

**Abstract:** This paper is the result of a doctoral research that had as one of the objectives to identify opportunities with the local community in the development of projects that combine the sectors of Design and Tourism, in search of solutions for sustainable services and that value the culture and local actors. It was possible to realize that tourism as a vector for local development, allied with design applied to the valorization of the territory's characteristics, has great potential as a complementary activity to what is already developed locally, and in the following work, these directions directed towards Design and Community-Based Tourism are presented.

**Keywords:** tourism - sustainable development - service design - valorization of the territory - social innovation - experience.

**(\* Raquel Pereira Canaan:** Pós doutoranda em Design e Turismo pela Universidade do Estado de Minas Gerais. Doutora em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), Mestre em Design, Inovação e Sustentabilidade e Pós-graduada em Gestão do Design em Micro e Pequenas Empresas pela Universidade do Estado de Minas Gerais. Graduada em Design Gráfico com extensão universitária no Politécnico di Torino (Itália). Professora nos cursos de Design de Produto, Gráfico e Ambientes e na Pós-Graduação em Design de Gemas e Joias; atua em projetos voltados para a valorização de recursos locais.

## Convergencia entre estudios de diseño, tecnologías de fabricación digital y el diseño de soluciones personalizadas para la salud

Patricio Cristian Ortiz Silva (\*)

Actas de Diseño (2023, abril),  
Vol. 43, pp. 225-230. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2019  
Fecha de aceptación: diciembre 2020  
Versión final: abril 2023

**Resumen:** La introducción de las tecnologías de fabricación digital, en las carreras de diseño, ha tenido cierto impacto como método para lograr modelos y prototipos más rápidamente. Sin embargo, sus posibilidades como herramientas de investigación de diseño y producción limitada de productos son explotadas de manera incipiente en el ámbito académico. Una de las áreas de la enseñanza en el cual pueden desarrollarse soluciones de producto de rápida aplicación es el de diseño personalizado para la salud.

**Palabras clave:** Enseñanza de Diseño Industrial - Diseño centrado en el humano - Mecanismos monolíticos - Medios digitales de fabricación - Diseño para la salud - Ergonomía.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 230]

### Introducción

El rápido crecimiento de las tecnologías de fabricación aditiva (*Impresión 3D.*) en los últimos años ha tenido lugar en varios contextos y aplicaciones.

En el contexto de usuarios que se dedican a pasatiempos y estudiantes, ha hecho accesible la posibilidad de tener equipos de costo reducido para hacer prototipos, con cierto grado de funcionalidad. En el ámbito de estudios de diseño independientes, y dentro de empresas medianas y grandes, ha madurado como un método de producción más, apto para fabricación de series pequeñas y medianas de piezas de productos adaptados a necesidades y nichos de mercado específicos.

Para producción en serie de gran escala aún no puede competir con las tecnologías de fabricación establecidas, pero recientemente esos límites empezaron a desdibujarse.

La ventaja de poder hacer prototipos y piezas funcionales para comprobaciones rápidas a costo relativamente bajo, cada vez encuentra más aplicaciones.

Tanto los usuarios casuales como los usuarios comerciales y dentro de empresas, están yendo más lejos en cuanto a las aplicaciones típicas de fabricación de prototipos y de pequeñas series de piezas para validaciones de mercado y funcionales. Aparecen aplicaciones indirectas válidas para complementar y apoyar procesos fabriles de mayor escala como el diseño y fabricación de plantillas, máscaras, escantillones y distintos tipos de dispositivos para apoyar en la eficiencia de líneas de ensamble, soldadura, acabados, manipuladores de brazos robóticos, entre muchas más.

Sin embargo, en el ámbito educativo de las carreras de diseño industrial, la aparición de numerosos equipos de

impresión 3D mayormente ha tenido cierto éxito como método sustitutivo de las técnicas convencionales para producir maquetas y modelos, faltando cierta reflexión acerca del potencial didáctico y creativo que puede alcanzarse.

Este trabajo busca mostrar algunos casos en los cuales las técnicas de fabricación aditiva en el estudio de diseño se integran con otros saberes a lo largo de todo el proceso de diseño, como herramienta de investigación heurística, y no solo como una conveniencia para ahorrar tiempo en el modelo final.

