

Jimena Alarcón Castro

Académica de la Universidad del Bío-Bío desde 1995, Doctora en Gestión del Diseño (2012), Universidad Politécnica de Valencia, España; Master en Construcción en Madera (2003), Universidad del Bío-Bío, Chile en colaboración con Estudio Design Innovation, Italia; Diseñadora Industrial (1995), Universidad de Valparaíso, Chile. Directora Departamento Arte y Tecnologías del Diseño (2010/2016). Fundadora y directora del Grupo de Investigación en Diseño de la Universidad del Bío-Bío (2012), certificado como Centro de Emprendimiento e Innovación para el Diseño (2013), por el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes del Gobierno de Chile. Con más de veinte años de experiencia en investigación y docencia sobre temas de diseño industrial, gestión del diseño, diseño de materiales, ingeniería kansei, sustentabilidad y biónica, ha prestado servicios a Escuelas de Diseño Industrial de Chile. Es integrante de los claustros directivos del Doctorado en Materiales y Procesos Sustentables, Magister en Construcción en Madera y docente de Magister en Patrimonio. Ha dirigido proyectos de investigación y promoción del diseño para potenciar Pymes tradicionales e Industrias Creativas. Es fundadora y directora del Laboratorio de Investigación en Diseño (2013), basado en fabricación digital. Ha dirigido proyectos de investigación nacionales e internacionales CONICYT (Comité Científico y Tecnológico de Chile), FONDECYT (Fondo Nacional Científico y Tecnológico), Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), Mejoramiento de la calidad y la equidad en la educación terciaria (MECESUP), Fondo de Innovación Tecnológica de la Región del Biobío (INNOVA BIO-BIO), Programa de cooperación regional en Educación Superior entre la Unión Europea y América Latina (ALFA), European Union - Latin America and Caribbean on Research and Innovation (ERANET LAC), Concurso de Apoyo a la Formación de Redes Internacionales, entre otros. Fundó en 2010 el Seminario de Investigación en Diseño (<http://sid.ubiobio.cl/>), cuya organización comparte desde 2014 con instituciones de educación superior pertenecientes a la Red del Consejo de Rectores de Chile. Es autora de libros y capítulos de libros, además de artículos científicos. Ha realizado pasantías en España, Finlandia, Portugal e Italia y mantiene constantes colaboraciones con estos y otros países de Europa y Latinoamérica. Es representante de Chile ante la Red Latinoamericana de Políticas Públicas y Diseño. Es evaluadora de becas de magister, doctorado y proyectos de investigación CONICYT, además es evaluadora de proyectos de transferencia tecnológica CORFO. En 2016 fundó el primer Distrito de Diseño de Chile (<http://distritodi.cl/>), ubicado en el Gran Concepción, entregando un importante impulso a los emprendedores del sector diseño. Ha sido invitada a diversos eventos de diseño, entre ellos, Bienal de Diseño de Córdoba, Argentina; Bienal de La Habana, Cuba y a integrar el Comité de Admisión de la Bienal Iberoamericana de Diseño de Madrid, 2019. Como observadora internacional de Future Ed y Future of Sustainable Packaging Design organizado por Design Research Unit de la Universidad de Bologna, Italia.



El natural legado de Carmelo Di Bartolo a la cultura del proyecto en Concepción, Chile

Jimena Alarcón Castro | jimenaal@gmail.com



“Pensar con límite, idear desde el origen”

— Carmelo Di Bartolo —

“El que nos encontremos tan a gusto en plena naturaleza proviene de que ésta no tiene opinión sobre nosotros”

— Friedrich Nietzsche —

“Diseñar es hacer lo máximo con lo mínimo”

— Richard Buckminster Fuller —

He conocido a Carmelo en Concepción, Chile, el año 2001 en una de sus visitas para colaborar con una institución de educación superior llamada DUOC UC. Carlos Hinrichsen, quien dirigía las Escuelas de Diseño de esa casa de estudios, accedió amablemente a entregar un momento de la estadía de Carmelo para que pudiéramos sostener una entrevista. Mi intención era que Carmelo guiara mi tesis de Master. La historia, sin embargo, empieza unos meses antes, cuando Gabriel Songel de la Universidad Politécnica de Valencia, docente invitado a dictar el Diplomado de Muebles de Madera en la Universidad del Bío-Bío, dedica unas horas de la clase a explicar la experiencia obtenida como estudiante del Master en Biónica en el IED de Milano. En síntesis, el legado de Carmelo y su visión respecto del vínculo entre natura y diseño. En ese momento nació mi interés por la biónica y decidí enfocar la tesis del programa de posgrado en biónica y madera.

