer información para el desarrollo de nuevos materiales inspirados en la naturaleza que ofrecen propiedades de autolimpieza en diferentes condiciones de aplicación.

**Palabras clave:** Autolimpieza – especies biológicas – literature biomimética – materiales – naturaleza.

**Portugués:** A autolimpieza é uma característica importante de muitas espécies biológicas, consideravelmente investigada na literatura biomimética, com o objetivo de oferecê-la em materiais inovadores. Para tentar resumir as diferentes propriedades de materiais bioinspirados com efeito de auto-limpeza, diferentes modos de classificação foram propostos. Em particular, ou uma espécie paradigmática é citada, por exemplo, “efeito de lótus”, “efeito de pétala de rosa”, etc., ou uma propriedade física é mencionada, como super-hidrofoobicidade, super-oleofobicidade, etc. Este trabalho considera algumas diferenças. modos em que a natureza implementa a autolimpieza como forma de interação efetiva com a água, dependendo das respectivas necessidades das várias espécies. Para tanto, foi considerada uma amostra de dez espécies, dentre as que foram mais investigadas na literatura biomimética. É feita uma tentativa de classificação, tentando oferecer informações para o desenvolvimento de novos materiais inspirados na natureza, oferecendo propriedades autolimpiantes em diferentes condições de aplicação.

**Palavras chave:** Auto-limpeza - espécies biológicas - literatura biomimética - materiais - natureza.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---



## Publicaciones del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación

El Centro de Estudios en Diseño y Comunicación de la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo desarrolla una amplia política editorial que incluye las siguientes publicaciones académicas de carácter periódico:

### • Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos]

Es una publicación periódica que reúne papers, ensayos y estudios sobre tendencias, problemáticas profesionales, tecnologías y enfoques epistemológicos en los campos del Diseño y la Comunicación.

Se publican de dos a cuatro números anuales con una tirada de 500 ejemplares que se distribuyen en forma gratuita.

Esta línea se edita desde el año 2000 en forma ininterrumpida, recibiendo colaboraciones remuneradas, dentro de las distintas temáticas.

La publicación tiene el número ISSN 1668.0227 de inscripción en el CAICYT-CONICET y tiene un Comité de Arbitraje.

### • Creación y Producción en Diseño y Comunicación [Trabajos de estudiantes y egresados]

Es una línea de publicación periódica del Centro de Producción de la Facultad. Su objetivo es reunir los trabajos significativos de estudiantes y egresados de las diferentes carreras.

Las producciones (teórico, visual, proyectual, experimental y otros) se originan partiendo de recopilaciones bibliográficas, catálogos, guías, entre otros soportes.

La política editorial refleja los estándares de calidad del desarrollo de la currícula, evidenciando la diversidad de abordajes temáticos y metodológicos realizados por estudiantes y egresados, con la dirección y supervisión de los docentes de la Facultad.

Los trabajos son seleccionados por el claustro académico y evaluados para su publicación por el Comité de Arbitraje de la Serie.

Esta línea se edita desde el año 2004 en forma ininterrumpida, recibiendo colaboraciones para su publicación. El número de inscripción en el CAICYT-CONICET es el ISSN 1668-5229 y tiene Comité de Arbitraje.

### • Escritos en la Facultad

Es una publicación periódica que reúne documentación institucional (guías, reglamentos, propuestas), producciones significativas de estudiantes (trabajos prácticos, resúmenes de trabajos finales de grado, concursos) y producciones pedagógicas de profesores (guías de trabajo, recopilaciones, propuestas académicas).

Se publican de cuatro a ocho números anuales con una tirada variable de 100 a 500 ejemplares de acuerdo a su utilización.

Esta serie se edita desde el año 2005 en forma ininterrumpida, su distribución es gratuita y recibe colaboraciones para su publicación. La misma tiene el número ISSN 1669-2306 de inscripción en el CAICYT-CONICET.

#### • Reflexión Académica en Diseño y Comunicación

Las Jornadas de Reflexión Académica son organizadas por la Facultad de Diseño y Comunicación desde el año 1993 y configuran el plan académico de la Facultad colaborando con su proyecto educativo a futuro. Estos encuentros se destinan al análisis, intercambio de experiencias y actualización de propuestas académicas y pedagógicas en torno a las disciplinas del diseño y la comunicación. Todos los docentes de la Facultad participan a través de sus ponencias, las cuales son editadas en el libro *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, una publicación académica centrada en cuestiones de enseñanza-aprendizaje en los campos del diseño y las comunicaciones. La publicación (ISSN 1668-1673) se edita anualmente desde el 2000 con una tirada de 1000 ejemplares que se distribuyen en forma gratuita.

#### • Actas de Diseño

*Actas de Diseño* es una publicación semestral de la Facultad de Diseño y Comunicación, que reúne ponencias realizadas por académicos y profesionales nacionales y extranjeros. La publicación se organiza cada año en torno a la temática convocante del Encuentro Latinoamericano de Diseño, cuya primera edición fue en Agosto 2006. Cabe destacar que la Facultad ha sido la coordinadora del Foro de Escuelas de Diseño Latinoamericano y la sede inaugural ha sido Buenos Aires en el año 2006.

La publicación tiene el Número ISSN 1850-2032 de inscripción y tiene comité de arbitraje.

A continuación se detallan las ediciones históricas de la serie Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación:

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos]: **Visiones del Diseño: Diseñadores Eco-Sociales: D. V. Di Bella:** Prefacio | **D. V. Di Bella:** Prólogo | T. Irwin: El enfoque emergente del Diseño para la Transición | **D. V. Di Bella:** Visiones del Diseño, Diseñadores Eco-Sociales. 3º Proyecto de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva (CMUUP) | **S. Valverde Villamizar:** El diseñador como agente de cambio social: Análisis del caso Qom Lashepi Alpi [Comisión Diseño en Perspectiva Julio 2019] | **M. Córdova Alvestegui:** Las campañas de comunicación visual como agentes de cambio social-ambiental: El circuito del agua en Bolivia [Comisión Diseño en Perspectiva Julio 2017] | **P. Trocha:** Sombrero Vueltiao: Transformaciones de un objeto artesanal [Comisión Diseño en Perspectiva Julio 2017] | **J. M. España Espinoza:** Las fibras vegetales: materiales ancestrales para un futuro sostenible en el desarrollo de productos | **C. Torres de la Torre:** El futuro de los plásticos o los plásticos del futuro | **A. de Oliveira:** La emergencia del imaginario: contribuciones para pensar sobre el futuro del diseño | **A. R. Miranda de Oliveira y A. J. Vieira de Arruda:** Un entorno de realidad virtual inmersivo como herramienta estra-

técnica para mejorar la experiencia del usuario | **M. E. Venegas Marcel, A. Navarro Carreño y E. P. Alfaro Carrasco:** Modelo procedimental para la caracterización y valoración de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE | **S. Geywitz Bernal:** Economía Circular. Implantación en Ingeniería, Fabricación y Diseño Industrial. Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 87, 2019/2020. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos]: **Taxonomías espaciales y objetuales en espacios y productos II: Roberto Céspedes:** Prologo | **Fabian S. Lopez Ulloa:** George E. Street y el Gothic Revival | **Ana Cravino:** Adolf Loos y la depuración del lenguaje. | **Sergio David Rybak:** El Deutscher Werkbund - Peter Behrens. Los Pasajes Del Lenguaje | **Martin Isidoro:** Gerrit Rietveld y de Stijl: silla roja y azul, casa Schröder en Utrecht | **Damian Sanmiguel:** El casablanquismo, una respuesta a la crisis del funcionalismo | **Genoveva Malo:** Entre la forma de habitar y las formas para habitar. Vivienda campesina y arquitectura vernácula: nociones morfológicas | **Anna Tripaldi Proaño, Toa Tripaldi Proaño y Santiago Vanegas Peña:** Explorando las relaciones entre los objetos y el espacio en el diseño de autor: Análisis Morfológico de la obra de Wilmer Chaca | **Cesar Giovanni Delgado Banegas:** Nociones del espacio interior entre las Lógicas de Coherencia Espacial y La Percepción Visual. El interiorismo de Zaha Hadid. | **Katerin Estefanía Vargas Calle y Diego Gustavo Betancourt Chávez:** Morfología de las figurillas de la cultura tolista y su aplicación al diseño textil | **Paola Cristina Velasco Espín:** Plaza Urbina: tiempo, morfología y memoria | **Juan Daniel Cabrera Gómez:** Entornos escondidos del barrio Altivo Ambateño | **Maria Elena Onofre:** Evaluación de la creatividad en Diseño Industrial. Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 86, 2019/2020. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación [Ensayos]: **Edición universitaria y políticas editoriales como objeto de análisis: Ivana Mihal y Daniela Szpilbarg:** Prólogo: Edición universitaria y políticas editoriales como objeto de análisis | **Carlos Zelarayán:** Encrucijadas de la edición universitaria | **Alejandro Dujovne:** Gutenberg atiende en Buenos Aires. La edición universitaria ante la concentración geográfica del mercado editorial argentino | **Ivana Mihal:** La edición universitaria argentina a la luz de la Feria del Libro de Guadalajara: acerca de la internacionalización y digitalización | **Ana Verdelli:** Las editoriales universitarias de cara a los procesos de internacionalización de la educación superior: El caso de las políticas editoriales de EDUNTREF entre 2011-2017 | **Emanuel Molina:** El armado de un catálogo en una editorial universitaria. El caso de la Editorial Universitaria Villa María | **Guido Olivares:** Presencia de las Editoriales Universitarias en las convocatorias del Fondo Del Libro, Chile. 2013-2018 | **Juan Felipe Córdoba Restrepo:** Editar en la universidad, una construcción permanente | **Daniela Szpilbarg:** Políticas editoriales y digitalización. El caso de EUDEBA y el lector digital "Boris" | **Jorge M. Gorostiaga:** Digitalización en las revistas académicas de educación en Argentina | **Micaela Persson:** La Internacionalización de la Educación Superior a través de las revistas científicas digitales en América Latina | **Ana Slimovich y Ezequiel Saferstein:** Análisis

sobre los modos digitales de difusión de las grandes editoriales en Argentina: libros de “coyuntura política”. Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 85, 2019/2020. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Estrategias didácticas en escenarios de innovación tecnológica**. Cecilia Mazzeo: Prólogo | **Isabel Alberdi**: Buceando en lo profundo. Metodología en el proceso de diseño gráfico. Apuntes sobre estrategias para abordar la enseñanza de la etapa de relevamiento | **Luciana Anarella**: Los medios digitales y la autogestión de saberes. Una experiencia pedagógica en la enseñanza del diseño | **Gabriela Chavez Mosquera**: El pulgarcito educado | **Alicia Coppo**: Estrategias de enseñanza del diseño para una nueva generación. El rol docente y el vínculo con el estudiante en el marco de las TIC'S | **Leandro Dalle**: Taller-mediate. Reflexiones críticas sobre una experiencia de amplificación del taller de diseño al medio virtual/digital | **Cecilia Mazzeo**: Renovaciones y persistencias. El taller y las tecnologías digitales | **Patricia Muñoz**: Incorporación de nuevos contenidos a la enseñanza desde la investigación | **Guillermo Sánchez Borrero**: La enseñanza del diseño a través del Diseño Social y las nuevas tecnologías. Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 84, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Creatividad solidaria e Innovación social en América Latina**. María Verónica Barzola | Rita Aparecida da Conceição Ribeiro: Prólogo: // *Eje 1. Análisis contextual y experiencias de comunidades*: María Verónica Barzola | Marina Mendoza | Luiz Lagares Izidio | Luiza Novaes | Carlos Lange Valdés | Carolina Montt Steffens | Inés Figueroa Gómez // *Eje 2. Diseño de innovación y pedagogía*: Anderson Antonio Horta | Clara Santana Lins Cerqueira | Délcio Julião Emar de Almeida | Michelle Alvarenga Pinto Cotrim | Rita Aparecida da Conceição Ribeiro | Guilherme Englert Corrêa Meyer | Bruno Augusto Lorenz | Roberta Rech Mandelli | Marcelo Vianna Batista | Natalie Smith | Eric Haddad Parker Guterres | Elton Moura Nickel | Júlia Machado Padaratz | Paola Camila Dias de Moraes | Nathália Buch Abreu de Souza | Mirella Gomes Nogueira | María Magdalena Guajala Michay // *Eje 3. Laboratorios de innovación social*: Karine de Mello Freire | Chiara Del Gaudio | Ione Maria Ghislene Bentz | Carlo Franzato | Gustavo Severo de Borba | Cristina Zurbriggen | Mariana González Lago | María Mancilla García | Sebastián Gatica // *Eje 4. Diseño de innovación para la integración social*: Denise Siqueira | Lino Fernando Bragança Peres | Marcos Abilio Bosquetti | Marília Cecon Salarini da Rosa | João E. C. Sobral | Marli T. Everling | Anna L. M. S. Cavalcanti | Carolina S. M. Tavares | Bruna R. Machado | Bruna M. Bischoff | Murilo Scoz. (2020). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 83, noviembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Investigar en Diseño**. M. Matarrese y L. del C. Vilchis Esquivel: Introducción. Investigar en Diseño. Multiplicidades epistemológicas y estéticas desde las que analizar la disciplina | *Eje 1*.