A través del uso de materiales y procesos de fabricación aditiva controlados por computadora, se busca proponer la enseñanza de nuevas maneras más eficientes de diseñar para reducción de componentes y ensamblajes en productos con mecanismos, personalizables, producibles a demanda, fabricables en tres dimensiones o en dos dimensiones con la capacidad de transformarse en un producto tridimensional mediante bisagras vivas y otros mecanismos monolíticos.

### Procesos aditivos de fabricación, mecanismos monolíticos y su potencial en el diseño de soluciones personalizadas

A continuación, se explica por qué puede justificarse la producción de ciertas piezas y productos integrando las ventajas de los procesos de fabricación aditiva y las de los mecanismos monolíticos.

El desarrollo de mecanismos monolíticos (Conocidos también como *compliant mechanisms / Flexures*.) permite dotar de movimientos a piezas y productos completos. Esto se logra aprovechando las propiedades mecánicas de ciertos materiales en cuanto a elasticidad, rigidez, resistencia a la fatiga, y a partir del diseño de su geometría. Los mecanismos monolíticos son estructuras flexibles de una sola pieza que generan el movimiento deseado al recibir una deformación elástica en lugar de los movimientos rígidos articulados de los mecanismos convencionales. (Kota, S. 2001)

#### Ventajas y desventajas del uso de mecanismos monolíticos

##### - Ventajas:

- 1). Reducción en la cantidad de piezas, por tener partes flexibles integradas en su geometría en lugar de piezas discretas separadas como resortes, bisagras y pernos. (Howell, L. 2013)
- 2). Pueden producirse en múltiples procesos de producción posibles, incluyendo varios de los procesos de fabricación aditiva. (Lates, D. et al. 2017)
- 3). Los costos se reducen por la reducción en cantidad de partes, por usarse menos métodos de fabricación y menos materiales, en ocasiones, uno solo.
- 4). Como consecuencia de los puntos anteriores, resultan en un menor impacto ambiental, un menor tiempo de producción, ensamblado, y menor consumo de energía. También facilitan su disposición final y eventual reciclado, dependiendo de sus materiales. En el caso de uso de tecnologías de fabricación aditiva, el desperdicio de

material puede reducirse significativamente al no existir moldes.

- 5). Movimiento preciso, sin juego, menor desgaste y fricción.
- 6). Por su diseño integrado, son mecanismos que no requieren de lubricación.
- 7). El mismo diseño de mecanismo puede modificarse y adaptarse a diversos tamaños, dependiendo de sus materiales y procesos de fabricación.
- 8). Portabilidad (ligereza debido a la reducción de piezas, en geometrías más simples y reducidas) (Howell, L. 2013)
- 9). Predictibilidad (los dispositivos son confiables durante un largo período de tiempo)

##### - Desventajas:

- 1). En comparación con los mecanismos rígidos convencionales, el uso de materiales metálicos en mecanismos monolíticos solo permite un rango de movimiento acotado, usándose principalmente en dispositivos de precisión para posicionar y/o manipular micropiezas (Micro *Electro Mechanical Systems / MEMS*.)
- 2). En el caso uso de materiales poliméricos rígidos, flexibles y elastómeros, su producción puede presentar dificultades dependiendo de la complejidad geométrica de la pieza a fabricarse. (Kota, S. 2001)
- 3). Los mecanismos monolíticos no pueden reemplazar enteramente a los mecanismos convencionales, ni en aplicaciones.

#### Ventajas y desventajas de los métodos de fabricación aditiva en general

##### - Ventajas:

- 1). Posibilidad de materializar piezas, prototipos y hasta productos terminados sin necesidad de moldes ni matrices costosas.
- 2). Dependiendo del método, es posible obtener ciertas geometrías de piezas imposibles de lograr por métodos de fabricación convencionales, al no haber limitaciones por ángulos de desmolde. Es posible materializar piezas complejas son múltiples planos de simetría y formas entrelazadas y entretejidas en los procesos aditivos que no requieren materiales de soporte. (Por ej. Sinterizado selectivo por láser / SLS, y polvo aglutinado / *Binder jetting*.)
- 3). También de acuerdo al método usado, es posible producir una pieza integrada por más de un material, con distintas propiedades mecánicas y físicas. (Por ej.: Zonas rígidas y elásticas o zonas opacas y translúcidas en la misma pieza.) (Chen & Shea. 2018).
- 4). Ciertos procesos son capaces de lograr un muy buen acabado superficial y detalles muy finos e intrincados. (Redwood et al. 2017)

##### - Desventajas:

- 1). Los tiempos necesarios para completar una pieza, dependiendo de su volumen y complejidad pueden variar desde pocas horas hasta días.
- 2). La mayoría de los procesos de fabricación aditiva construyen acumulando capas de material, unas sobre otras verticalmente, requiriendo de material de soporte

para sostener geometrías en voladizos / cantiléver a partir de ciertos ángulos. Este material de soporte debe ser removido de la pieza, requiriendo procesos posteriores.