El año 2001 caminaba hacia la sede de DUOC UC de Concepción para ese encuentro, en completa incertidumbre, pues no conocía a Carlos, tampoco a Carmelo. Con mucha ingenuidad y la convicción de que estudiar con el maestro era lo que daría un enfoque profundamente enriquecedor y motivante a esa etapa de mi desarrollo profesional y humano, es que acudo a la entrevista. Recuerdo un Carmelo muy amable y contemplativo, planteo mi intención y me dice que no está por esos días y desde hace un tiempo guiando tesis. La conversación continuó y, finalmente, se produjo el milagro y me dice “si investigas sobre biónica y diseño de materiales, lo podemos hacer”. Sin tener mucha idea de la envergadura de la propuesta digo “sí, perfecto”. Fue así como realicé una investigación en Chile con el apoyo de la empresa MASISA S.A. y empecé un trabajo arduo de recogida de información como marco de inicio de una pasantía de investigación que realizaría en *Design Innovation* de via Thaon di Revel, el antiguo estudio, en abril de 2002 (Fig. 1).



Fig. 1. Design Innovation de via Thaon di Revel. Fuente: Archivo personal autora.

Esa experiencia de permanencia diaria y laboro sostenido, significó un gran aprendizaje de diseño, pero especialmente, en lo referido a la comprensión esencial que implica poner al centro al ser humano. Los lunes eran días de definición de tareas y los viernes de revisión del trabajo avanzado. Semanas intensas, solo siete, porque había dejado en Chile a mis dos hijas, de tres y un año; debía regresar “pronto” y hacer un buen trabajo. Carmelo siempre atento al bienestar de la persona, como si fuera una condición indisoluble asociada al desempeño. La dedicación primero a saber “cómo va la vida”, característica invaluable de Carmelo (Fig.2).



Fig. 2. Derecha, Carmelo Di Bartolo compartiendo con Jimena Alarcón, una de las tantas bitácoras de análisis de la naturaleza que ha escrito. Febrero 2018. Izquierda, las enseñanzas se transmiten a mis hijas Javiera y Josefina en el estudio de Viale Abruzzi. Febrero 2017. Javiera y Josefina nacieron escuchando sobre Carmelo, ha sido muy importante para ellas y para mí este momento en que se conocieron. Fuente: Archivo personal autora.

[RESUMEN]

Este artículo aporta un enfoque respecto del diseño de materiales como una posibilidad de desarrollo para el diseño industrial, basado en la filosofía de Carmelo Di Bartolo. Su objetivo es evidenciar las contribuciones de la biónica, aplicada a la construcción de un planteamiento metodológico proyectual observante de los materiales que configuran los artificios. El documento, contiene parte de la experiencia de diseño desarrollada a partir del año 2001 en Concepción, Chile. Está basado en un discurso vinculado a la valoración de la naturaleza en el proceso de diseño y la ideación del producto concebida desde el diseño del material. Pensar el artificio desde lo esencial que resulta traer a presencia su piel como elemento sugerente y comunicador; o bien, como parte constitutiva de una estructura decidida desde la eficiencia y justeza. Esta experiencia se refleja en pregrado, posgrado e investigación en la Universidad del Bío-Bío, cuyo testimonio se complementa con una entrevista realizada a Di Bartolo en 2017 en *Lüdem Design School* en Milano.

[INTRODUCCIÓN]

En países con economías que lideran índices de innovación y competitividad, el diseño se identifica como un valor en alza, un factor ineludible para que las empresas crezcan y sus productos y servicios sintonicen con las demandas y expectativas de los usuarios (Calvera et al., 2005). Por encima de sus evidentes implicaciones económicas, el diseño introduce mejoras para el conjunto de la sociedad, contribuyendo a elevar el progreso, la calidad de vida y el bienestar de las personas. En esta medida, así como el entorno global competitivo supone constantes cambios en las estrategias que las empresas deben implementar para competir en mercados que cambian de forma cada vez más vertiginosa (Kotler et al., 2006), los entornos en que el diseño ha sido incorporado presencian una permanente búsqueda de herramientas que asisten al proceso de diseño tradicional (Prodintec, 2006). En este sentido, la metodología biónica complementa desde referentes analógicos la fase de diseño conceptual y de detalle. El diseño industrial identifica a la biónica como una metodología que permite un estudio sistemático referido a la naturaleza, cuyos conceptos pueden ser interpretados y extrapolados hacia el mundo artificial. “La definición de los principios de la biónica evita las sugerencias formales y apunta a un doble movimiento, la observación y la recogida de datos en el momento de la investigación; y la aplicación innovadora de aspectos formales, funcionales y estructurales al momento del proyecto” (Di Bartolo, 2000). Desde un enfoque comercial, resulta interesante que la biónica, conjuntamente con el diseño de materiales, constituyan un binomio que potencie la generación de una nueva oferta productiva. “Las comunidades creativas, los científicos y las industrias de materiales se están involucrando profundamente en el desafío creativo para lograr la funcionalidad y el significado de los materiales” (Caisse y Montreuil 2014, p.10), por lo que integrar estos aspectos en el proceso proyectual aporta una dimensión diversa.