**Epistemología del Diseño:** **R. Ynoub:** Epistemología y metodología en y de la investigación en Diseño | **A. Cravino:** Hacia una Epistemología del Diseño | **V. Ariza:** El Diseño como objeto de estudio y como ejercicio de intervención | **M. Á. Rubio Toledo:** Consideraciones para la investigación simbólica en Diseño desde los sistemas complejos | **M. A. Sandoval Valle:** La investigación de aspectos sociales y culturales como estrategia de Diseño | **Eje 2. Epistemología y enseñanza del Diseño:** **L. del C. Vilchis:** Diseño, Investigación y Educación | **J. Pokropek:** La experimentación proyectual en la enseñanza: Enseñar a construir sentido | **L. F. Irigoyen Morales:** Propuesta de categorización de habilidades en estudiantes y profesionales noveles de Diseño | **M. S. De la Barrera e I. Carillo Chávez:** Factores que inciden en investigaciones para Diseño | **Eje 3. Epistemología del Diseño en y desde diversas perspectivas y casos:** **M. Martínez González:** Entre hacedores de cosas. El Diseño y la antropología en el estudio de los objetos de Cuanajo, Michoacán, México | **M. Kwon:** Reinterpretación del jardín japonés en el paisaje occidental del Siglo XX a través de tres paisajistas: James Rose, Isamu Noguchi y Peter Walker | **B. Ferreira Pires:** Adornos Confeccionados con Cabellos Humanos. De la Era Victoriana y de Nuevos Diseñadores | **N. Villaça:** Moda y Producción de Sentidos | **R. Pitombo Cidreira:** El cuerpo vivido: La expresividad de la aparición. (2020). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 82, octubre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Taxonomías espaciales y objetuales en espacios y productos.** **Roberto Céspedes:** Introducción | **Ana Cravino:** Prologo | **Jorge Pokropek:** Lógicas de coherencia para la interpretación y producción del diseño interior y sus criterios de selección de formas objetuales | **Ana Cravino:** La Bolsa de Comercio de Buenos Aires. Un caso paradigmático de composición clásica | **Roberto Céspedes:** Diseño Andrógino: Charles Rennie Mackintosh | **Claudia Marcela Woodhull:** Una Aproximación Morfológica: Formas de la Pradera y su Intencionalidad Estética en el Espacio Interior y el Objeto | **Ricardo José Viveros Baez:** Organicismo: morfología y materialidad como expresión comunicante en un espacio arquitectónico | **Tesis de Doctorado en Diseño UP recomendada para su publicación.** **Florencio Compte Guerrero:** Modernos sin modernidad. Arquitectura de Guayaquil 1930-1948. (2020). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 81, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Diseño en Perspectiva - Diseño para la transición. Segunda Sección.** **D. V. Di Bella:** Prólogo de la Segunda Sección | **D. V. Di Bella:** Prefacio Diseño en Perspectiva | **L. C. Portugal do Nascimento:** Diseño en medio de feudos y campos: la oportunidad de la “rectificación de nombres” propuesta por Confucio en la Babel contemporánea de conceptos, términos y expresiones pegadizas recientemente forjados en el campo del diseño | **C. Soto:** Esto No es Diseño | **M. Marchisio:** El Fin de las Escuelas de Diseño | **I. Moroni and A. Arruda:** Comprender cómo los procesos de diseño pueden contribuir a la mejora de la capacidad innovadora en el universo de las *startup companies* | **S. Stivale:** Los Caminos del Diseño Sustentable y sus vinculaciones con la Investigación en Diseño | **M. González Insua:** Más

allá del Producto: un abordaje local sobre el Diseño de Productos-Sistemas-Servicios para la Sustentabilidad y Tecnologías de Inclusión Social | **T. Soares and A. Arruda:** Dornos geodésicos como modelo de negocio en la gestión hotelera para el desarrollo de las economías locales | **N. Mouchrek and L. Krucken:** Diseño como agente de cambio: iniciativas orientadas a la práctica en la enseñanza del diseño | **N. Mouchrek:** Diseño para el desarrollo de la juventud y su participación en la sostenibilidad | **G. Nuri Barón:** La transición urbana y social hacia un paradigma de movilidad sostenible | **D. V. Di Bella:** Impacto de la Experiencia Diseño en Perspectiva. (2020). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 80, junio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Giros visuales.** **Julio César Goyez Narváez y Alejandra Niedermaier:** Prólogo | **Gabriel Alba y Juan Guillermo Buenaventura:** *Cruce de caminos.* Un estado del arte de la investigación-creación | **María Ximena Betancourt Ruiz:** La imagen visual de la identidad, entre resistencias y representaciones hegemónicas | **Vanesa Brasil Campos Rodriguez:** Marca M para Hitchcock - *Dial M for Hitchcock.* Los hilos y matices que se repiten en la obra del director | **Basilio Casanova Varela:** El arte de la creación | **Julio César Goyez Narváez:** Audiovisualidad, cultura popular e investigación-creación | **Trixi Allina Bloch y Alejandro Jaramillo Hoyos:** Mesa radicante: experiencia e imagen | **Esmeralda Hernández Toledano y Luis Martín Arias:** El cine como modelo de realidad: análisis de “Él” (Luis Buñuel, 1953) | **Alejandra Niedermaier:** Posibilidades de la imagen en tiempos de oscuridad | **Wilson Orozco:** La representación ficcional de la pobreza en *Tierra sin pan y Agarrando pueblo* | **Juan Manuel Perez:** Macropoéticas y Micropoéticas de la representación del cuerpo en la iconósfera contemporánea | **Eduardo A. Russo:** Visualidades en tránsito: el cine de David Lynch | **Sebastián Russo:** El fuego (in)extinguible. *Imagen y Revolución en Georges Didi Huberman y Joao Moreira Salles* | **Camila Sabeckis y Eleonora Vallazza:** La integración del cine expandido al espacio museístico | **Nicolás Sorrivas:** Black Mirror: El espejo que nos mira | **Valeria Stefanini:** El yo desnudo. La puesta en escena del yo en la obra de Liliana Maresca | **Jorge Zuzulich:** Dispositivo, cine y arte contemporáneo. (2020). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 79, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Tiempos inestables. Un mundo en transición.** **M. Veneziani:** Prólogo | **M. Veneziani:** Diseño y cultura. Huellas japonesas en la Argentina | **V. Martínez Azaro:** Empatía y Diseño en un contexto de inmigración | **X. González Eliçabe:** La permanencia en el cambio. El poncho como bandera de libertad | **V. Fiorini:** Diseño de indumentaria: Nuevas estrategias de enseñanza y modelos de innovación en el marco del consumo de moda | **C. Eiriz:** La enseñanza de la metodología de la investigación en la era de la invención: Hacia un nuevo humanismo | **M. Buey Fernández:** Educar para no competir. La guerra de las naciones: nuevo escenario multipolar e innovación social como alternativa de adaptación | **M. del M. Ketlun:** Fases y redes en la metodología del Design Thinking | **C. I. Galbusera Testa:** La evolución de los modelos de enseñar-aprender diseño en el nuevo escenario generacional | **M. F. Bertuzzi y D. Escobar:** Identidad y nacionalismo. Una mirada sobre la búsqueda de



identidad y nuevas tendencias en el diseño de modas | **J. A. Di Loreto:** Rembrandt: estética, sujeción y corporalidad | **L. Mastantuono:** Nostalgia Cinematográfica | **S. Faerm:** A World in Flux | **S. Faerm:** Contemplative Pedagogy in the College Classroom: Theory, Research, and Practice for Holistic Student Development | **T. Werner:** Preconceptions of the Ideal: Ethnic and Physical Diversity Fashion | **M. G. Cyr:** China: Hyper-Consumerism, Abstract Identity | **N. Palomo-Lovinski and S. Faerm:** Changing the Rules of the Game: Sustainable Product Service Systems and Manufacturing in the Fashion Industry | **A. Sebek and J. Jones:** Immersion in the Workplace: A Unique Model for Students to Engage in Real-World Service Design. (2020). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 78, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Cine e historia. Representaciones fílmicas en un mundo globalizado. Zulema Marzorati y Mercedes Pombo:** Prefacio | **Eje 1: Etnicidades en la pantalla: Tzvi Tal:** Brechas y etnicidad. Personajes judíos violentos en películas de Argentina, Uruguay y Venezuela | **Alejandra F. Rodríguez:** ¿Dónde está el sujeto?: problemas de representación de los pueblos originarios en el cine | **Eje 2: Construyendo la historia: Mónica Gruber:** Medios y poder: 1984 | **Adriana A. Stagnaro:** Lo imaginario y lo maravilloso de Internet. Una aproximación antropológica | **Zulema Marzorati y Mercedes Pombo:** Humanismo y solidaridad en *El puerto* (Kaurismäki, Finlandia/Francia/ Alemania, 2011) | **Eje 3: Cine, historia y memoria: María Elena Stella:** Holocausto y memoria en los tiempos de la globalización. Representaciones en el cine alemán | **Claudia Bossay P.: Libertadores;** bicentenarios de las independencias en el cine | **Marta N. R. Casale:** La imagen faltante, de Rithy Panh, testigo y cineasta. El genocidio en primera persona. (2020). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 77, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Moda, Diseño y Sociedad. Laura Zambrini:** Prólogo | **Carlos Roberto Oliveira de Araújo:** Metamorfose Corporal na Moda e no Carnaval | **Analía Faccia:** Discursos sobre el cuerpo, vestimenta y desigualdad de género | **Griselda Flesler:** Marcas de género en el diseño tipográfico de revistas de moda | **Jorge Leite Jr.:** Sexo, género y ropas | **Nancy de P. Moretti:** La construcción del lenguaje gráfico en el diseño de moda y la transformación del cuerpo femenino | **María Eugenia Correa:** Diseño y sustentabilidad. Un nuevo escenario posible en el campo de la moda | **Gabriela Poltronieri Lenzi:** O chapéu: Uma ferramenta para a identidade e a responsabilidade social no câncer de mama | **Taña Escobar Guanoluísa y Silvana Amoroso Peralta:** El giro humanista del sistema de la moda | **Suzana Avelar:** La moda contemporánea en Brasil: para escapar del Siglo XX | **Daniela Lucena y Gisela Laboureau:** Vestimentas indisciplinadas en la escena contracultural de los años 80 | **Paula Miguel:** Más allá del autor. La construcción pública del diseño de indumentaria en Argentina | **Gianne Maria Montedônio Chagastelles:** Arte y Costumbres: Los pliegues azules en los vestidos de vinilo de Laura Lima (1990-2010) | **Patricia Reinheimer:** Tecendo um mundo de diferenças. (2020). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 76, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Arte y Comunicación: Experiencias estéticas y el flujo del tiempo.** N. Aguerre y M. Boivent: Prólogo | **V. Capasso:** Nuevas tramas socio-espaciales después de la inundación en la ciudad de La Plata: un análisis de experiencias artísticas y memoria colectiva | **J. Cisneros:** Operaciones de montaje y reescritura como huellas del tiempo en “Diagonal Cero” | **V. de la Cruz Lichet:** Hacia una taxonomía de la Memoria. Prácticas artísticas colombianas en torno a la reconstitución de hechos históricos | **A. del P. Forero Hurtado, Y. A. Orozco y L. C. Rodríguez Páez:** El presente y el irremediable pasado. La reconstrucción de lo público desde la música rap de la Alianza Urbana en Quibdó-Chocó, Colombia | **F. Fajole:** Mirtha Dermisache: La otredad de la escritura | **E. García Aranguren:** Vanguardias artísticas y videojuegos: retomar el pasado para el mercado futuro | **L. Garaglia:** “Cómo hacer palabras con cosas” | **L. Gómez:** El cine y esos pueblitos: Mediaciones culturales de la memoria nacional | **B. Gustavino:** Vanguardias, dependencia cultural y periodizaciones en lucha. La historización del arte argentino de los años ‘60 | **F. Jaubet:** Poesía de lo real en “Historia de un Clan” de Luis Ortega | **C. Juárez y J. Lamilla:** Prácticas sonoras desbordantes. El surgimiento del ciclo Experimenta97 en Buenos Aires | **I. Mihal y M. Matarrese:** Diversidad cultural y pueblos indígenas: una mirada sobre las TIC | **C. D. Paz:** De esta suerte se gobierna la mayor parte. La jefatura indígena examinada desde la intencionalidad performativa de la escritura etnológica de la Compañía de Jesús | **M. E. Torres:** Tiempos de Amor | **C. Vallina y C. Vallina:** Imagen y Memoria. (2019). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 75, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Artes Dibujadas: cartografías y escenas de la Historieta, el Humor Gráfico y la Animación.** **Laura Vazquez:** Prólogo | **Mara Burkart:** La Guerra de Malvinas según las Caricaturas de Hermenegildo Sábat en *Clarín* | **Laura Caraballo:** La parodia y la sátira en la historieta transpositiva de Alberto Breccia | **Alice Favaro:** *La “Beya” durmiente:* entre reescritura y transposición | **Amadeo Gandolfo:** La historia interminable: *Langostino y Mangucho y Meneca* en *Patoruzito* (1945-1950) | **Sebastian Gago:** Desovillando tramas culturales: un mapeo de la circulación y el consumo de las historietas *Nippur de Lagash* y *El Eternauta* | **Jozefh Queiroz:** La crónica-historieta en *Macanudo*, de Liniers | **Marilda Lopes Pinheiro Queluz:** Logotipo ou quadrinho? As animadas aventuras de Don Quixote nas capas de Ângelo Agostini | **Analia Lorena Meo:** Anime y consumo en Argentina en las páginas de *Clarín*, *La Nación* y *Página 12* (1997-2001) | **Ana Pedrazzini y Nora Scheuer:** Sobre la relación verbal-visual en el humor gráfico y sus recursos | **Paulo Ramos:** O enigma do número dois: os limites da tira em ambientes digitais | **Roberto Elísio dos Santos:** O Brasil através das histórias em quadrinhos de humor | **Facundo Saxe:** *Jago* de Ralf König: historieta sexo-disidente o cómo volver porno y queer a Shakespeare | **Pablo Turnes:** *Breccia Negro:* el testimonio de un autor | **Laura Vazquez y Pablo Turnes:** Contar desde los fragmentos. Rupturas, memoria y lenguaje en dos casos de la historieta argentina contemporánea | **Aníbal Villordo:** La imagen intolerable: Intensidad estética y violencia en el cómic de superhéroes | **Máximo Eserverri:** Víctor Iturralde Rúa y la especificidad de lo infantil. Un primerísimo primer acercamiento. (2019). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 74, septiembre. Con Arbitraje.



> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Diseño en Perspectiva - Diseño para la transición. Primera Sección.** **D. V. Di Bella:** Prólogo de la Primera Sección | **T. Irwin:** Prefacio Diseño para la Transición | **D. Lockton and S. Candy:** Un vocabulario para las visiones del diseño para las transiciones | **G. Kossoff:** Localismo cosmopolita: la red planetaria de la vida cotidiana dentro de lo local | **A. Í. Gaziulusoy:** Postales desde los límites: hacia los futuros del diseño para las transiciones sostenibles | **C. Tonkinwise:** (Des)órdenes del diseño: sistemas de mediación de nivel en el diseño para la transición | **I. Mulder, T. Jaskiewicz and N. Morelli:** Sobre la ciudadanía digital y los datos como un nuevo campo común: ¿Podemos diseñar un nuevo movimiento? | **P. Scupelli:** Enseñanza del diseño para la transición: un estudio de caso sobre *Design Agility, Design Ethos y Design Futures* | **J. Boehnert:** Diseño para la transición y pensamiento ecológico | **T. Irwin:** El enfoque emergente del diseño para la transición | **T. Costa Gomez:** Proyectos de transición en curso: una perspectiva del sur | **S. Hamilton:** Palabras en acción: Creando y haciendo el diseño para la transición en Ojai, California, un caso de estudio | **Ch. L. Dahle:** Diseñar para las transiciones: abordar el problema de la pesca excesiva en el mundo | **S. Rohrbach and M. Steenson:** Diseño para la transición: enseñanza y aprendizaje | **M. A. Mages and D. Onafuwa:** Opacidad, transición e investigación en diseño. (2019). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 73, julio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Convergencia pedagógica-digital: libros, lecturas y diseño.** **Ivana Mihal:** Prólogo. Narrativa transmedia. Convergencia pedagógica-digital: libros, lecturas y diseño | **Natalia Aguerre:** Arte y Medios: Narrativa transmedia y el translector | **Francisco Albarello:** El lector en la encrucijada: la *lectura/navegación* en las pantallas digitales | **María del Carmen Rosas Franco:** Nuevos soportes, nuevos modos de leer. La narrativa en la Literatura infantil y juvenil digital | **Florencia Lila Sorrentino:** Instantáneas: la lectura en los tiempos que corren | **Gustavo Bombini:** Didáctica de la lectura y la escritura y multimodalidad | **Mariana Landau:** Los discursos sobre tecnologías y educación en la esfera pública | **Mónica Pini:** Políticas de alfabetización digital. Educación e inclusión | **Lia Calabre:** Planos de livro e leitura em tempos da cultura digital | **Ana Ligia Medeiros y Gilda Olinto:** O impacto da tecnologia de informação e comunicação nas bibliotecas públicas: envolvimento comunitário, criatividade e inovação | **Eduardo Pereyra:** Juventudes y TIC: Estados locales frente al abordaje de la promoción de la lectura | **Daniela Szpilberg:** Configuraciones emergentes de circulación y lectura en el entorno digital: el caso de Bajalibros.com. (2019). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 72, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Cruces entre Cultura y Diseño: repensando el diseño de los procesos culturales y los abordajes culturales del diseño.** **Karen Avenburg y Marina Matarrese:** Introducción. Cruces entre Cultura y Diseño: repensando el diseño de los procesos culturales y los abordajes culturales del diseño | **Ivana Mihal:** Estéticas, lecturas e industria del libro: el caso de los e-books | **Laura Ferreiro y María Laura Giménez:** Desafíos actuales de las políticas culturales. Análisis de caso en el

Municipio de Avellaneda | **Silvia Benza**: El Distrito de Diseño en la Ciudad de Buenos Aires: una mirada desde los usos de la cultura en contextos globales y locales | **Natalia Aguerre**: Las performances musicales en las misiones jesuitas de guaraníes | **Julieta Infantino**: Arte y Transformación social. El aporte de artistas (circenses) en el diseño de políticas culturales urbanas | **Verónica Griselda Talellis, Elsa Alicia Martínez, Karen Avenburg y Alina Cibeá**: Investigación y gestión cultural: diseñando articulaciones | **Verónica Paiva y Alejo García de la Cárcova**: Wright Mills y su crítica al diseño de segunda posguerra. Los aportes de la sociología al mundo del diseño | **Laura Zambrini**: Diseño e indumentaria: una mirada histórica sobre la estética de las identidades de género | **Bárbara Guershman**: Marcas de shopping o de diseñador. Los procesos de adscripción en la moda. (2019). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 71, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Materialidad difusa. Prácticas de diseño y tendencias.** **Daniel Wolf**: Prólogo de la Universidad de Palermo | **Jorge Pokropek y Ana Cravino**: Algunas precisiones sobre la borrosa noción de “Materia” para el diseño interior | **Leila Lemgruber Queiroz**: Desmaterialización e inmaterialidad en el contexto contemporáneo del Diseño | **Maximiliano Zito**: La sustentabilidad de Internet de las Cosas | **Gabriela Nuri Barón**: La des-materialización de productos tangibles en una perspectiva de sustentabilidad | **Marina Andrea Baima**: El proceso de diseño desde la génesis de los materiales | **Marinella Ferrara and Valentina Rognoli**: Introduction by the School of Design of Politecnico di Milano | **Marinella Ferrara and Anna Cecilia Russo**: The Italian Design Approach to Materials between tangible and intangible meanings | **Linda Worbin**: Designing for a start; irreversible dynamic textile patterns | **Zurich Manuel Kretzer**: Educating smart materials | **Murat Bengisu**: Biomimetic materials and design | **Valentina Rognoli and Camilo Ayala Garcia**: Material activism. New hybrid scenarios between design and technology | **Giulia Gerosa and Laura Daglio**: Diffuse materiality in public spaces between expressiveness and performance | **Giovanni Maria Conti**: Material for knitwear: a new contemporary design scenario | **Giulio Ceppi**: Slow+Design as sustainable sensoriality: an innovative approach aimed to explore the new relationships among design, innovation and sustainability. (2018). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 70, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Presente y futuro del diseño latino.** **María Verónica Barzola**: Prólogo de la Universidad de Palermo | **Rita Ribeiro**: Prólogo da Universidade do Estado de Minas Gerais. **FILOSOFÍA DEL DISEÑO Y CONTEXTO SOCIAL**: **Jorge Gaitto** | **María Verónica Barzola** | **Celso Carnos Scaletsky, Chiara Del Gaudio, Filipe Campelo Xavier da Costa, Gerry Derksen, Guilherme Corrêa Meyer, Juan de la Rosa, Piotr Michura y Stan Ruecker** | **Anderson Antonio Horta**. **EL DISEÑO COMO AGENTE DE TRANSFORMACIÓN SOCIAL**: **María Ledesma** | **Silvia Sasaoka, Giselle Marques Leite, Mônica Cristina de Moura y Luís Carlos Paschoarelli** | **Caroline Salvan Pagnan y Artur Caron Mottin** | **Simone Abreu** | **Zulma Buendía De Viana** | **Elisangela Batista**. **EL DISEÑO COMO FACTOR DE DESARROLLO ECONÓMICO**:

**María del Rosario Bernatene y Guillermo Juan Canale | Liliana Durán Bobadilla y Luis Daniel Mancipe Lopez | Ana Urroz-Osés | Camilo de Lelis Belchior.** FORMACIÓN PARA EL DISEÑO SOCIAL: **Rita Aparecida da Conceição Ribeiro | Cristian Antoine, Santiago Aránguiz y Carolina Montt | Polyana Ferreira Lira da Cruz y Wellington Gomes de Medeiro | Carlos Henrique Xerfan do Amaral, André Ribeiro de Oliveira y Sandra Maria Nunes Vivone | Ana Beatriz Pereira de Andrade y Henrique Perazzi de Aquino.** (2018). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 69, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Cine e Historia. Pluralidad de voces y miradas sobre el autoritarismo y el totalitarismo. Zulema Marzorati y Mercedes Pombo:** Prólogo | **Rodolfo Battagliese:** Poder estatal y dominación de género: sus representaciones en *La linterna roja* (China, 1991) de Zhang Yimou | **Lizel Tornay:** Representaciones de mujeres en el cine de realizadoras feministas durante los períodos postdictatoriales. España y Argentina | **Zulema Marzorati y Mercedes Pombo:** El fascismo en la pantalla: *Vincere* (Italia, Bellochio, 2009) | **Victoria Alvarez:** Cine, represión y género en la transición democrática. Un análisis de *La noche de los lápices* | **Tzvi Tal:** La estética del trauma y el discurso de la memoria: personajes infantiles ante el terror estatal en *Infancia clandestina* (Ávila, Argentina, 2011) | **Maira Cristiá:** Frente al autoritarismo, la creación. La experiencia de AIDA y su relectura en el film *El Exilio de Gardel* (Fernando Solanas, Francia / Argentina, 1985) | **Sonia Sasiain:** El lugar del Estado en la representación de la vivienda popular: desde la construcción de la opinión pública hacia la censura | **Mónica Gruber:** Medios y poder: *1984*. (2018). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 68, julio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **La dimensión ideológica de la enseñanza del diseño. Cecilia Mazzeo:** Prólogo. La dimensión ideológica de la enseñanza del diseño | **Constanza Necuzzi:** Educación, enseñanza y didáctica en la contemporaneidad | **Inés Olmedo:** La Dirección de Arte en el cine, desafíos disciplinares y pedagógicos | **Beatriz Galán:** Reconstruyendo el entramado de una sociedad creativa. Estrategias para la formación de diseñadores en contextos de complejidad | **Clara Ben Altabef:** Intenciones para una didáctica proyectual. Caso: asignatura Proyecto y Forma en la FAU-UNT | **Diego Giovanni Bermúdez Aguirre:** El estado de posibilidad de la Historia del Diseño | **María Ledesma:** Luces y sombras en la enseñanza del Diseño. Una reflexión sobre su transformación en saber universitario | **Ana Cravino:** Enseñar Diseño: La emergencia de la teoría | **Mabel Amanda López:** Modos de decir y modos de ser: palabra e ideología en el taller de diseño | **Ana María Romano:** La construcción de la cosmovisión durante la enseñanza. (2018). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 67, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Componentes del diseño audiovisual experimental. Gonzalo Aranda Toro y Alejandra Niedermaier:** Prólogo | **Alejandra Niedermaier:** Introducción | **María José Alcalde:** Reflexión acerca del ejercicio audiovisual como medio de expresión del diseño gráfico experimental | **Eugenia**