3). Como consecuencia del punto anterior, para ahorrar tiempo de producción y materiales, la estructura de la pieza resultante no es homogénea / isotrópica sino que es anisotrópica. Esto significa una resistencia mecánica a la flexión y a la tracción fuerte o débil dependiendo de la dirección en la cual se imprime la pieza.

4) En este caso es necesario planificar de antemano la orientación espacial de la pieza a imprimirse para obtener la mejor resistencia posible, pero siempre en una sola dirección. En este apartado hay procesos que logran mitigar esta resistencia mecánica desigual, aunque aumentando el costo. (Redwood et al. 2017)

5). El acabado superficial presenta estrías similares a un “escalonado”. Dependiendo del uso y aplicación de las piezas, estas pueden requerir procesos posteriores. Es posible reducir bastante este efecto de estriado / escalonado aumentando la resolución (Cantidad de capas de impresión.) Lo que significa un aumento en el tiempo de impresión y costo de la pieza.

6). Es poco efectivo como un método de producción del cual se puedan obtener ventajas de economía de escala. El costo de las piezas no varía dependiendo de la cantidad de piezas que se produzcan, como sí ocurre en los procesos tradicionales en los que intervienen moldes y matrices.

7). Por lo general existen ciertas diferencias de calidad, consistencia, y porcentaje de piezas que fallan durante el proceso de fabricación, dependiendo de si se utilizan equipos de relativo bajo costo o si se utiliza equipo comercial, industrial (También llamado “profesional”) Estas diferencias se han ido estrechando en los últimos 3 años, y en algunos casos es difícil distinguir grandes diferencias de calidad. Este avance es particularmente notable en el caso de los equipos de impresión por extrusión de filamento o FDM / *Fused Deposition Modeling*. (Redwood et al. 2017)

### **Por qué integrar estas tecnologías en el Estudio – Taller de Diseño Industrial**

Tradicionalmente en varios programas curriculares de diseño industrial suelen aplicarse los contenidos adquiridos en diversos cursos, al proyecto a desarrollarse en el Estudio – Taller de Diseño Industrial. Se espera que los conocimientos de teoría, habilidades instrumentales, por ej. dibujo, modelado manual y digital (CAD), tecnologías, procesos de fabricación y materiales, entre otras asignaturas, informen y enriquezcan el proceso de diseño y resulten en propuestas viables, usables y sensibles con las necesidades de los usuarios.

Aquí se propone la integración de ciertos conocimientos puntuales sobre fabricación aditiva, mecanismos y de ergonomía. En la Universidad de Monterrey, esos contenidos se imparten en los cursos de Procesos y Prototipos, Funciones y Mecanismos y de ergonomía desde hace casi diez años, aunque la coordinación resultante en un trabajo colaborativo eficiente apoyando al Estudio - Taller de diseño se ha dado en los últimos tres años.

### **Antecedentes de integración de procesos aditivos y mecanismos monolíticos en diseño para la salud**

La combinación procesos aditivos de fabricación para fabricar mecanismos monolíticos aplicados a problemáticas de la salud no es una novedad. Un caso emblemático en la adopción de esta estrategia surgió a través de la organización no gubernamental Field Ready, quien adoptó los beneficios que brinda la portabilidad y acceso inmediato para fabricación in-situ de las impresoras 3D de costo moderado, para fabricar insumos médicos como clips para cordón umbilical de recién nacidos en zonas de emergencia como Haití. Los clips diseñados por los miembros voluntarios de Field Ready destacan por ser resueltos en una sola pieza con bisagra viva incorporada y fabricables en menos de dos horas. (James, L. 2017). De esta manera la fabricación distribuida usando métodos aditivos da una respuesta donde no existen las cadenas logísticas ni los proveedores comerciales que puedan brindar acceso con celeridad a ítems específicos individuales en situaciones de emergencia humanitaria. (James, E. & Gilman, D. 2015)

En el caso de los Estudios / Talleres de Diseño Industrial de la Universidad de Monterrey, es habitual el desarrollo de proyectos y soluciones para situaciones y problemáticas de usuarios en las cuales las técnicas de fabricación de escala no son la mejor respuesta. Si bien los métodos de fabricación aditiva no son procesos productivos de gran escala, aportan la ventaja de poder fabricar con cierta celeridad de manera directa, sin moldes, soluciones a medida del usuario para problemas específicos.