Desde un punto de vista filosófico llevado al contexto de Chile, es el diseñador italiano Carmelo Di Bartolo, quien realiza importantes aportes a la concepción del diseño, integrando nuevos paradigmas en la cultura proyectual. Di Bartolo practica vinculada y paralelamente tanto la investigación como el diseño de materiales y productos, en entornos académicos y empresariales. Con la fundación de laboratorio *Design Innovation*, desarrolla investigación y productos para Fiat Auto, Centro de



Investigación Fiat, Du Pont, de Nemours, Pirelli, Sony, Hyundai Motors, Motorola Advanced Concept, Lego Futura y Gillette, entre muchas. Funda el Centre di Recherche de Milán y el Máster en Biónica en el Instituto Europeo de Diseño, mientras que con la fundación de Lúdum Design School, esta filosofía proyectual trasciende a la educación escolar, para formar personas con mejores habilidades resolutivas de quienes guiarán a la sociedad en el futuro (Fig.3).



Fig. 3. Carmelo Di Bartolo en Lúdum Design School, Milán, Italia. Febrero de 2017. Los niños como una manera de expresar su cariño lo llaman "Caramelo". Fuente: Archivo autora.

Esta amplia trayectoria ha hecho igualmente posible extender sus enseñanzas fuera de las fronteras de Italia, trascendiendo hacia Latinoamérica. El vínculo con el diseño chileno se produce con su primera visita al país en la última década del siglo pasado y se desarrolla hasta la actualidad. Su legado se basa en dos aspectos que fortalecen al diseño nacional, situando primero a la biónica como una metodología capaz de impulsar sistemáticamente el proceso de ideación; y, segundo, trayendo a presencia al diseño de materiales como nueva temática a abordar desde el diseño industrial.

[ENFOQUE METODOLÓGICO]

El planteamiento metodológico aplicado en el contexto de los proyectos realizados en Concepción, está basado en la observación de la naturaleza como referente para entregar respuestas proyectuales y su aporte como motor fundacional de la innovación en el ámbito del diseño de materiales. La naturaleza demuestra ser una fuente de inspiración para el diseño de productos a lo largo de toda la historia (Emami et al., 2008). La biónica puede entregar importante ayuda para generar ideas y soluciones integrales al proceso de diseño. Puede ser comprendida como "la asimilación de principios de ingeniería que se utilizan en sistemas naturales, y la aplicación de estos principios al diseño o mejora de sistemas tecnológicos o materiales" (Lodato, 2000). A estudios detallados de los sujetos naturales y sus inter-relaciones, prosigue un proceso de abstracción, mediante el cual se pueden enunciar principios transferibles al ámbito de lo artificial (Miralles y Giuliano, 2008). Según Di Bartolo y otros autores (2000), naturaleza, estructura y mínimo esfuerzo, son tres ingredientes relevantes a asociar en las prácticas de diseño experimental-conceptual con la biónica. Plantean un análisis horizontal o de un modelo sistémico del patrimonio natural, observando la interdependencia de formas y soluciones entre ellas y con el ambiente; y, otro vertical, a partir del análisis de un modelo de la naturaleza referenciando las cualidades funcionales de las estructuras vegetales y animales, para codificar soluciones específicas del diseño de objetos. La biónica estudia y construye sistemas artificiales por analogía con los vivos, evita las sugerencias formales y apunta a un doble movimiento. La observación y la recogida de datos en la investigación; y, la aplicación innovadora de aspectos formales, funcionales y estructurales, al momento del proyecto (Di Bartolo, 2000). La perspectiva general sitúa a la biónica como una metodología capaz de impulsar sistemáticamente el proceso de diseño. Observando y analizando la naturaleza, es posible comprender sus relaciones estructurales, organizativas, funcionales, expresivas y económicas, además de aplicar métodos que sistematizan estas relaciones analógicas (Alarcón, 2003).

Según Di Bartolo (Alarcón, 2017), en diseño, pensar con límite, estimula la creatividad. Si no existe el límite, todo es autorreferencial. El diseñador tiene que responder a vínculos de usabilidad, ergonomía, materiales, mercado, experiencias, en síntesis, tiene que escuchar. Hay una cantidad enorme de experiencias en la arquitectura, como por ejemplo la obra de Pier Luigi Nervi, Felix Candela y



Buckminster Fuller, que trabajan para construir una vivienda, un edificio con el menor empleo de materiales, incluso Gaudí que trabajaba con la catenaria, donde la curva se usa para identificar el menor recorrido de un punto a otro.

Di Bartolo desarrolla y aplica el método del *basic design* en entornos investigativos y educativos, dándose cuenta que los resultados constructivos geométricos de diseño son muy similares a las experiencias basadas en la naturaleza. A partir de entonces, observa cómo ésta soluciona un problema con una geometría apropiada, un mínimo gasto energético y uso de materiales, cumpliendo su objetivo eficientemente. Comienza a descubrir la experiencia con la biónica, que nace a partir de ese paso entre el *basic design* y su aplicación en el campo de los proyectos. Para Di Bartolo, uno de los temas de trabajo históricos del diseño es el deseo de garantizar al ser humano un entorno artificial armonioso; la biónica intenta hacerlo a través del modo de plantear problemas antes de las soluciones, [ella] se encuentra en particular sintonía con otra tendencia actual del proyecto, aquella que garantiza el máximo rendimiento de los objetos artificiales con el mínimo uso de energía. La biónica, con sus observaciones sobre refinadas soluciones compuestas que tienen éxito en el cuerpo de los animales y en la estructura de las plantas, puede formular preguntas más precisas e inéditas y dar un mejor uso a las tecnologías. Las características de la investigación biónica responden finalmente a tres de las necesidades más importantes del diseño contemporáneo, a) integración profunda de las soluciones funcionales y formales, b) dinamismo en la adhesión a las necesidades del proyecto, c) flexibilidad en la propuesta de soluciones. Por esta razón, la investigación biónica aparece como una herramienta efectiva disponible para el diseño contemporáneo (Di Bartolo, 1999). “El diseñador biónico aplica constantemente, hacia la naturaleza, un tipo de *reverse engineering*. Busca desvelar mecanismos funcionales que puedan ser útiles para sus objetos. Una vez que estos mecanismos se identifican, la operación de traspaso del dominio natural al artificial es una especie de re-interpretación de la naturaleza que funda la relación de semejanza” (Di Bartolo y Montanari, 2004, p.87).