**Álvarez Saavedra:** El diseño en las representaciones audiovisuales de la etnia Mapuche | **Laura Bertolotto Navarrete y Katherine Hetz Rodríguez:** Reflexión respecto de la conexión entre la disciplina del diseño y la audiovisual, como factor estratégico de desarrollo | **José Luis Cancio:** *Cerebus*, un modelo de edición independiente | **Rosa Chalkho:** La música cinematográfica y la construcción del sentido en el film | **Antonietta Clunes:** Experimentación con medios análogos y su aplicación como recurso audiovisual, reflejo de un contexto latinoamericano | **Daniela V. Di Bella:** Ex Obra, la rematerialización de la imagen en movimiento | **Pamela Petruska Gatica Ramírez:** Ver y sentir (pantallas). Diseño, dispositivos y emoción | **Ricardo Pérez Rivera:** Acerca del método de la observación y algunos alcances al estudio experimental para la construcción de imágenes | **Juan Manuel Pérez:** Sobre subjetividades en la educación visual contemporánea: algunos componentes | **Eduardo A. Russo:** Aspectos intermediales de la enseñanza audiovisual. Un abordaje transversal, entre el cine y los nuevos medios | **Gisela Massara, Camila Sabeckis y Eleonora Vallazza:** Tendencias en el Cine Expandido Contemporáneo. (2018). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 66, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Maestría en Diseño de la Universidad de Palermo [Catálogo de Tesis. 5ª Edición. Ciclo 2014-2015].** (2017). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 65, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Los procesos emergentes en la enseñanza y la práctica del diseño. M. Veneziani:** Prólogo | **M. Veneziani:** Moda y comida: Una alianza que predice hechos económicos | **M. Buey Fernández:** Involúcrame y entenderé | **F. Bertuzzi y D. Escobar:** El espíritu emprendedor. Un acercamiento al diseño independiente de moda y las oportunidades de crecimiento comercial en el contexto actual argentino | **X. González Eliçabe:** Arte popular y diseño: los atributos de un nuevo lujo | **C. Eiriz:** Creación y operaciones de transformación. Aportes para una retórica del diseño | **P. M. Doria:** Desafío creativo cooperativo | **V. Fiorini:** Nuevos escenarios de las prácticas del diseño de indumentaria en Latinoamérica. Conceptos, metodologías e innovación productiva en el marco de la contemporaneidad | **R. Aras:** Los nuevos aprendizajes del sujeto digital | **L. Mastantuono:** Tendencias hacia un cine medioambiental. Concientización de una producción y diseño sustentable | **D. Di Bella:** El cuerpo como territorio | **V. Stefanini:** La mirada propia. El autorretrato en la fotografía contemporánea | **S. Faerm:** Introducción | **A. Fry, R. Alexander, and S. Ladhib:** Los emprendimientos en Diseño en la economía post-recesión: Parson's E Lab, la Incubadora de Negocios de Diseño | **S. Faerm:** Desarrollando un nuevo valor en diseño; del "qué" al "cómo" | **A. Kurennaya:** Moda como práctica, Moda como proceso: los principios del lenguaje como marco para entender el proceso de diseño | **L. Beltran-Rubio:** Colombia for Export: Johanna Ortiz, Pepa Pombo y la recreación de la identidad cultural para el mercado global de la moda | **A. Fry, G. Goretti, S. Ladhib, E. Cianfanelli, and C. Overby:** "Artesanías de avanzada" integradas con el saber hacer; el papel del valor intangible y el rol central del artesano en el artesanato de alta gama del siglo 21 | **T. Werner and S. Faerm:** El uso de medios comerciales para involucrar e impactar de manera positiva en las comunidades. (2017). Buenos Aires:

Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 64, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Programa de Investigación de la Facultad de Diseño y Comunicación [Catálogo de Investigaciones. 1ª Edición. Ciclo 2007-2015]. Investigaciones (abstracts) organizadas por campos temáticos:** a. Empresas y marcas | b. Medios y estrategias de comunicación | c. Nuevas tecnologías | d. Nuevos profesionales | e. Diseño y producción de objetos, espacios e imágenes | f. Pedagogía del diseño y las comunicaciones | g. Historia y tendencia. **Selección de Investigaciones (completas): Patricia Dosio:** Detección y abordaje de problemas o tendencias actuales en el arte y el diseño | **Déborá Belmes:** Nuevas herramientas de la comunicación. Un estudio acerca del amor, la amistad, la educación y el trabajo en jóvenes universitarios | **Eleonora Vallaza:** El Found Footage como práctica del video-arte argentino de la última década | **Andrés Olaizola:** Alfabetización académica en entornos digitales | **Marina Mendoza:** Hacia la construcción de una ciudadanía mediática. Reflexiones sobre la influencia de las políticas neoliberales en la configuración de la comunicación pública argentina | **Valeria Stefanini:** Los modos de representación del cuerpo en la fotografía de moda. Producciones fotográficas de la Revista Catalogue. (2017). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 63, julio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Cine documental. Fernando Mazás:** Prólogo | **Igor Dimitri Gonçalves:** Werner Herzog, documentales de viaje: *Fata Morgana, La Soufrière, A la espera de una catástrofe inevitable, Wodaabe, Pastores del sol, Jag Mandir* | **Nerea González:** La doble lectura de *Canciones para después de una guerra* explicada desde el marco teórico de las problemáticas del documental | **Lucía Levis Bilsky:** De artistas, consumidores y críticos: dinámicas del cambio, el gusto y la distinción en el campo artístico actual. Jean-Luc Godard y su *Adiós al Lenguaje* | **Claudia Martins:** Péter Forgács: imágenes de familia y la memoria del Holocausto | **Fernando Mazás:** *Edificio Master:* la tecnología audiovisual como escritura étnica | **Carlos Gustavo Motta:** La antropología visual | **Gonzalo Murúa Losada:** Por un cuarto cine, el webdoc en la era de las narraciones digitales | **Antonio Romero Zurita:** El cine intelectual de Fernando Birri. Antecedentes a la conformación del Documental Militante en Argentina | **Maria A. Sifontes:** El acto performático como expresión del pensamiento en obras realizadas por artistas venezolanos. (2017). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 62, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Imágenes/ escrituras: trazos reversibles. Laura Ruiz y Marcos Zangrandi:** Presentación. El lazo imagen/ escritura en los nexos de la cultura contemporánea. **1. Blogs/ escrituras. Diego Vigna:** Lo narrado en imágenes (o las imágenes narradas). Ficciones, pruebas, trazos y fotografías en las publicaciones de los escritores en blogs | **Mariana Catalin:** Daniel Link y la televisión: ensayos entre la clase y la cualificación. **2. Cine/ escrituras. Vanina Escales:** El ensayo a la búsqueda de la imagen | **Diego A. Moreiras:** Dimensiones de una masacre en la escuela: traducción intersemiótica en *We need to talk about Kevin* | **Nicolás Suárez:** Pueblo, comunidad y mito

en *Juan Moreira* de Leonardo Favio y en *Facundo. La sombra del Tigre* de Nicolás Sarquís | **Marcos Zangrandi**: Antín / Cortázar: cruces y destiempos entre la escritura y el cine. **3. Imágenes/escrituras. Álvaro Fernández Bravo**: Imágenes, trauma, memoria: miradas del pasado reciente en obras de Patricio Guzmán, Adriana Lestido y Gustavo Germano | **Laura Ruiz**: Bronce y sueños, los gitanos. Nomadismo, identidades por exclusión y otredad negativa en Jorge Nedich y Josef Koudelka | **Santiago Ruiz y Ximena Triquell**: Imágenes y palabras en la lucha por imposición de sentidos: la imagen como generadora de relatos. (2017). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 61, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Lecturas y poéticas del arte latinoamericano: apropiaciones, rupturas y continuidades. María Gabriela Figueroa**: Prólogo | **Cecilia Iida**: El arte local en el contexto global | **Silvia Dolinko**: Lecturas sobre el grabado en la Argentina a mediados del siglo XX | **Ana Hib**: Repertorio de artistas mujeres en la historiografía canónica del arte argentino: un panorama de encuentros y desencuentros | **Cecilia Marina Slaby**: Mito y banalización: el arte precolombino en el arte actual. La obra de Rimer Cardillo y su apropiación de la iconografía prehispánica | **Lucía Acosta**: Jorge Prelorán: las voces que aún podemos escuchar | **Luz Horne**: Un paisaje nuevo de lo posible. Hacia una conceptualización de la “ficción documental” a partir de Fotografías, de Andrés Di Tella | **María Cristina Rossi**: Redes latinoamericanas de arte constructivo | **Florencia Garramuño**: Todos somos antropófagos. Sobrevivencias de una vocación internacionalista en la cultura brasileña | **Jazmín Adler**: Artes electrónicas en Argentina. En busca del eslabón perdido. (2016). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 60, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **La experiencia fotográfica en diálogo con las experiencias del mundo. Alejandra Niedermaier**: Prólogo | **François Soulages**: Geoestética de idas-vueltas (a modo de introducción) | **Eric Bonnet**: Partir y volver. Cuba, tierra natal de Wifredo Lam y Ana Mendieta | **María Aurelia Di Bernardino**: Lo que oculta una frontera: el para qué escindir la ciencia del arte | **Alejandro Erbetta**: La experiencia migratoria como posibilidad de creación | **Raquel Fonseca**: En la frontera de las imágenes de una inmigración en doble sentido; ida y vuelta | **Denise Labraga**: Fronteras blandas. Posibilidades de representación del horror | **Alejandra Niedermaier**: La imagen síntoma: construcciones estéticas del yo | **Pedro San Ginés Aguilar**: Hijo de la migración | **Silvia Solas**: Fronteras artísticas: sentidos y sinsentidos de lo visual | **François Soulages**: Las fronteras & el ida-vuelta | **Joaquim Viana**: Las transformaciones diagramáticas: imágenes y fronteras efímeras. (2016). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 59, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Cine y Moda. P. Doria: Prólogo Universidad de Palermo** | M. Carlos: **Moda en cine: signos y simbolismos** | D. Ceccato: **Cortos de moda, un género en auge** | P. Doria: **Brillos y utopías** | V. Fiorini: **Moda, cuerpo y cine** | C. Garizoain: **De la pasarela al cine, del cine a la pasarela. El vestuario y la moda en el cine argentino hoy** | M. Orta: **Moda fantástica** | S. Roffe: **Vestuario de cine:**



**El relator silencioso** | M. Veneziani: **Moda y cine: entre el relato y el ropaje** | L. Acar: **La seducción del cuerpo vestido en La fuente de las mujeres** | F. di Cola: **Moda y autenticidad histórica en el cine: nuevos ecos de la escuela viscontina** | E. Monteiro: **El amor, los cuerpos y las ropas en Michael Haneke** | D. Trindade: **Vestes del tiempo: telas, movimientos e intervalos en la película Lavoura Arcaica** | N. Villaça: **Almodóvar: Cineasta y diseñador** | F. Mazás: **El cine como metalenguaje. Haciendo visible el código de la moda** | **Cuerpo, Arte y Diseño**. P. Doria: **Prólogo Universidad de Palermo** | S. Cornejo y P. Estebecorena: **Cuerpo, imagen e identidad. Relación (im)perfecta** | D. Ceccato: **Cuerpos encriptadas: Entre el ser real e irreal** | L. Garabieta: **Cuerpo y tiempo** | G. Gómez del Río: **Nuevos soportes, nuevos cuerpos** | M. Matarrese: **Cestería pilagá: una aproximación desde la estética al cuerpo** | C. Puppo: **El arte de diseñar nuestro cuerpo** | S. Roffe: **Ingeniería y arquitectura de la Moda: El cuerpo rediseñado** | L. Ruiz: **Imágenes de la otredad. Arte, política y cuerpos residuales en Daniel Santoro** | V. Suárez: **Cuerpos: utopías de lo real** | S. Avelar: **El futuro de la moda: una discusión posible** | S. M. Costa, Esteban F. Tuesta & S. A. Costa: **Residuos agro-industriales utilizados como materias-primas en estudios de desarrollo de fibras textiles** | F. Dantas Mendes: **El Diseño como estrategia de Postponement en la MVM Manufactura del Vestuario de la Moda** | B. Ferreira Pires: **Cuerpo trazado. Contexturas orgánicas e inorgánicas** | C. R. Garcia Vicentini: **El lugar de la creatividad en el desarrollo de productos de moda contemporáneos**. (2016). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 58, julio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Moda en el siglo XX: una mirada desde las artes, los medios y la tecnología**. Matilde Carlos: **Prólogo** | Melisa Perez y Perez: **Las asociaciones entre el arte y la moda en el siglo XX** | Mónica Silvia Incurva: **La fotografía en la moda. Entre la seducción y el encanto** | Gladys Mercado: **Vestuario: entre el cine y la moda** | Gabriela Gómez del Río: **Fotolectos: cuando la imagen se vuelve espacio. Estudio de caso Para Ti Colecciones** | Valeria Tuozzo: **La moda en las sociedades modernas** | Esteban Maioli: **Moda, cuerpo e industria. Una revisión sobre la industria de la moda, el uso generalizado de TICs y la Tercera Revolución Industrial Informativa** | **Las Pymes y el mundo de la comunicación y los negocios**. Patricia Iurcovich: **Prólogo** | Liliana Devoto: **La sustentabilidad en las pymes, ¿es posible?** | Sonia Grotz: **Cómo transformar un sueño en un proyecto** | María A. Rosa Dominici: **La importancia del coaching en las PYMES como factor estratégico de cambio** | Victoria Mejuto: **La creación de diseño y marca en las Pymes** | Diana Silveira: **Las pymes argentinas: realidades y perspectivas** | Christian Javier Klyver: **Las Redes Sociales y las PyMES. Una relación productiva** | Silvia Martinica: **El maltrato psicológico en la empresa** | Debora Shapira: **La sucesión en las PYMES, el factor gerenciamiento**. (2016). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 57, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Pedagogías y poéticas de la imagen**. Julio César Goyes Narváz y Alejandra Niedermaier: **Prólogo** | Vanessa Brasil Campos Rodríguez: **Una mirada al borde del precipicio. La fascinación por**