La rápida difusión de equipos de impresión 3D también ha estado acompañada de la creciente oferta de diferentes materiales compatibles con estos procesos. Esta mayor variedad de materiales se ha traducido en la expansión de las prestaciones mecánicas y físicas de los componentes que se pueden fabricar. Es posible crear piezas con mayor resistencia estructural, rigidez, flexibilidad y elasticidad. Particularmente en los últimos 5 años han aparecido materiales compuestos / *composites* de gran ligereza y resistencia mecánica y poliuretanos elastómeros (TPU/TPE.) (Gebhardt, A. 2012)

Estas nuevas posibilidades materiales flexibles y elásticos fueron consideradas por su potencial para explorar el diseño de ayudas para pacientes con artritis.

### **Diseño de ayudas ergonómicas para pacientes con artritis**

En los Estudios – talleres de diseño de 5to y 6to semestre se abordan temas y problemáticas relacionadas con diseño centrado en el usuario con enfoque en áreas de la salud y de interés social. En una investigación preliminar se recabó información sobre el impacto negativo de la artritis reumatoide, osteoartritis y sus variantes en las tareas manuales cotidianas de las personas que padecen esta dolencia, en especial en mujeres. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México, el 75% de los pacientes con artritis reumatoide son mujeres. Teniendo en cuenta que estas mujeres representan el sustento de más de 6 millones de

hogares, esta enfermedad afecta no solo a quienes la padecen sino a su entorno. (Álvarez-Hernández et al. 2012)

#### **Principales características de la artritis reumatoide:**

- 1). La artritis reumatoide suele presentarse entre los 25 y 50 años, impactando principalmente en la población laboralmente activa.
- 2). Los principales síntomas son inflamación simétrica de articulaciones, dolor y rigidez articular matutina, sensación de calor, enrojecimiento e hinchazón en las zonas afectadas.
- 3). Las articulaciones que se inflaman con más frecuencia son las muñecas, los nudillos, los dedos de las manos y pies, los codos, los hombros, las caderas, las rodillas y los tobillos. Estas inflamaciones causan reducción en el rango de movimiento de las articulaciones mencionadas.
- 4). En México, una persona que padece esta enfermedad tarda en promedio tres años en acudir al reumatólogo, en muchos casos presentando daños articulares severos, entre otras complicaciones. En casos avanzados produce deformidad ósea y los pacientes deben compensar con los brazos y el cuerpo las limitaciones en sus articulaciones de la mano y la muñeca.
- 5). El 61.5% de las personas que padecen artritis reumatoide y el 44% de sus familiares en edad de trabajar, se encuentran desempleados, debido a la dependencia que genera el paciente al no poder realizar incluso las actividades más sencillas como vestirse, bañarse o comer por cuenta propia. (Álvarez-Hernández et al. 2012)

#### **Metodología**

Para la etapa de investigación con pacientes se organizó a los alumnos en equipos de dos personas, de acuerdo con metodologías de diseño centrado en el humano y poder realizar recolección de datos coordinando entrevistas e investigación en imágenes con el acuerdo de usuarios con artritis reumatoide, así como de Médicos especialistas. Dada la importancia del contexto, estas entrevistas se efectuaron en los espacios cotidianos de los usuarios, hogar y lugar de trabajo y poder documentar visualmente las diversas interacciones entre ellos y sus enseres, utensilios y objetos personales. (IDEO, 2011)

#### **Problemas específicos observados en la etapa de investigación con pacientes:**

- 1). Reducción progresiva de fuerza de prensión en las manos.
- 2). Pérdida de motricidad fina / destreza en dedos para tareas cotidianas que requieren precisión, como atarse los zapatos, tomar una taza, usar una pluma para escribir, abrir tarros y botellas, atarse el pelo, maquillarse, abotonarse la camisa, anudarse la corbata, girar perillas y toda manipulación de objetos pequeños.
- 3). Gran dificultad para practicar deportes. Solo pueden hacer uso de caminadoras, bicicletas fijas y elípticas en gimnasios.