Para Di Bartolo, la biónica surge como un valor en su perspectiva proyectual, de la mano del *basic design* practicado con sus estudiantes en los inicios de su vida profesional. Motivado por sus profesores Roberto Lucci y Paolo Orlandini, quienes a su vez trabajaban con los maestros del diseño de los años '60 y '70 (Zanusso, Castiglione, entre otros). Ellos, habían estudiado en el Illinois Institute of Technology en Chicago, en la Escuela de Mies van der Rohe, realizando esta tipología de ejercicios. El objetivo es comprender empíricamente fenómenos estructurales y formales, en busca de descubrir mecanismos o principios naturales para implementarlos en el mundo artificial (Fig. 4).



Fig. 4. Carmelo Di Bartolo en su estudio Design Innovation de Viale Abruzzi, Milano, Italia. Febrero 2017. Fuente: Archivo autora.

Todo lo anterior, en armónico complemento con lo expresado por Munari (1990), que señala que se toma como punto de partida un fenómeno natural y a partir de ahí se puede desarrollar una solución proyectual. De este modo, el *basic design* propicia una actitud de curiosidad, de búsqueda necesaria, ya que un diseñador que descubre, que desestructura, es capaz de crear, porque realiza un aprendizaje del diseño basado en experiencias, en jugar, porque así se puede descubrir un mundo que antes no se pensaba.

Por su parte, el diseño de materiales valora al proyecto del material como una práctica independiente a la concepción del producto final (Rognoli y Levi, 2005). En este sentido, el diseño del material, es anterior al diseño del producto, dado que los materiales pueden generarse para diversas prestaciones. Ejemplos en la historia del diseño, exploran lúdicamente diversas texturas y acabados, además de aspectos fenomenológicos sobre las ventajas (o desventajas) de utilizar materiales particulares para productos particulares (Karana et al., 2015). En este campo, un futuro más respetuoso y responsable con el medioambiente, exige la incorporación de múltiples variables, para evidenciar el potencial que



los materiales tienen, abarcando enfoques diversos como motor de impulso para el diseño y las sociedades (Ayala et al., 2011; Parisi et al., 2017; Camere y Karana, 2017; Karana et al., 2016).

En el contexto actual, tienen cabida reflexiones propias de la dimensión del significado, el vínculo del material con aspectos sensoriales, referidos a la calidad como objetivo para distinguir el producto de sus competidores. Se subraya el hecho que no se pueden ignorar dos consideraciones básicas: primero, percibimos lo que sabemos; y, segundo, la percepción está indisolublemente vinculada a los materiales (Indesit Company & Design Innovation, 2012). Una mirada contemporánea del proyecto en su fase conceptual, valora la potencialidad de la experiencia sensorial posible de percibir, a través de la expresión de los materiales, del significado que tienen por sí mismos. El trabajo filosófico de Carmelo Di Bartolo, sobre la nueva cultura del material que se apodera del estudio de la biónica, tiene como fin referenciar el modo aprendido en orden de interpretarlo y perfeccionarlo en la práctica, para la generación de innovación en diseño de materiales. Di Bartolo se pone al centro del debate entre lo natural y lo artificial, entre las razones estéticas y las prestacionales y prueba una inédita alianza para concebir el producto (Alarcón, Celaschi, Celi, 2019).

[MATERIAL Y MÉTODO]

Las experiencias realizadas en Concepción, se han llevado a cabo mayoritariamente en el ámbito de la biónica y el diseño de materiales. Un caso de estudio frecuente es el sector productivo de tableros de madera, la integración de residuos en la composición de tableros de partículas de *Pinus radiata*. El objetivo principal es proponer alternativas para diversificar la producción del sector económico más importante de la zona.

Proceso proyectual

El proceso proyectual se desarrolla en etapas. Para el caso de la experiencia realizada, la biónica se integra en la fase de Diseño Conceptual en la que se definen aspectos que aportan información útil para determinar el perfil del concepto del nuevo producto (Fig. 5).