**lo siniestro en el espectáculo de lo real (*reality show*)** | Mônica Ferreira Mayrink: **La escuela en escena: las películas como signos mediadores de la formación crítico-reflexiva de profesores** | Jesús González Requena: **De los textos yoicos a los textos simbólicos** | Julio César Goyes Narváez: **Audiovisualidad y subjetividad. Del icono a la imagen filmica** | Alejandro Jaramillo Hoyos: **Poética de la imagen - imagen poética** | Leopoldo Lituma Agüero: **Imagen, memoria y Nación. La historia del Perú en sus imágenes primigenias** | Luis Martín Arias: **¿Qué queremos decir cuando decimos “imagen”? Una aproximación desde la teoría de las funciones del lenguaje** | Luis Eduardo Motta R.: **La imagen y su función didáctica en la educación artística** | Alejandra Niedermaier: **Cuando me asalta el miedo, creo una imagen** | Eduardo A. Russo: **Dinámicas de pantalla, prácticas post-espectatoriales y pedagogías de lo audiovisual** | Viviana Suarez: **Interferencias. Notas sobre el taller como territorio, la regla como posibilidad, la obra como médium** | Lorenzo Javier Torres Hortelano: **Aproximación a un modelo de representación virtual lúdico (MRVL). *Virtual Self*, narcisismo y ausencia de sentido.** (2016). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 56, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Maestría en Diseño de la Universidad de Palermo [Catálogo de Tesis. 4ª Edición. Ciclo 2012-2013]. Tesis recomendada para su publicación: Mariluz Sarmiento: La relación entre la biónica y el diseño para los criterios de forma y función.** (2015). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 55, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Reflexiones sobre la imagen: un grito interminable e infinito.** Jorge Couto: **Prólogo** | Joaquín Linne y Diego Basile: **Adolescentes y redes sociales online. El photo sharing como motor de la sociabilidad** | María José Bórquez: **El Photoshop en guerra: algo más que un retoque cosmético** | Virginia E. Zuleta: **Una apertura de Pina. Algunas reflexiones en torno al documental de Wim Wenders** | Lorena Steinberg: **El funcionamiento indicial de la imagen en el nuevo cine documental latinoamericano** | Fernando Mazás: **Apuntes sobre el rol del audiovisual en una genealogía materialista de la representación** | Florencia Larralde Armas: **Las fotos sacadas de la ESMA por Victor Bastera en el Museo de Arte y Memoria de La Plata: el lugar de la imagen en los trabajos de la memoria de la última dictadura militar argentina** | Tomás Frère Affanni: **La imagen y la música. Apuntes a partir de El artista** | Mariana Bavoleo: **El Fileteado Porteño: motivos decorativos en el margen de la comunicación publicitaria** | Mariela Acevedo: **Una reflexión sobre los aportes de la Epistemología Feminista al campo de los estudios comunicacionales** | Daniela Ceccato: **Los blogs de moda como creadores de modelos estéticos** | Natalia Garrido: **Imagen digital y sitios de redes sociales en internet: ¿más allá de espectacularización de la vida cotidiana?** | Eugenia Verónica Negreira: **El color en la imagen: una relación del pasado - presente y futuro** | Ayelén Zaretti: **Cuerpos publicitarios: cuerpos de diseño. Las imágenes del cuerpo en el discurso publicitario de la televisión. Un análisis discursivo** | Jorge Couto: **La “belleza” im-posible visual/digital de las tapas de las revistas. Aportes**



**de la biopolítica para entender su u-topía.** (2015). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 54, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Interpretando el pensamiento de diseño del siglo XXI.** Marisa Cuervo: **Prólogo** | Marcia Veneziani: **Introducción Universidad de Palermo. Tendencias opuestas** | Leandro Allochis: **La mirada lúcida. Desafíos en la producción y recepción de imágenes en la comunicación contemporánea** | Teresita Bonafina: **Lo austero. ¿Un estilo de vida o una tendencia en la moda?** | Florencia Bustingorry: **Moda y distinción social. Reflexiones en torno a los sentidos atribuidos a la moda** | Carlos Caram: **Pedagogía del diseño: el proyecto del proyecto** | Patricia M. Doria: **Poética, e inspiración en Diseño de Indumentaria** | Verónica Fiorini: **Tendencias de consumo, innovación e identidad en la moda: Transformaciones en la enseñanza del diseño latinoamericano** | Paola Gallarato: **Buscando el vacío. Reflexiones entre líneas sobre la forma del espacio** | Andrea Pol: **Brand 2020. El futuro de las marcas** | José E. Putruele y Marcia C. Veneziani: **Sustentabilidad, diseño y reciclaje** | Valeria Stefanini: **La puesta en escena. Arte y representación** | Steven Faerm: **Introducción Parsons The New School for Design. Nuevos mundos extremos** | David Carroll: **El innovador transgresor: ser un explorador de Google Glass** | Aaron Fry y Steven Faerm: **Consumismo en los Estados Unidos de la post-recesión: la influencia de lo “Barato y Chic” en la percepción sobre la desigualdad de ingresos** | Steven Faerm: **Construyendo las mejores prácticas en la enseñanza del diseño de moda: sentido, preparación e impacto** | Robert Kirkbride: **Aguas arriba/Aguas Abajo** | Jeffrey Lieber: **Aprender haciendo** | Karinna Nobbs y Gretchen Harnick: **Un estudio exploratorio sobre el servicio al cliente en la moda.** (2015). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 53, julio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Cincuenta años de soledad. Aspectos y reflexiones sobre el universo del video arte.** E. Vallazza: **Prólogo** | S. Torrente Prieto: **La sutura de lo ausente. El espectador como actor en el videoarte** | G. Galuppo: **Frente al vacío cuerpos, espacios y gestos en el videoarte** | C. Sabeckis: **El videoarte y su relación con las vanguardias históricas y cinematográficas** | J. P. Lattanzi: **La crisis de las grandes narrativas del arte en el audiovisual latinoamericano: apuntes sobre el cine experimental latinoamericano en las décadas de 1960 y 1970** | N. Sorrivas: **El videoarte como herramienta pedagógica** | M. Cantú: **Archivos y video: no lo hemos comprendido todo** | E. Vallazza: **El video arte y la ausencia de un campo cultural específico como respuesta a su hibridación artística** | D. Foresta: **Los comienzos del videoarte (entrevista)** | G. Ignoto: **Borrado** | J-P Fargier: **Grand Canal & Mon Ciel!** | R. Skryzak: **Las ensoñaciones de un videasta solitario** | G. Kortsarz: **El sol en mi cabeza** | **La identidad nacional. Representaciones culturales en Argentina y Serbia.** Z. Marzorati y B. Pantović: **Prólogo** | A. Mardikian: **Múltiples identidades narrativas en el espacio teatral** | D. Radojičić: **Identidad cultural. La película etnográfica en Serbia** | M. Pombo: **La fotografía argentina contemporánea. Una mirada hacia las comunidades indígenas** | T. Tal: **El Kruce de los Andes: memoria de San Martín y discurso político en Revolución (Ipiña,**

2010) | B. Pantović: **Serbia en imágenes: mensajes visuales de un país** | V. Trifunović y J. Diković: **La transformación post-socialista y la cultura popular: reflejo de la transición en series televisivas de Serbia** | S. Sasiain: **Espacios que educan: tres momentos en la historia de la educación en Argentina** | M. E. Stella: **A un cuarto de siglo, reflexiones sobre el Juicio a las Juntas Militares en Argentina** | A. Stagnaro: **Representaciones culturales e identitarias en cambio: habitus científico y políticas públicas en ciencia y tecnología en la Argentina** | A. Pavičević: **El Ángel Blanco. Desde Heraldos de la Resurrección hasta Portador de Fortuna. Comercialización del Arte Religioso en la Serbia post-comunista** | M. Stefanović Banović: **Ejemplos del uso de los símbolos cristianos en la vida cotidiana en Serbia** (2015). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 52, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Diseño de arte Tecnológico**. Alejandra Niedermaier: **Prólogo**. Apartado: Acerca de FASE: Marcela Andino: **Diseño de políticas culturales** | Pelusa Borthwick: **Nuestra inserción en la cadena de producción nacional** | Patricia Moreira: **FASE La necesidad del encuentro** | Graciela Taquini: **Textos curatoriales de los últimos cinco años de FASE**. Apartado: Acerca de la esencia y el diseño del arte tecnológico. Rodrigo Alonso: **Introducción a las instalaciones interactivas** | Emiliano Causa: **Cuerpo, Movimiento y Algoritmo** | Rosa Chalhko: **Entre el álbum y el MP3: variaciones en las tecnologías y las escuchas sociales** | Alejandra Marinero y Romina Flores: **Objetos de frontera y arte tecnológico** | Enrique Rivera Gallardo: **El Virus de la Destrucción, o la defensa de lo inútil** | Mariela Yeregui: **Encrucijadas de las artes electrónicas en la aporía arte/investigación** | Jorge Zuzulich: **¿Qué nos dice una obra de arte electrónico?** Este cuaderno acompaña a FASE 6.0/2014. **Tesis recomendada para su publicación**. Valeria de Montserrat Gil Cruz: **Gráficos animados en diarios digitales de México. Cápsulas informativas, participativas y de carácter lúdico**. (2015). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 51, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Diseños escénicos innovadores en puestas contemporáneas**. Catalina Julia Artesi: **Prólogo** | Andrea Pontoriero: **Vida líquida, teatro y narración en las propuestas escénicas de Mariano Pensotti** | Estela Castronuovo: **Lote 77 de Marcelo Mininno: el trabajoso oficio de narrar una identidad** | Catalina Julia Artesi: **Representaciones expandidas en puestas actuales** | Ezequiel Lozano: **La intermedialidad en el centro de las propuestas escénicas de Diego Casado Rubio** | Marcelo Velázquez: **Mediatización y diferencia. La búsqueda de la forma para una puesta en escena de Acreeedores de Strindberg** | **Distribución cultural**. Yanina Leandra: **Prólogo** | Andrea Hanna: **El rol del productor en el teatro independiente. La producción es ejecutiva y algo más...** | Roberto Perinelli: **Teatro: de Independiente a Alternativo. Una síntesis del camino del Teatro Independiente argentino hacia la condición de alternativo y otras cuestiones inevitables** | Leila Barenboim: **Gestión Cultural 3.0** | Rosalía Celentano: **Ámbito público, ámbito privado, ámbito independiente, fronteras desplazadas en el teatro de la Ciudad de Buenos Aires** | Yoska Lazaro: **La resignificación del término “producto” en el ámbito cultural** | **Tesis recomendada para su publicación:**