#### **Exploración de diseño:**

Dada la multiplicidad de escenarios y tareas, se eligió trabajar en los problemas relacionados con pérdida de fuerza y motricidad fina en el desempeño de tareas manuales.

Los alumnos trabajaron con métodos para empatizar con la problemática del usuario. Con el fin de experimentar ellos mismos las limitaciones que estas dolencias producen en el desarrollo de la vida cotidiana de los pacientes, una de las técnicas que más información les aportó fue el uso de vendajes apretados rodeando las articulaciones de dedos y muñeca donde habitualmente se producen dolores y limitaciones de movimientos.

Estas limitaciones fueron documentadas fotográficamente y en video para, localizar puntos de presión y tomar mediciones goniométricas de grado de libertad en dedos y muñeca, en las interacciones con utensilios y productos de diverso uso y tipo, con diseños de mangos de diferentes materiales y formas. Los resultados se usaron como complemento de lo investigado en entrevistas con pacientes mujeres.

De estas observaciones se propusieron ideas para mejorar la capacidad de tomar con la mano distintos elementos que requieren diversos grados de relación entre fuerza y precisión. Se seleccionaron productos de uso cotidiano como escobillones y otros similares con vástagos largos y otros que requiriesen acciones más precisas como abrir y cerrar botellas con tapas roscadas, tomar elementos pequeños como cordones de zapatos, lápices y bandas para el pelo.

#### **Primera serie de modelos de estudio:**

A partir de estas mediciones se construyó una primera serie de modelos de estudio utilizando materiales como:

- Etil Vinil Acetato (EVA.). Material elastomérico espumado de densidad baja / media.
- Policaprolactona (PCL.) Material semirrígido, con cierta flexibilidad, fácil de modelar a mano, con muy buena resistencia mecánica y capaz de ser reutilizado en modelos sucesivos. Dejándolo en agua a 90 C durante 10 minutos puede volver a modelarse a mano.
- Láminas de 3mm de PVC espumado (SINTRA / Trovicel.) Material espumado laminado semirrígido de densidad media / alta. Fácil de modelarse con calor.

Estos modelos fueron hechos con técnicas convencionales de construcción, más baratas e inmediatas, buscándose comprobar múltiples conceptos funcionales sin priorizar estética. Por esta razón no se consideró en esta etapa usar fabricación aditiva.

De esta primera serie se constató que el uso de materiales flexibles y/o elastoméricos se adaptaba mejor a ciertas acciones de agarre manual entre dedos índice y pulgar, tanto de fuerza como de precisión. Si bien los materiales utilizados tenían flexibilidad y/o elasticidad, no contaban con la densidad suficiente para convertirse en un producto de uso durable o su flexibilidad no era suficiente, generando incomodidad en el usuario. (Rus, D., & Tolley, M. 2015).

#### **Segunda serie de modelos de estudio:**

En la etapa siguiente se buscó utilizar ya fabricación aditiva para desarrollar tres modelos de la primera serie que mostraron buena adaptabilidad, pero requiriendo otros materiales. Se encontró una versión de Poliuretano Termoplástico Elastomérico (TPE.) en formato de filamento para impresión tipo FDM (*Fused Deposition Modeling*.)

conocida comercialmente como Ninjaflex. Este material presenta un balance satisfactorio de resistencia mecánica y propiedades elastoméricas. El TPE / TPU ya es un material utilizado como gránulos para inyección para producción de gran escala industrial en grips / agarres de utensilios de cocina, herramientas y una miríada de productos que requieren interacción manual.

El TPE en forma de filamento cuenta con una dureza Shore tipo 85 A y un 66% de elongación, el cual permite movimiento y estiramiento repetitivo sin romperse ni desgastarse. (Gebhardt, A. 2012)

Los modelos generados en esta segunda etapa construidos en TPE, presentaron mejores propiedades, y permitieron el uso de geometrías de diseño con capacidad de adaptarse a dedos en movimiento por el uso de zonas deformable de ajuste para permanecer unidos a la mano.

En desarrollos sucesivos posteriores se generaron tres propuestas:

- 1). Apertura y cierre de tapas roscadas en botellas de refresco.
- 2). Toma de precisión de instrumentos de escritura.
- 3). Atarse cordones / agujetas de calzado.

Las mismas fueron verificadas en pruebas utilizando el método de manos vendadas y con algunos adultos de más de 50 años con artritis reumatoide. Si bien no se pudo acceder a pruebas con una población extensa de pacientes, la retroalimentación dada por los pacientes fue positiva.