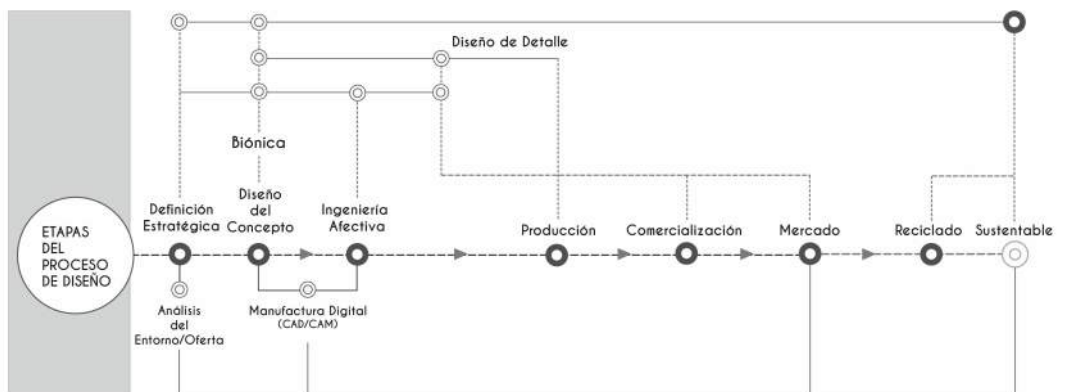


Fig. 5. Proceso de diseño. Fuente: Elaboración propia con referente Prodintec, 2006.

Diseño conceptual y metodología biónica

La metodología biónica se centra en el método cinco definido por Songel (2001) (Fig. 6). Constituye, de forma resumida, la concepción más recurrente de la biónica dentro de la metodología de diseño, puesto que es entendida como elemento de apoyo en un proceso convencional y propio del método creativo en cuanto a analogías directas se refiere, o como metodología específica dentro de la teoría de los niveles analógicos conducentes a la resolución de un problema proyectual.

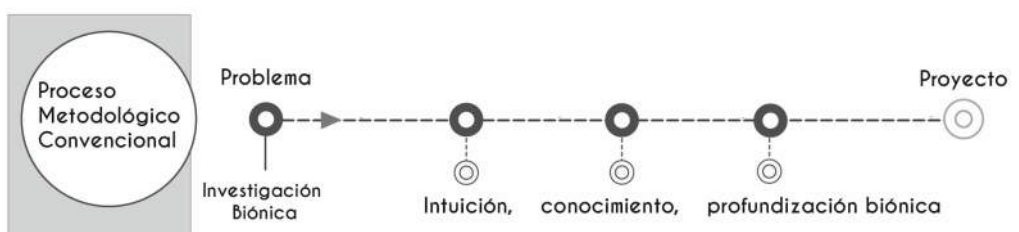


Fig. 6. Proceso metodológico biónico. Fuente: Elaboración propia basado en Songel (2001).

En este marco, es relevante el examen de analogías como medio para relacionar los pensamientos



espontáneos con el problema (Gordon, 1988). De este modo se determinan, argumento proyectual, argumento biónico, ejemplos analógicos naturales, y a partir de una interpretación y extrapolación de virtudes valoradas, se definen las propuestas para la etapa de experimentación. Esta se inicia con una selección de residuos artificiales y naturales, mediante prospección en terreno. Posteriormente, una valoración visual y táctil (Fig. 7).

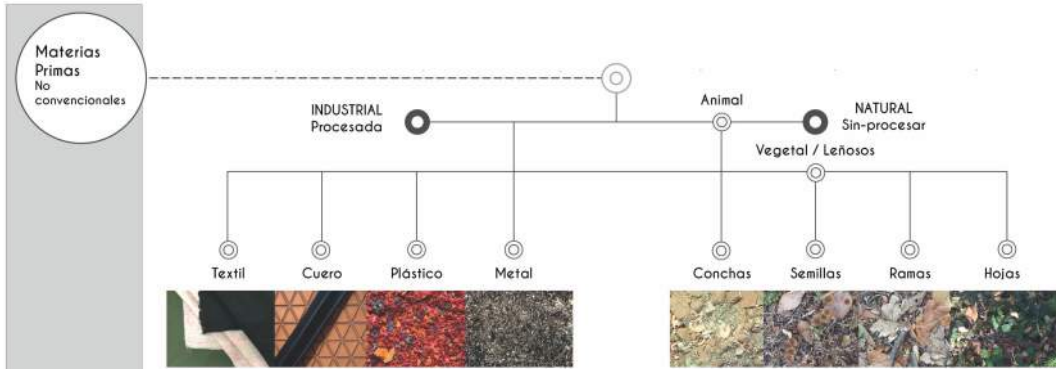




Fig. 7. Residuos de origen industrial y natural. Fuente: Fuente: Archivo autora.

La metodología biónica se aplica para la observación asociada al argumento proyectual, entendido como la definición conceptual coherente con el atributo que se quiere entregar al artefacto. Sujetos naturales son todos aquellos elementos propios de la naturaleza que gozan de esas virtudes, cuyo análisis permite descubrir y determinar cómo la naturaleza logra estos atributos (Tabla I). Por ejemplo, para el argumento proyectual 'juegos lineales', se analizan sujetos naturales que presentan ordenamientos entramados funcionales definidos por componentes soportantes y contenidos que conforman estratificados superficiales. Para el argumento proyectual 'caos y orden', se analizan sujetos naturales compuestos por unidades lineales en aparente desorden, los que se analizan desde las geometrías percibidas visualmente para una disposición superficial dinámica.