Rosa Judith Chalkho. **Diseño sonoro y producción de sentido: la significación de los sonidos en los lenguajes audiovisuales** (2014). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 50, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **El Diseño en foco: modelos y reflexiones sobre el campo disciplinar y la enseñanza del diseño en América Latina**. María Elena Onofre: **Prólogo** | Sandra Navarrete: **Abstracción y expresión. Una reflexión de base filosófica sobre los procesos de diseño** | Octavio Mercado G: **Notas para un diseño negativo. Arte y política en el proceso de conformación del campo del Diseño Gráfico** | Denise Dantas: **Diseño centrado en el sujeto: una visión holística del diseño rumbo a la responsabilidad social** | Sandra Navarrete: **Diseño paramétrico. El gran desafío del siglo XXI** | Deyanira Bedolla Pereda y Aarón José Caballero Quiroz: **La imagen emotiva como lenguaje de la creatividad e innovación** | María González de Cosío y Nora A. Morales Zaragoza: **El pensamiento proyectual sistémico y su integración en el aula** | Luis Rodríguez Morales: **Hacia un diseño integral** | Gloria Angélica Martínez de la Peña: **La investigación y el diagnóstico de proyectos de diseño** | María Isabel Martínez Galindo y Nora A. Morales Zaragoza: **Imaginando otras formas de leer. La era de la sociedad imaginante** | Paula Visoná y Giulio Palmitessa: **Metodologías del diseño en la promoción de aprendizaje organizacional. El proyecto Melissa Academy** | Leandro Brizuela: **El diseño de packaging y su contribución al desarrollo de pequeños y medianos emprendimientos** | Dolores Delucchi: **El Diseño y su incidencia en la industria del juguete argentino** | Pablo Capurro: **Sin nadie en el medio. El papel de internet como intermediario en las industrias culturales y en la educación** | Fabio Parode e Ione Bentz: **El desarrollo sustentable en Brasil: cultura, medio ambiente y diseño**. (2014). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 49, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Los enfoques multidisciplinares del sistema de la moda**. Marisa Cuervo: **Prólogo** | Marcia Veneziani: **Introducción Universidad de Palermo. El enfoque multidisciplinario: un desafío pedagógico en la enseñanza de la moda y el diseño** | Leandro Allochis: **De New York a Buenos Aires y del Hip Hop a la Cumbia Villera. El protagonismo de la imagen en los procesos de transculturación** | Patricia Doria: **Sobre la Enseñanza del Diseño de Indumentaria. El desafío creativo (enseñanza del método)** | Ximena González Eliçabe: **Arte sartorial. De lo ritual a lo cotidiano** | Sofía Marré: **El asociativismo en las empresas de diseño de indumentaria de autor en Argentina** | Laureano Mon: **Los caminos de la innovación en la Argentina** | Marcia Veneziani: **Costumbres, dinero y códigos culturales: conceptos inseparables para la enseñanza del sistema de la moda** | Maximiliano Zito: **La ética del diseño sustentable**. Steven Faerm: **Introducción Parsons The New School for Design. Industria y Academia** | Lauren Downing Peters: **¿Moda o vestido? Aspectos Pedagógicos en la teoría de la moda** | Steven Faerm: **Del aula al salón de diseño: La experiencia transicional del graduado en diseño de indumentaria** | Aaron Fry, Steven Faerm y Reina Arakji: **Realizando el sueño del nuevo graduado: construyendo el éxito sostenible de negocios en peque-**

**ña escala** | Robert Kirkbride: **Velos y veladuras** | Melinda Wax: **Meditaciones sobre una simple puntada**. (2014). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 48, junio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Tejiendo identidades latinoamericanas**. Marcia Veneziani: **Prólogo** | Manuel Carballo: **Identidades: construcción y cambio** | Roberto Aras: **“Ortega, profeta del destino latinoamericano: la identidad como ‘autenticidad’ ”** | Marisa García: **Latinoamérica según Latinoamérica** | Leandro Allochis: **La fotografía invisible. Identidad y tapas de revistas femeninas en la Argentina** | Valeria Stefanini Zavallo: **Pararse derechita. El cuerpo y la pose en la fotografía de moda. Un análisis de producciones fotográficas de la revista *Catalogue*** | Marcia Veneziani: **Diseñar a partir de la identidad. Entre el molde y el espejo** | Paola de la Sotta Lazzerini - Osvaldo Muñoz Peralta: **La intención de diseño. El caso del Artilugio Chilote** | Ximena González Eliçabe: **Arte textil y tradición en la Provincia de Catamarca, noroeste argentino** | Lida Eugenia Lora Gómez - Diana Carolina Aconcha Díaz: **FIBRARTE** | Marina Porrúa: **Claves de identidad del programa Identidades Productivas** | Marina Porrúa: **Diseño con identidad local. Territorio y cultura, como eje para el desarrollo y la sustentabilidad** | Georgina Colzani: **Entramado: moda y diseño en Latinoamérica** | Andrea Melenje Argote: **Itinerario: Diseño Gráfico, Cultura Visual e identidades locales** | Nicolás García Recoaro: **Las cholos y su mundo de polleras**. (2014). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 47, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Maestría en Diseño de la Universidad de Palermo [Catálogo de Tesis. 3ª Edición. Ciclo 2010-2011]. Tesis recomendada para su publicación: Yina Lissete Santisteban Balaguera: La influencia de los materiales en el significado de la joya**. (2013). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 46, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Transformaciones en la comunicación, el arte y la cultura a partir del desarrollo y consolidación de nuevas tecnologías**. T. Domenech: **Prólogo** | J. P. Lattanzi: **¿El poder de las nuevas tecnologías o las nuevas tecnologías y el poder?** | G. Massara: **Arte y nuevas tecnologías, lo experimental en el bioarte** | E. Vallazza: **Nuevas tecnologías, arte y activismo político** | C. Sabeckis: **El séptimo arte en la era de la revolución tecnológica** | V. Levato: **Redes sociales, lenguaje y tecnología Facebook. The 4th Estate Media?** | M. Damoni: **Democracia y mass media... ¿mayor calidad de la información?** | N. Rivero: **La literatura en su época de reproductibilidad digital** | M. de la P. Garberoglio: **Literatura y nuevas tecnologías. Cambios en las nociones de lectura y escritura a partir de los weblogs** | T. Domenech: **Políticas culturales y nuevas tecnologías - Aportes interdisciplinarios en Diseño y Comunicación desde el marketing, los negocios y la administración**. S. G. González: **Prólogo** | A. Bur: **Marketing sustentable. Utilización del marketing sustentable en la industria textil y de la indumentaria** | A. Bur: **Moda, estilo y ciclo de vida de los productos de la industria**

**textil** | S. Cabrera: **La fidelización del cliente en negocios de restauración** | S. Cabrera: **Marketing gastronómico. La experiencia de convertir el momento del consumo en un recuerdo memorable** | C. R. Cerezo: **De la Auditoría Contable a la Auditoría de las Comunicaciones** | D. Elstein: **La importancia de la motivación económica** | S. G. González: **La reputación como ventaja competitiva sostenible** | E. Lissi: **Primero la estrategia, luego el marketing. ¿Cómo conseguir recursos en las ONGs?** | E. Llamas: **La naturaleza estratégica del proceso de branding** | D. A. Ontiveros: **Retail marketing: el punto de venta, un medio poderoso** | A. Prats: **La importancia de la comunicación en el marketing interno.** (2013). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 45, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Moda y Arte.** Marcia Veneziani: **Prólogo Universidad de Palermo** | Felisa Pinto: **Fusión Arte y Moda** | Diana Avellaneda: **De perfumes que brillan y joyas que huelen. Objetos de la moda y talismanes de la fe** | Diego Guerra y Marcelo Marino: **Historias de familia. Retrato, indumentaria y moda en la construcción de la identidad a través de la colección Carlos Fernández y Fernández del Museo Fernández Blanco, 1870-1915** | Roberto E. Aras: **Arte y moda: ¿fusión o encuentro? Reflexiones filosóficas** | Marcia Veneziani: **Moda y Arte en el diseño de autor argentino** | Laureano Mon: **Diseño en Argentina. “Hacia la construcción de nuevos paradigmas”** | Victoria Lescano: **Baño, De Loof y Romero, tres revolucionarios de la moda y el arte en Buenos Aires** | Valeria Stefanini Zavallo: **Para hablar de mí. La apropiación que el arte hace de la moda para abordar el problema de la identidad de género** | María Valeria Tuozzo y Paula López: **Moda y Arte. Campos en intersección** | Maria Giuseppina Muzzarelli: **Prólogo Università di Bologna** | Maria Giuseppina Muzzarelli: **El binomio arte y moda: etapas de un proceso histórico** | Simona Segre Reinach: **Renacimiento y naturalización del gusto. Una paradoja de la moda italiana** | Federica Muzzarelli: **La aventura de la fotografía como arte de la moda** | Elisa Tosi Brandi: **El arte en el proceso creativo de la moda: algunas consideraciones a partir de un caso de estudio** | Nicoletta Giusti: **Art works: organizar el trabajo creativo en la moda y en el arte** | Antonella Mascio: **La moda como forma de valorización de las series de televisión.** (2013). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 44, junio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Acerca de la subjetividad contemporánea: evidencias y reflexiones.** Alejandra Niedermaier - Viviana Polo Flórez: **Prólogo** | Raúl Horacio Lamas: **La Phantasia estructurante del pensamiento y de la subjetividad** | Alejandra Niedermaier: **La distribución de lo inteligible y lo sensible hoy** | Susana Pérez Tort: **Poéticas visuales mediadas por la tecnología. La necesaria opacidad** | Alberto Carlos Romero Moscoso: **Subjetividades inestables** | Norberto Salerno: **¿Qué tienen de nuevo las nuevas subjetividades?** | Magalí Turkenich - Patricia Flores: **Principales aportes de la perspectiva de género para el estudio social y reflexivo de la ciencia, la tecnología y la innovación** | Gustavo Adolfo Aragón Holguín: **Consideración de la escritura narrativa como indagación de sí mismo** | Cayetano José Cruz García: **Idear la forma. Capacitación creativa** | Daniela V. Di Bella: **Aspectos inquietantes de la era de**

**la subjetividad: lo deseable y lo posible** | Paola Galvis Pedroza: **Del universo simbólico al arte como terapia. Un camino de descubrimientos** | Julio César Goyes Narváez: **El sujeto en la experiencia de lo real** | Sylvia Valdés: **Subjetividad, creatividad y acción colectiva** | Elizabeth Vejarano Soto: **La poética de la forma. Fronteras desdibujadas entre el cuerpo, la palabra y la cosa** | Eduardo Vigovsky: **Los aportes de la creatividad ante la dificultad reflexiva del estudiante universitario** | Julián Humberto Arias: **Desarrollo humano: un lugar epistémico** | Lucía Basterrechea: **Subjetividad en la didáctica de las carreras proyectuales. Grupos de aprendizaje; evaluación** | Tatiana Cuéllar Torres: **Cartografía del papel de los artefactos en la subjetividad infantil. Un caso sobre la implementación de artefactos en educación de la primera infancia** | Rosmery Dussán Aguirre: **El Diseño de experiencias significativas en entornos de aprendizaje** | Orfa Garzón Rayo: **Apuntes iniciales para pensar-se la subjetividad que se expresa en los procesos de docencia en la educación superior** | Alfredo Gutiérrez Borrero: **Rapsodia para los sujetos por sí-mismos. Hacia una sociedad de localización participante** | Viviana Polo Florez: **Habitancia y comunidades de sentido. Complejidad humana y educación. Consideraciones acerca del acto educativo en Diseño.** (2013). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 43, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Perspectivas sobre moda, tendencias, comunicación, consumo, diseño, arte, ciencia y tecnología.** Marcia Veneziani: **Prólogo** | Laureano Mon: **Industrias Creativas de Diseño de Indumentaria de Autor. Diagnóstico y desafíos a 10 años del surgimiento del fenómeno en Argentina** | Marina Pérez Zelaschi: **Observatorio de tendencias** | Sofía Marré: **La propiedad intelectual y el diseño de indumentaria de autor** | Diana Avellaneda: **Telas con efectos mágicos: iconografía en las distintas culturas. Entre el arte, la moda y la comunicación** | Silvina Rival: **Tiempos modernos. Entre lo moderno y lo arcaico: el cine de Jia Zhang-ke y Hong Sang-soo** | Cristina Amalia López: **Moda, Diseño, Técnica y Arte reunidos en el concepto del buen vestir. La esencia del oficio y el lenguaje de las formas estéticas del arte sartorial y su aporte a la cultura y el consumo del diseño** | Patricia Doria: **Consideraciones sobre moda, estilo y tendencias** | Gustavo A. Valdés de León: **Filosofía desde el placard. Modernidad, moda e ideología** | Mario Quintili: **Nanociencia y Nanotecnología... un mundo pequeño** | Diana Pagano: **Las tecnologías de la felicidad privada. Una problemática tan vieja como la modernidad** | Elena Onofre: **Al compás de la revolución Interactiva. Un mundo de conexiones** | Roberto Aras: **Principios para una ética de la ficción televisiva** | Valeria Stefanini Zavallo: **El uso del cuerpo en las revistas de moda** | Andrea Pol: **La marca: un signo de identificación visual y auditivo sinérgico.** (2012). Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 42, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Arte, Diseño y medias tecnológicas.** Rosa Chalkho: **Hacia una proyectualidad crítica. [Prólogo]** | Florencia Battiti: **El arte ante las paradojas de la representación** | Mariano Dagatti: **El**