## Conclusiones

A través de la experiencia generada en este tipo de proyectos, es posible superar el límite establecido del prototipo solo como pieza de comprobación morfológica y de funcionalidad limitada, al del prototipo como solución en estado de cambio permanente, adaptable a las distintas particularidades antropométricas y habilidades de una población variada de usuarios.

Si bien la tecnología de impresión 3D de escritorio de costo accesible / no industrial aun presenta limitaciones para obtener productos de calidad consistente con los productos industriales, esta brecha cualitativa en algunos casos no es significativa, permitiendo la experimentación y la fabricación limitada de soluciones funcionales para casos específicos.

Los cambios y correcciones que aplican la información de los pacientes con artritis hacen posible iterar y evolucionar las propuestas hasta lograr un producto maduro, sin necesidad de invertir en moldes, matrices o productos difíciles de adquirir por no estar disponibles en los lugares donde se necesitan. Este modelo puede ser repetible en diversos cursos de diseño involucrados en dinámicas de diseño social accesible y para diversos escenarios de asistencia humanitaria.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez-Hernández, Peláez-Ballestas, Boonen, Vázquez-Mellado, Hernández-Garduño, Rivera, Burgos-Vargas. (2012). *Catastrophic health expenses and impoverishment of households of patients with rheumatoid arthritis. Reumatologia Clinica*, 8(4), 168-173.
- Chen, T., & Shea, K. (2018). An Autonomous Programmable Actuator and Shape Reconfigurable Structures Using Bistability and Shape Memory Polymers. *3D Printing and Additive Manufacturing*, 5(2), 91-101.
- Gebhardt, A. (2012). *Understanding additive manufacturing: Rapid prototyping, rapid tooling, rapid manufacturing*. Munich; Cincinnati: Hanser.
- Howell, L., Magleby, S., & Olsen, B. (2013). *Handbook of compliant mechanisms*. New York: John Wiley & Sons, Incorporated.
- IDEO, & Bill & Melinda Gates Foundation. (2011). *Human centered design: Toolkit*(2nd ed.). S.l.: IDEO.
- James, Eric. Gilman, Daniel. *Shrinking the Supply Chain: Hyperlocal Manufacturing and 3D printing in Humanitarian Response*. July, 2015, OCHA Policy Development and Studies Series.
- James, L. (2017). *Opportunities and challenges of distributed manufacturing for humanitarian response. 2017 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)* (Vol. 2017). IEEE.
- Korner, Axel; Mader, Anja; Saffarian, Saman; Knippers, Jan (2016). *Bio-Inspired Kinetic Curved-Line Folding for Architectural Applications*. [Proceedings of the 36th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA) ISBN 978-0-692-77095-5] Ann Arbor 27-29 October, 2016, pp.270-279
- Kota, Sridhar, Et Al.(2001) *Design of Compliant Mechanisms: Applications to MEMS*. Analog Integrated Circuits and Signal Processing, 29, 7–15, 2001, 2001 Kluwer Academic Publishers
- Lates, Daniel. Casvean, Marius. Moica, Sorina. (2017) *Fabrication Methods of Compliant Mechanisms. Procedia Engineering*. Volume 181, 2017, Pags 221-225.
- No publicada: Del Rivero, A., Salinas, A., Iglesias, E. (2016). En Ortiz,P. (profesor). *Estudio Intermedio de Diseño Industrial III. Proyecto Diseño de Ayudas Para Pacientes con Artritis*. Presentación realizada en Universidad de Monterrey, Monterrey, N.L
- No publicada: Múzquiz, A., Saldívar, M. (2016). En Ortiz,P. (profesor). *Estudio Intermedio de Diseño Industrial III. Proyecto Diseño de Ayudas Para Pacientes con Artritis*. Presentación realizada en Universidad de Monterrey, Monterrey, N.L
- Redwood, B., Schöffner, F., & Garret, B. (2017). *The 3D printing handbook : Technologies, design and applications*. Amsterdam: 3D Hubs.
- Rodríguez, I., Salinas, A., Rayas, P. (2016). En Ortiz,P. (profesor). *Estudio Intermedio de Diseño Industrial III. Proyecto Diseño de Ayudas Para Pacientes con Artritis*. Presentación realizada en Universidad de Monterrey, Monterrey, N.L
- Rus, D., & Tolley, M. (2015). *Design, fabrication and control of soft robots*. Nature, 521(7553), 467-475.
- Wang, Y., & Lee, K. (2017). 3D-Printed Semi-Soft Mechanisms Inspired By Origami Twisted Tower. 2017 NASA/ESA Conference on Adaptive Hardware and Systems, AHS 2017. Institute of Electrical and Electronics Engineers.