Implicancia	Atributos Propósitos	-	Argumento proyectual	Sujetos naturales	Ejemplos
Conformación de los estratos del tablero	Espontaneidad Energía	-	Superposición, ejes y planos	Entramados de diversas especies	
Conformación de los estratos del tablero	Espontaneidad Energía	-	Caos y orden	Telas de araña	

Usando la técnica lluvia de ideas se proponen alternativas para la experimentación, a partir de la cual se realiza una selección conceptual y, mediante bocetos y modelos, se determinan las probetas de testeo a elaborar.

Fabricación de probetas

Se tiene como referente el proceso productivo industrial de tableros de partículas convencionales, aplicando la fórmula para tablero de espesor 15mm y densidad 650kg/m³. Los materiales adicionales (Tabla II) se incorporan a razón del 10% de la mezcla total. Se elaboran probetas de testeo de 330×380×15mm, de acuerdo a las posibilidades de formato de la prensa de platos calientes existente en el laboratorio.



Tabla II
Síntesis de aspectos aplicados en base a metodología biónica. Tableros redefinidos.

Partículas de <i>Pinus radiata</i> + cobre + fibras de algodón	Partículas de <i>Pinus radiata</i> + fibras de algodón	Partículas de <i>Pinus radiata</i> + semillas + fibras de algodón	Partículas de <i>Pinus radiata</i> + cuero	Partículas de <i>Pinus</i> teñidas

Las probetas son sometidas a estudios físico-mecánicos en el laboratorio. Los resultados técnicos son contrastados con las propiedades de un tablero de partículas tradicional. Para concluir el proceso, se realizan propuestas aplicativas y confecciona un portafolio con la información sintetizada.

Desde 2002 en adelante, múltiples proyectos de investigación referidos al diseño de materiales, han sido realizados por el Grupo de Investigación en Diseño de la Universidad del Bío-Bío. Entre ellos, de Cooperación Internacional ERANET-LaC, WINNER: Smart Windows for Zero Carbon Energy Buildings”, centrado en el desarrollo de un vidrio fotovoltaico integrado a un sistema de uro dinámico inteligente. Para este proyecto Carmelo orientó al equipo de los referentes biónicos a observar (Fig. 8); “Valor percibido de materias primas recicladas, aplicadas a la generación de nuevos materiales: diseño para la aceptación social y economía circular”, enfocado en el diseño de materiales a partir de residuos sólidos (Fig. 9). El proyecto nacional “Diseño de texturas basado en ingeniería afectiva para la diferenciación competitiva del sector industrial de tableros de madera”, basado en la integración de tecnologías digitales para apoyar el proceso de ideación de nuevas texturas para la empresa Arauco S.A.