**voyeurismo virtual. Aportes a un estudio de la intimidad** | Claudio Eiriz: **El oído tiene razones que la física no conoce. (De la falla técnica a la ruptura ontológica)** | María Cecilia Guerra Lage: **Redes imaginarias y ciudades globales. El caso del stencil en Buenos Aires (2000-2007)** | Mónica Jacobo: **Videojuegos y arte. Primeras manifestaciones de Game Art en Argentina** | Jorge Kleiman: **Automatismo & Imago. Aportes a la Investigación de la Imagen Inconsciente en las Artes Plásticas** | Gustavo Kortsarz: **La duchampizzazione del arte** | María Ledesma: **Enunciación de la letra. Un ejercicio entre Occidente y Oriente** | José Llano: **La notación del intérprete. La construcción de un paisaje cultural a modo de huella material sobre Valparaíso** | Carmelo Saitta: **La banda sonora, su unidad de sentido** | Sylvia Valdés: **Poéticas de la imagen digital.** (2012) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 41, junio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Relaciones Públicas al sur de Latinoamérica II. Una mirada regional de los nuevos escenarios y desafíos de la comunicación.** Marisa Cuervo: **Prólogo** | Claudia Gil Cubillos: **Presentación** | Fernando Caniza: **Lo público y lo privado en las Relaciones Públicas. Cómo pensar la identidad y pertenencia del alumno en estos ámbitos para comprender mejor su desempeño académico y su inserción profesional** | Gustavo Cópola: **Gestión del Riesgo Comunicacional. Puesta en práctica** | María Aparecida Ferrari: **Comunicación y Cultura: análisis de la realidad de las Relaciones Públicas en organizaciones chilenas y brasileñas** | Constanza Hormazábal: **Reputación y manejo de Crisis: Caso empresas de telefonía móvil, luego del 27F en Chile** | Patricia Iurcovich: **La Pequeña y Mediana empresa y la función de la comunicación** | Carina Mazzola: **Repensar la comunicación en las organizaciones. Del pensamiento en línea hacia una mirada sobre la complejidad de las prácticas comunicacionales** | André Menanteau: **Transparencia y comunicación financiera** | Edison Otero: **Tecnología y organizaciones: de la comprensión a la intervención** | Gabriela Pagani: **¿Se puede ser una empresa socialmente responsable sin comunicar?** | Julio Reyes: **Las Cuatro Dimensiones de la Comunicación Interna.** (2012) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 40, abril. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Alquimia de lenguajes: alfabetización, enunciación y comunicación.** Alejandra Niedermaier: **Prólogo** | **Eje: La alfabetización de las distintas disciplinas.** Beatriz Robles. Bernardo Suárez. Claudio Eiriz. Gustavo A. Valdés de León. Mara Steiner. Hugo Salas. Fernando Luis Rolando Badell. María Torre. Daniel Tubío | **Eje: Vasos comunicantes.** Norberto Salerno. Viviana Suárez. Laura Gutman. Graciela Taquini. Alejandra Niedermaier | **Eje: Nuevos modos de circulación, nuevos modos de comunicación.** Débora Belmes. Verónica Devalle. Mercedes Pombo. Eduardo Russo. Verónica Joly. (2012) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 39, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Maestría en Diseño de la Universidad de Palermo [Catálogo de Tesis. 2ª Edición. Ciclo 2008-2009]. Tesis recomendada para su publicación: Paola Andrea Castillo Beltrán: Criterios transdisciplinarios para el diseño de objetos lúdico-didácticos.** (2011) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 38, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **El Diseño de Interiores en la Historia.** Roberto Céspedes: **El Diseño de Interiores en la Historia.** Andrea Peresan Martínez: **Antigüedad.** Alberto Martín Isidoro: **Bizancio.** Alejandra Palermo: **Alta Edad Media: Románico.** Alicia Dios: **Baja Edad Media: Gótico.** Ana Cravino: **Renacimiento, Manierismo, Barroco.** Clelia Mirna Domoñi: **Iberoamericano Colonial.** Gabriela Garófalo: **Siglo XIX.** Mercedes Pombo: **Siglo XX. Maestría en Diseño de la Universidad de Palermo. Tesis recomendada para su publicación.** Mauricio León Rincón: **El relato de ciencia ficción como herramienta para el diseño industrial.** (2011) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 37, septiembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Picas** (2011) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 36, junio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Relaciones Públicas, nuevos paradigmas ¿más dudas que certezas?** Paola Lattuada: **Relaciones Públicas, nuevos paradigmas ¿más dudas que certezas?** Fernando Arango: **Comunicaciones corporativas.** Damián Martínez Lahitou: **Brand PR: comunicaciones de marca.** Manuel Montaner Rodríguez: **La gestión de las PR a través de Twitter.** Orlando Daniel Di Pino: **Avanza la tecnología, que se salve el contenido!** Lucas Lanza y Natalia Fidel: **Política 2.0 y la comunicación en tiempos modernos.** Daniel Néstor Yasky: **Los públicos de las comunicaciones financieras. Investor relations & financial communications.** Andrea Paula Lojo: **Los públicos internos en la construcción de la imagen corporativa.** Gustavo Adrián Pedace: **Las Relaciones Públicas y la mentira: ¿inseparables?** Gabriel Pablo Stortini: **La ética en las Relaciones Públicas.** Gerardo Sanguine: **Las prácticas profesionales en la carrera de Relaciones Públicas.** Paola Lattuada: **Comunicación Sustentable: la posibilidad de construir sentido con otros.** Adriana Lauro: **RSE - Comunicación para el Desarrollo Sostenible en una empresa de servicio básico y social: Caso Aysa.** (2011) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 35, marzo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **La utilización de clásicos en la puesta en escena.** Catalina Artesi: **Tensión entre los ejes de lo clásico y lo contemporáneo en dos versiones escénicas de directores argentinos.** Andrés Olaizola: **La Celestina en la versión de Daniel Suárez Marzal: apuntes sobre su puesta en escena.** María Laura Pereyra: **Antígona, desde el teatro clásico al Derecho Puro - Perspectivas de la**



**enseñanza a través del método del case study.** María Laura Ríos: **Manifiesto de Niños, o la escenificación de la violencia.** Mariano Saba: **Pelayo y el gran teatro del canon: los condicionamientos críticos de Unamuno dramaturgo según su recepción en América Latina.** **Propuestas de abordaje frente a las problemáticas de la diversidad. Nuevas estrategias en educación superior, desarrollo turístico y comunicación.** Florencia Bustingorry: **Sin barreras lingüísticas en el aula. La universidad argentina como escenario del multiculturalismo.** Diego Navarro: **Turismo: portal de la diversidad cultural. El turismo receptivo como un espacio para el encuentro multicultural.** Virginia Pineau: **La Educación Superior como un espacio de construcción del Patrimonio Cultural. Una forma de entender la diversidad.** Irene Scaletzky: **La construcción del espacio académico: ciencia y diversidad. Maestría en Diseño de la Universidad de Palermo. Tesis recomendada para su publicación.** Yaffa Nahir I. Gómez Barrera: **La Cultura del Diseño, estrategia para la generación de valor e innovación en la PyMe del Área Metropolitana del Centro Occidente, Colombia.** (2010) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 34, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Relaciones Públicas, al sur de Latinoamérica.** Paola Lattuada: **Relaciones Públicas, al sur de Latinoamérica.** Daniel Scheinsohn: **Comunicación Estratégica®.** María Isabel Muñoz Antonin: **Reputación corporativa: Trustmark y activo de comportamientos adquisitivos futuros.** Bernardo García: **Tendencias y desafíos de las marcas globales. Nuevas expectativas sobre el rol del comunicador corporativo.** Claudia Gil Cubillos: **Comunicadores corporativos: desafíos de una formación profesional por competencias en la era global.** Marcelino Garay Madariaga: **Comunicación y liderazgo: sin comunicación no hay líder.** Jairo Ortiz Gonzales: **El rol del comunicador en la era digital.** Alberto Arébalos: **Las nuevas relaciones con los medios. En un mundo de comunicaciones directas, ¿es necesario hacer media relations?** Enrique Correa Ríos: **Comunicación y lobby.** Guillermo Holzmann: **Comunicación política y calidad democrática en Latinoamérica.** Paola Lattuada: **RSE y RRPP: ¿un mismo ADN?** Equipo de Comunicaciones Corporativas de MasterCard para la región de Latinoamérica y el Caribe: **RSE - Caso líder en consumo inteligente.** (2010) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 33, agosto. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **txts.** (2010) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 32, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Maestría en Diseño de la Universidad de Palermo [Catálogo de Tesis. 1ª Edición. Ciclo 2004-2007]. Tesis recomendada para su publicación: Nancy Viviana Reinhardt: Infografía Didáctica: producción interdisciplinaria de infografías didácticas para la diversidad cultural.** (2010) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 31, abril. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: El paisaje como referente de diseño. Jimena Martignoni: **El paisaje como referente de diseño**. Carlos Coccia: **Escenografía. Teatro. Paisaje**. Cristina Felsenhardt: **Arquitectura. Paisaje**. Graciela Novoa: **Historia. Marcas a través del tiempo. Paisaje**. Andrea Saltzman: **Cuerpo. Vestido. Paisaje**. Sandra Siviero: **Antropología. Pueblos. Paisaje**. Felipe Uribe de Bedout: **Mobiliario Urbano. Espacio Público. Ciudad - Paisaje**. Paisaje Urbe. Patricia Noemí Casco y Edgardo M. Ruiz: **Introducción Paisaje Urbe**. Manifiesto: **Red Argentina del Paisaje**. Lorena C. Allemanni: **Acciones sobre el principal recurso turístico de Villa Gesell “la playa”**. Gabriela Benito: **Paisaje como recurso ambiental**. Gabriel Burgueño: **El paisaje natural en el diseño de espacios verdes**. Patricia Noemí Casco: **Paisaje compartido. Paisaje como recurso**. Fabio Márquez: **Diseño participativo de espacios verdes públicos**. Sebastián Miguel: **Proyecto social en áreas marginales de la ciudad**. Eduardo Otaviani: **El espacio público, sostén de las relaciones sociales**. Blanca Rotundo y María Isabel Pérez Molina: **El hombre como hacedor del paisaje**. Edgardo M. Ruiz: **Patrimonio, historia y diseño de los jardines del Palacio San José**. Fabio A. Solari y Laura Cazorla: **Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje**. (2009) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 30, noviembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Typo**. (2009) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 29, agosto. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Relaciones Públicas 2009. Radiografía: proyecciones y desafíos**. Paola Lattuada: **Introducción**. Fernando Arango: **La medición de la reputación corporativa**. Alberto Arébalos: **Yendo donde están las audiencias. Internet: el nuevo aliado de las relaciones públicas**. Alessandro Barbosa Lima y Federico Rey Lennon: **La Web 2.0: el nuevo espacio público**. Lorenzo A. Blanco: **entrevista**. Lorenzo A. Blanco: **¿Nuevas empresas... nuevas tendencias... nuevas relaciones públicas...?** Carlos Castro Zuñeda: **La opinión pública como el gran grupo de interés de las relaciones públicas**. Marisa Cuervo: **El desafío de la comunicación interna en las organizaciones**. Diego Dillenberger: **Comunicación política**. Graciela Fernández Ivern: **Consejo Profesional de Relaciones Públicas de la República Argentina. Carta abierta en el 50° aniversario**. Juan Iramain: **La sustentabilidad corporativa como objetivo estratégico de las relaciones públicas**. Patricia Iurcovich: **Las pymes y la función de la comunicación**. Gabriela T. Kurincic: **Convergencia de medios en Argentina**. Paola Lattuada: **RSE: Responsabilidad Social Empresaria. La tríada RSE**. Aldo Leporatti: **Issues Management. La comunicación de proyectos de inversión ambientalmente sensibles**. Elisabeth Lewis Jones: **El beneficio público de las relaciones públicas. Un escenario en el que todos ganan**. Hernán Maurette: **La comunicación con el gobierno**. Allan McCrea Steele: **Los nuevos caminos de la comunicación: las experiencias multisensoriales**. Daniel Scheinsohn: **Comunicación Estratégica®**. Roberto Starke: **Lobby, lobistas y bicicletas**. Hernán Stella: **La comunicación de crisis**. (2009) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 28, abril. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Sandro Benedetto: **Borges y la música**. Alberto Farina: **El cine en Borges**. Alejandra Niedermaier: **Algunas consideraciones sobre la fotografía a través de la cosmovisión de Jorge Luis Borges**. Graciela Taquini: **Transborges**. Nora Tristezza: **El arte de Borges**. Florencia Bustingorry y Valeria Mugica: **La fotografía como soporte de la memoria**. Andrea Chame: **Fotografía: los creadores de verdad o de ficción**. Mónica Incorvaia: **Fotografía y Realidad**. Viviana Suárez: **Imágenes opacas. La realidad a través de la máquina surrealista o el desplazamiento de la visión clara**. Daniel Tubío: **Innovación, imagen y realidad: ¿Sólo una cuestión de tecnologías?** Augusto Zanela: **La tecnología se sepulta a sí misma**. (2008) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 27, diciembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Catalina Julia Artesi: **¿Un Gardel venezolano? “El día que me quieras” de José Ignacio Cabrujas**. Marcelo Bianchi Bustos: **Latinoamérica: la tierra de Rulfo y de García Márquez. Reflexiones en torno a algunas cuestiones para pensar la identidad**. Silvia Gago: **Los límites del arte**. María José Herrera: **Arte Precolombino Andino**. Alejandra Viviana Maddonni: **Ricardo Carpani: arte, gráfica y militancia política**. Alicia Poderti: **La inserción de Latinoamérica en el mundo globalizado**. Andrea Pontoriero: **La identidad como proceso de construcción. Reapropiaciones de textualidades isabelinas a la luz de la farsa porteña**. Gustavo Valdés de León: **Latinoamérica en la trama del diseño. Entre la utopía y la realidad**. (2008) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 26, agosto. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Guillermo Desimone. **Sobreviviendo a la interferencia**. Daniela V. Di Bella. **Arte Tecnomedial: Programa curricular**. Leonardo Maldonado. **La aparición de la estrella en el cine clásico norteamericano. Su incidencia formal en la instancia enunciativa del film hollywoodense**. (2008) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 25, abril. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Rosa Judith Chalkho: **Introducción: artes, tecnologías y huellas históricas**. Norberto Cambiasso: **El oído inalámbrico. Diseño sonoro, auralidad y tecnología en el futurismo italiano**. Máximo Eseverri: **La batalla por la forma**. Belén Gache: **Literatura y máquinas**. Iliana Hernández García: **Arquitectura, Diseño y nuevos medios: una perspectiva crítica en la obra de Antoni Muntadas**. Fernando Luis Rolando: **Arte, Diseño y nuevos medios. La variación de la noción de inmaterialidad en los territorios virtuales**. Eduardo A. Russo: **La movilización del ojo electrónico. Fronteras y continuidades en El arca rusa de Alexander Sokurov, o del plano cinematográfico y sus fundamentos (por fin cuestionados)**. Graciela Taquini: **Ver del video**. Daniel Varela: **Algunos problemas en torno al concepto de música interactiva**. (2007) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 24, agosto. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Sebastián Gil Miranda. **Entre la ética y la estética en la sociedad de consumo. La responsabilidad profesional en Diseño y Comunicación.** Fabián Iriarte. **Entre el déficit temático y el advenimiento del guionista compatible.** Dante Palma. **La inconmensurabilidad en la era de la comunicación. Reflexiones acerca del relativismo cultural y las comunidades cerradas.** Viviana Suárez. **El diseñador imaginario [La creatividad en las disciplinas de diseño].** Gustavo A. Valdés de León. **Diseño experimental: una utopía posible.** Marcos Zangrandi. **Eslóganes televisivos: emergentes tautistas.** (2007) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 23, junio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Sylvia Valdés. **Diseño y Comunicación. Investigación de posgrado y hermenéutica.** Daniela Chiappe. **Medios de comunicación e-commerce. Análisis del contrato de lectura.** Mariela D'Angelo. **El signo icónico como elemento tipificador en la infografía.** Noemí Galanternik. **La intervención del Diseño en la representación de la información cultural: Análisis de la gráfica de los suplementos culturales de los diarios.** María Eva Koziner. **Diseño de Indumentaria argentino. Darnos a conocer al mundo.** Julieta Sepich. **La pasión mediática y mediatizada.** Julieta Sepich. **La producción televisiva. Retos del diseñador audiovisual.** Marcelo Adrián Torres. **Identidad y el patrimonio cultural. El caso de los sitios arqueológicos de la provincia de La Rioja.** Marcela Verónica Zena. **Representación de la cultura en el diario impreso: Análisis comunicacional.** Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. (2006) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 22, noviembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Oscar Echevarría. **Proyecto Maestría en Diseño.** Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. (2006) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 21, julio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Rosa Chalkho. **Arte y tecnología.** Francisco Ali-Brouchoud. **Música: Arte.** Rodrigo Alonso. **Arte, ciencia y tecnología. Vínculos y desarrollo en Argentina.** Daniela Di Bella. **El tercer dominio.** Jorge Haro. **La escucha expandida [sonido, tecnología, arte y contexto]** Jorge La Ferla. **Las artes mediáticas interactivas corroen el alma. Juan Reyes. Perpendicularidad entre arte sonoro y música.** Jorge Sad. **Apuntes para una semiología del gesto y la interacción musical.** (2006) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 20, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Trabajos Finales de Grado. Proyectos de Graduación. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo.** Catálogo 1993-2004. (2005) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 19, agosto. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Sylvia Valdés. **Cine latinoamericano.** Leandro Africano. **Funcionalidad actual del séptimo arte.** Julián Daniel Gutiérrez Albilla. **Los olvidados de Luis Buñuel.** Geoffrey Kantaris. **Visiones de la violencia en el cine urbano latinoamericano.** Joanna Page. **Memoria y experimentación en el cine argentino contemporáneo.** Erica Segre. **Nacionalismo cultural y Buñuel en México.** Marina Sheppard. **Cine y resistencia.** (2005) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 18, mayo. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: **Guía de Artículos y Publicaciones de la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo. 1993-2004.** (2004) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 17, noviembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Alicia Banchero. **Los lugares posibles de la creatividad.** Débora Irina Belmes. **El desafío de pensar. Creación - recreación.** Rosa Judith Chalkho. **Transdisciplina y percepción en las artes audiovisuales.** Héctor Ferrari. **Historietar.** Fabián Iriarte. **High concept en el escenario del Pitch: Herramientas de seducción en el mercado de proyectos filmicos.** Graciela Pacualetto. **Creatividad en la educación universitaria. Hacia la concepción de nuevos posibles.** Sylvia Valdés. **Funciones formales y discurso creativo.** (2004) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 16, junio. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Ensayos]: Adriana Amado Suárez. **Internet, o la lógica de la seducción.** María Elsa Bettendorff. **El tercero del juego. La imaginación creadora como nexo entre el pensar y el hacer.** Sergio Caletti. **Imaginación, positivismo y actividad proyectual. Breve disgresión acerca de los problemas del método y la creación.** Alicia Entel. **De la totalidad a la complejidad. Sobre la dicotomía ver-saber a la luz del pensamiento de Edgar Morin.** Susana Finquelievich. **De la tarta de manzanas a la estética bussines-pop. Nuevos lenguajes para la sociedad de la información.** Claudia López Neglia. **De las incertezas al tiempo subjetivo.** Eduardo A Russo. **La máquina de pensar. Notas para una genealogía de la relación entre teoría y práctica en Sergei Eisenstein.** Gustavo Valdés. **Bauhaus: crítica al saber sacralizado.** (2003) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 15, noviembre. Con Arbitraje.

> Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. [Relevamientos Temáticos]: Noemí Galanternik. **Tipografía on line. Relevamiento de sitios web sobre tipografía.** Marcela Zena. **Periódicos digitales en español. Publicaciones periódicas digitales de América Latina y España.** (2003) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 14, noviembre. Con Arbitraje.

> Cuaderno: Ensayos. José Guillermo Torres Arroyo. **El paisaje, objeto de diseño.** (2003) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 13, junio.

> Cuaderno: Recopilación Documental. **Centro de Recursos para el Aprendizaje. Relevamientos Temáticos. Series: Práctica profesional. Diseño urbano. Edificios. Estudios de mercado. Medios. Objetos. Profesionales del diseño y la comunicación. Publicidad.** (2003) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 12, abril.

> Cuaderno: Proyectos en el Aula. **Creación, Producción e Investigación. Proyectos 2003 en Diseño y Comunicación.** (2002) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 11, diciembre

> Cuaderno: Proyectos en el Aula. **Plan de Desarrollo Académico. Proyecto Anual. Proyectos de Exploración y Creación. Programa de Asistentes en Investigación. Líneas Temáticas. Centro de Recursos. Capacitación Docente.** (2002) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 10, septiembre.

> Cuaderno: Proyectos en el Aula: **Espacios Académicos. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Centro de Recursos para el aprendizaje.** (2002) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 9, agosto.

> Cuaderno: Proyectos en el Aula. Adriana Amado Suárez. **Relevamiento terminológico en diseño y comunicación. A modo de encuadre teórico.** Diana Berschadsky. **Terminología en diseño de interiores. Área: materiales, revestimientos, acabados y terminaciones.** Blanco, Lorenzo. **Las Relaciones Públicas y su proyección institucional.** Thais Calderón y María Alejandra Cristofani. **Investigación documental de marcas nacionales.** Jorge Falcone. **De Altamira a Toy Story. Evolución de la animación cinematográfica.** Claudia López Neglia. **El trabajo de la creación.** Graciela Pascualetto. **Entre la información y el sabor del aprendizaje. Las producciones de los alumnos en el cruce de la cultura letrada, mediática y cibernética.** (2002) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 8, mayo.

> Cuaderno: Relevamiento Documental. María Laura Spina. **Arte digital: Guía bibliográfica.** (2001) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 7, junio.

> Cuaderno: Proyectos en el Aula. Fernando Rolando. **Arte Digital e interactividad.** (2001) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 6, mayo.

> Cuaderno: Proyectos en el Aula. Débora Irina Belmes. **Del cuerpo máquina a las máquinas del cuerpo.** Sergio Guidalevich. **Televisión informativa y de ficción en la construcción del sentido común en la vida cotidiana.** Osvaldo Nupieri. **El grupo como recurso pedagógico.** Gustavo Valdés de León. **Miseria de la teoría.** (2001) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 5, mayo.

> Cuaderno: Proyectos en el Aula. **Creación, Producción e Investigación.** Proyectos 2002 en Diseño y Comunicación. (2002) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 4, julio.

> Cuaderno: Papers de Maestría. Cira Szklowin. **Comunicación en el Espacio Público. Sistema de Comunicación Publicitaria en la vía pública de la Ciudad de Buenos Aires.** (2002) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 3, julio.

> Cuaderno: Material para el aprendizaje. Orlando Aprile. **El Trabajo Final de Grado. Un compendio en primera aproximación.** (2002) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 2, marzo.

> Cuaderno: Proyectos en el Aula. Lorenzo Blanco. **Las medianas empresas como fuente de trabajo potencial para las Relaciones Públicas.** Silvia Bordoy. **Influencia de Internet en el ámbito de las Relaciones Públicas.** (2000) Buenos Aires: Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicación, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Vol. 1, septiembre.





## **Síntesis de las instrucciones para autores**

Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos]

Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires, Argentina.

[www.palermo.edu/dyc](http://www.palermo.edu/dyc)

Los autores interesados deberán enviar un abstract de 200 palabras en español, inglés y portugués que incluirá 10 palabras clave. La extensión del ensayo no debe superar las 8000 palabras, deberá incluir títulos y subtítulos en negrita. Normas de citación APA. Bibliografía y notas en la sección final del ensayo.

Presentación en papel y soporte digital. La presentación deberá estar acompañada de una breve nota con el título del trabajo, aceptando la evaluación del mismo por el Comité de Arbitraje y un Curriculum Vitae.

### **Artículos**

- Formato: textos en Word que no presenten ni sangrías ni efectos de texto o formato especiales.
- Autores: los artículos podrán tener uno o más autores.
- Extensión: entre 25.000 y 40.000 caracteres (sin espacio).
- Títulos y subtítulos: en negrita y en Mayúscula y minúscula.
- Fuente: Times New Roman. Estilo de la fuente: normal. Tamaño: 12 pt. Interlineado: sencillo.
- Tamaño de la página: A4.
- Normas: se debe tomar en cuenta las normas básicas de estilo de publicaciones de la American Psychological Association APA.
- Bibliografía y notas: en la sección final del artículo.
- Fotografías, cuadros o figuras: deben ser presentados en formato tif a 300 dpi en escala de grises. Importante: tener en cuenta que la imagen debe ir acompañando el texto a modo ilustrativo y dentro del artículo hacer referencia a la misma.

### **Importante:**

La serie Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación sostiene la exigencia de originalidad de los artículos de carácter científico que publica.

Es sistema de evaluación de los artículos se realiza en dos partes. En una primera instancia, el Comité Editorial evalúa la pertinencia de la temática del trabajo, para ser publicada en la revista. La segunda instancia corresponde a la evaluación del trabajo por especialistas. Se usa la modalidad de arbitraje doble ciego, permitiendo a la revista mantener la confidencialidad del proceso de evaluación.

Para la evaluación se solicita a los árbitros revisar los criterios de originalidad, pertinencia, actualidad, aportes, y rigurosidad científica. Será el Comité Editorial quien comunica a los autores los resultados de la misma.

### **Consultas**

En caso de necesitar información adicional escribir a [publicacionesdc@palermo.edu](mailto:publicacionesdc@palermo.edu) o ingresar a [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/vista/instrucciones.php](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/instrucciones.php)

---