**Abstract:** The introduction of digital fabrication technologies, in design careers, has had some impact as a method to achieve models and prototypes more quickly. However, its possibilities as a tool for design research and limited product production are only incipiently exploited in academia. One of the areas of education in which rapid application product solutions can be developed is in the area of custom design for healthcare.

**Keywords:** Industrial Design Education - Human-centered design - Monolithic mechanisms - Digital manufacturing media - Design for health - Ergonomics.

**Resumo:** A introdução das tecnologias de fabricação digital nas carreiras de projeto teve algum impacto como método para se obter modelos e protótipos mais rapidamente. Entretanto, suas possibilidades como ferramenta de pesquisa de projeto e produção limitada de produtos são exploradas apenas incipientemente no meio acadêmico. Uma das áreas de educação nas quais podem ser desenvolvidas soluções de produtos de rápida aplicação é a do design personalizado para a saúde.

**Palavras chave:** Educação em Design Industrial - Design centrado no ser humano - Mecanismos monolíticos - Meios digitais de fabricação - Design para a saúde - Ergonomia.

(\*) **Patricio Cristian Ortiz Silva.** EDUCACION: (2015) Diplomado Fab Academy / Massachusetts Institute of Technology, EUA. (2006) Especialización en Lógica y Técnica de La Forma / Universidad de Buenos Aires, Argentina. (1997-1999.) Maestría en Diseño / Universidad de Cincinnati, EUA. (1986-1992) Diseñador Industrial / Universidad Nacional de La Plata, Argentina. EXPERIENCIA LABORAL: (2008-2019) Profesor / Universidad de Monterrey. Consultor centro ABRE, Univ. De Monterrey, México. (2003-2008) SIDDHI, S.A. Diseño de productos para cirugía de ortopedia. (1993-2007) Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, Auxiliar docente, Jefe de taller de modelos, Profesor adjunto. (1999-2001) Fitch Inc, Columbus, Ohio, EUA. Diseñador en proyectos para Duskin, Iomega, Sanyo, Respironics y SC Johnson. PREMIOS Y PRESENTACIONES: (2019) Ponencia, X Congreso Latinoamericano de Enseñanza de Diseño, Universidad de Palermo, Argentina. Ponencia, 4to Congreso Internacional DIntegra, UASLP, México. (2014-2015) Coloquios, Congreso UDESIGN, UDEM, Mexico. (2014) Mención honorable, Core77 Design Awards. (1997) Becario Fulbright-LASPAU.

## Hacia un diseño con identidad regional. Definición visual de una identidad regional

Deby Zepeda Jopia (\*)

Actas de Diseño (2023, abril),  
Vol. 43, pp. 230-233. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2019  
Fecha de aceptación: diciembre 2020  
Versión final: abril 2023

**Resumen:** El artículo propone una reflexión acerca del aporte de la disciplina del diseño en el proceso de definición de la identidad de la Región de Coquimbo, Chile. Se establece con las bases teóricas que fundamentan la semiótica del diseño: la filosofía semiótica propuesta por Charles Sanders Peirce, articulan este estudio para la significación identitaria de la región, hacia una definición visual de una identidad regional.

**Palabras claves:** Diseño - identidad - Región de Coquimbo - identidad personal - identidad colectiva - identidad cultural - identidad nacional - semiótica visual.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 233]

*Una aproximación acerca de la contribución del diseño en la definición de la identidad regional, de la Región de Coquimbo, Chile.*

### Introducción

La reflexión sobre la identidad es una tarea que demanda comprender las diversas definiciones de este concepto, iniciando este recorrido desde diferentes disciplinas y

autores, comenzando por la tradición filosófica clásica de Aristóteles, quien define la identidad como uno de los principios básicos del ser, extendiéndonos hasta la filosofía moderna donde destaca el filósofo francés René Descartes (1596-1650), fundamentalmente preocupada por la concepción y definición del ser desde la interioridad, en correspondencia con una definición de John Locke, quién asocia la identidad de la persona en el acto de conciencia.