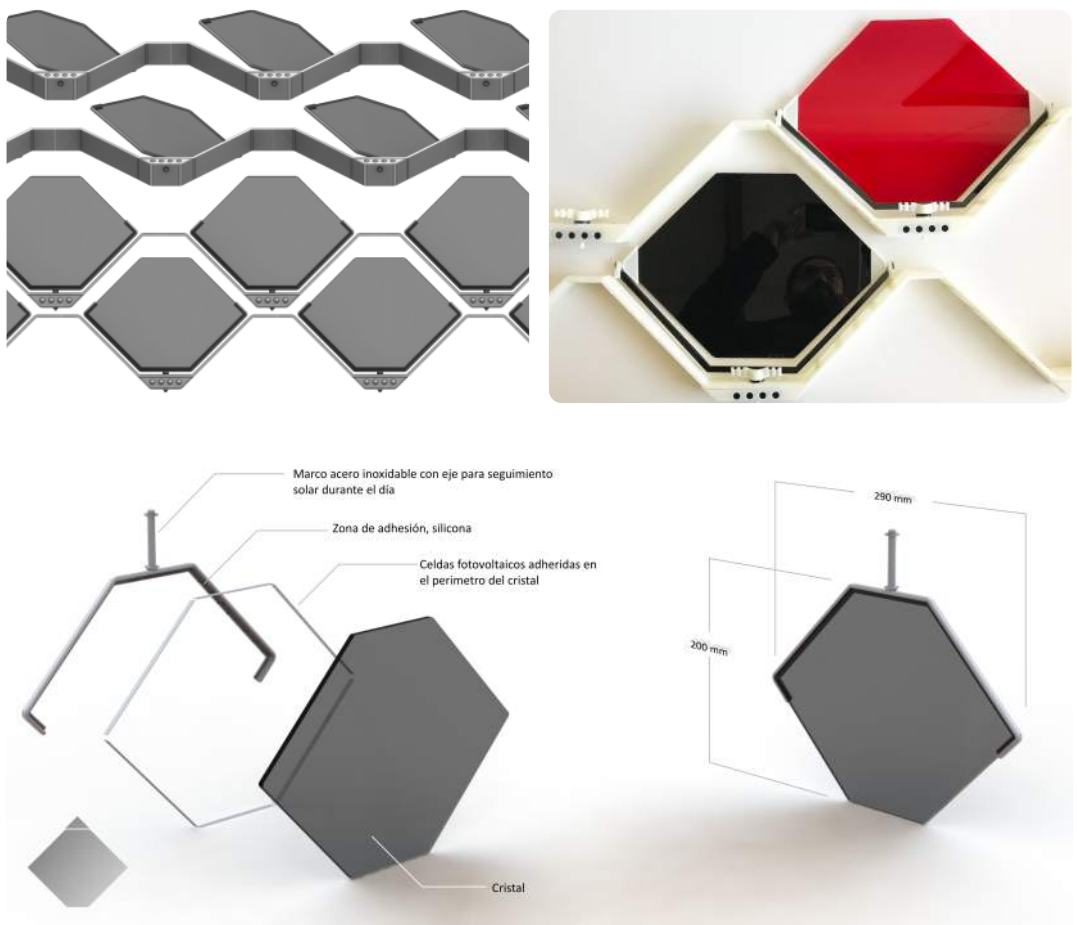


Fig. 8. Desarrollo conceptual con apoyo de tecnologías de impresión 3D para el diseño del muro dinámico basado en el movimiento de los girasoles. Concepto aportado por Carmelo para impulsar el diseño. Fuente: Archivo autora.



Teco

Diseñadoras Konstanza Navarro - Rosario Villegas



Propiedades

Este material compuesto se caracteriza por su dureza y tenacidad. Posee también una textura suave y opaca.

- Duro ●-----● Blando
- Suave ●-----● Áspero
- Mate ●-----● Brillante
- No Reflectivo ●-----● Reflectivo
- Frío ●-----● Temperado
- No Elástico ●-----● Elástico
- Opaco ●-----● Transparente
- Rígido ●-----● Dúctil
- Resistente ●-----● Frágil
- Liviano ●-----● Pesado



Ingredientes Básicos

Residuos de café, té y cera de abeja.

Descripción

Teco es un material 100% biodegradable y compostable. Se caracteriza por su aroma a café, siendo este capaz de neutralizar los malos olores. Es una propuesta de materia densa, tenaz y perfumada. Además, se utiliza cera de abeja como adhesivo entregándole impermeabilidad al material.

Contacto

"Valor percibido de materias primas reciclada, aplicadas a la generación de nuevos materiales: diseño para la aceptación social y economía circular"

Dra. Jimena Alarcón Castro
 Ma. Gino Ormeño Bustos
tallerdematerialesubb@gmail.com

Grupo de Investigación en Diseño
 Taller de Diseño de Materiales
 Universidad del Bío-Bío - Chile

"Tenemos que pensar de manera diferente al respecto, no como desperdicio, sino como potencial."

Pasos

Las materias primas son pesadas y secadas en un horno.

Luego, se mezclan sobre un marco de acero para ser prensado.

El material es sometido a una prensa caliente durante 3 mins.

Una vez frío, se encapsula con madera nativa y adhesivo natural.

Cortarlo según las medidas y formato que sean necesarios.

El material puede ser mecanizado en CNC router.



Fig. 9. Modelo de ficha aportado por el equipo de diseño de Politécnico Di Milano que lidera la Dra. Valentina Rognoli. En este formato se registran individualmente los materiales realizadas en el marco del proyecto. Fuente: Archivo autora.

En este sentido, ha habido un tránsito desde los materiales basados a partir de materias primas relevantes para la industria de la madera, materiales Do It Yourself (DIY) e inteligentes, que han permitido una proyección con aportaciones a la educación escolar (Fig. 10), universitaria y empresarial.



Fig. 10. Experiencia de diseño de materiales DIY para la innovación social, realizada con niños de escuelas rurales en Chile. Fuente: Archivo autora.

[CONCLUSIÓN]

El acercamiento del diseño italiano a entornos académicos en Concepción, a través de la filosofía de Carmelo Di Bartolo, permite integrar un nuevo enfoque para el diseño. Particularmente en la Universidad del Bío-Bío, es donde se han desarrollado investigaciones relativas a diseño de materiales y experiencias de enseñanza desarrolladas a nivel de pregrado y posgrado. Ha impactado en la formación de más de quince generaciones de estudiantes de la carrera de Diseño Industrial, que han integrado en su imaginario la relevancias e intervenciones de la biónica en beneficio del proyecto. De esta manera, el diseño de materiales nace en Chile centrado en el diseño de nuevas alternativas para el sector productor de tableros de madera, buscando avanzar tanto a nivel de sustratos, formatos, como calidad percibida. Los estudiantes comprenden que el diseño del material puede anteceder al diseño del objeto, constituyéndose en sí mismo, un proyecto de ideación de un producto. A nivel investigativo se desarrollaron iniciativas con el apoyo de empresas ARAUCO S.A. y MASISA S.A., participando en investigación aplicada. Los alcances de la biónica y, con ello, la enseñanza de Carmelo Di Bartolo, ha sido transversal e inédita en estos contextos, entregando una perspectiva más completa, responsable y atemporal del diseño.

[REFERENCIAS]

- Ayala C.; Quijano, A.; Ruge, C. (2011). Los materiales como medio para estimular procesos de creación. *Dearq, Revista de Arquitectura* 8, p.p. 44-53. <https://doi.org/10.18389/dearq8.2011.06>
- Alarcón J. (2003). *Biónica y Diseño Innovativo: el sector maderero y oportunidades para la generación de nuevos materiales*. Tesis magister guiada por Carmelo Di Bartolo, Concepción, Chile. 350 pp.
- Alarcón, J. (2017), Entrevista a Carmelo Di Bartolo en Lúdum Design School, Milán, Italia.
- Alarcón, J., Celaschi, F., & Celi, M. (2019). Carmelo Di Bartolo y la cultura del proyecto en Chile. Seminario Investigación Diseño II. Concepción: Ediciones Universidad del Bío-Bío. pp10-16.
- Caisse, S.; Montreuil, B. (2014). *Polar Business Design*. SAGE Open, January-March 2014, p.p. 1-16, p.10. <https://doi.org/10.1177/2158244014522632>
- Calvera, A., Taranto, F., & Veciana, S. (2005). Políticas públicas nacionales para el aprovechamiento estratégico del diseño. Barcelona: ADP, Asociación de Diseñadores Profesionales. Consejo Nacional de Innovación.
- Camere, S.; Karana, E. (2017). Growing Materials for Product Design. In *Alive. Active. Adaptive. Proceedings of International Conference on Experiential Knowledge and Emerging Materials (EKSIG June 19-20)*. Delft, the Netherlands, p.p. 101-115.
- Di Bartolo, Carmelo. (1999). *Bionica: lo sviluppo naturale nel progetto*. Domus n° 818.
- Di Bartolo, C. (2000). Naturaleza como modelo, naturaleza como sistema. *Experimenta Revista de Diseño y Comunicación para la Empresa*, n° 31, pp. 9-45.
- Di Bartolo, C.; Hennicke, J.; Nachtigall, W.; Plasencia, C.; Songel, G. (2000). *La naturaleza como fuente de innovación*. Valencia: Editorial UPV.
- Di Bartolo, C.; Montanari, R. (2004). Complejidad, diseño y sociedad. *Cuadernos de Diseño Pensar/Proyectar el Futuro*. Madrid: Instituto Europeo de Diseño n° 1, p.87.
- Emami, J.; Tashakori, M.; Tashakorinia, Z. (2008). Bionic design in industrial design education at University of Tehran. *Proceedings of E&PDE, 10th International Conference on Engineering and Product Design Education*. U. P. C., Barcelona, Spain, pp. 435-440.



Gordon, JE. (1988). *The Science of Structures and Materials* Scientific American Library. New York, U.S.A. 217 pp.

Indesit Company & Design Innovation. (2012). *Materials Driven Design. Il progetto Eldomat*, Fausto Lupetti ed., Milano.

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* 19, n°2, p.p. 35-54. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:7359026d-57f5-4f63-9835-126c5d23baed>

Karana, E.; Pedgley, O.; Rognoli, V.; Korsunsky, A. (2016). *Emerging Material Experiences*. *The Journal of Materials and Design* vol. 90, p.p. 1248-1250. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2015.07.042>

Kotler, P., Lane, K., Cámara, D., & Mollá, A. (2006). *Dirección de Marketing*, 12° edición. Madrid: Pearson. Prentice Hall.

Lodato, F. (2000). *Biónica: la naturaleza como herramienta de innovación*. *Experimenta, Revista de Diseño y Comunicación para la Empresa*, n° 31.

Miralles, M.; Giuliano, G. (2008). *Biónica: eficacia versus eficiencia en la tecnología natural y artificial*. *Scientiae Studia*, 6 (3), p.p. 359-369. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-31662008000300005>

Munari, B. (1990). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Gustavo Gili.

Parisi, P.; Rognoli, V.; Sonneveld, M. (2017). *Material Tinkering. An inspirational approach for experiential learning and envisioning in product design education*. *The Design Journal*, 20: sup1. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1353059>

Prodintec (2006), *Diseño industrial, Guía metodológica Predica*, Gijón: Fundación Prodintec.

Rognoli, V.; Levi, M. (2005), *Materiali per il design: espressività e sensorialità*, Milano: Polipress.

Songel, G. (2001). *Diseño y Biónica. Manuales de Diseño N°6*. Universidad Politécnica de Valencia. España. 181 pp.

[AGRADECIMIENTOS]

La autora agradece a Carmelo Di Bartolo por aceptar guiar su tesis de Master el año 2001. Especialmente, porque más allá de los aprendizajes y experiencias profesionales, junto a ello, ha significado el privilegio de recibir enseñanzas profundas de vida, hasta hoy. Al proyecto CONICYT N° RED1170581 "Valor percibido de materias primas recicladas, aplicadas a la generación de nuevos materiales: diseño para la aceptación social y economía circular" (2017/2019), última investigación formal que representa un avance sobre el legado de Carmelo en Chile. A prof. Amilton Arruda por esta oportunidad de homenajear a un maestro en común.

