

---

*Comunicación*

## **Diseño industrial con biomateriales. La transferencia a la enseñanza en el taller de diseño y la conceptualización morfológica como aporte de instrumentos operativos**

**Sanguinetti, Marco; Cherny, Laura; Egan, María; Noguera, Melina; Parodi, Sebastián; Sequeira Sadi, Analía; Varela, María**  
[marco.sanguinetti@fadu.uba.ar](mailto:marco.sanguinetti@fadu.uba.ar); [laura.cherny@fadu.uba.ar](mailto:laura.cherny@fadu.uba.ar);  
[mariamariaegan@gmail.com](mailto:mariamariaegan@gmail.com); [melina.noguera@fadu.uba.ar](mailto:melina.noguera@fadu.uba.ar);  
[sebastianparodi@hotmail.com](mailto:sebastianparodi@hotmail.com); [analía.sequeira@fadu.uba.ar](mailto:analía.sequeira@fadu.uba.ar);  
[maria.varela@fadu.uba.ar](mailto:maria.varela@fadu.uba.ar)

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Diseño Industrial. Cátedra Sanguinetti. Buenos Aires, Argentina; Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. IEH/Laboratorio de Morfología/Cátedra Muñoz. Buenos Aires, Argentina.

Línea temática 2. Categorías, clasificaciones y métodos

### **Palabras clave**

Diseño Industrial, Biomateriales, Morfología, Metodología, Enseñanza

### **Resumen**

Esta ponencia surge del trabajo conjunto entre dos proyectos de investigación: "Estrategias didácticas para el diseño de productos con biomateriales en la enseñanza de Diseño Industrial" proyecto PII dirigido por el Dr. DI. Marco Sanguinetti junto a la DI. Laura Cherny y "La transformación como estrategia morfogenerativa, mediada por tecnología

digital” UBACyT dirigido por la Dra. DI. Patricia Muñoz. Ambos equipos están conformados por docentes del Taller de Diseño Industrial (cátedra Sanguinetti) y Morfología (cátedra Muñoz) respectivamente, en la carrera de Diseño Industrial FADU UBA. El equipo de la cátedra Sanguinetti parte de la idea de que los diseñadores industriales deberían relacionarse con los materiales para dar respuesta a las necesidades actuales en coherencia con el medioambiente, y el diseño con biomateriales representa una oportunidad para entrenar la sensibilidad material de lxs estudiantes. Sin embargo, a la hora de plantear una estrategia para la transferencia al taller, se observa lo extenso que resulta el universo de los biomateriales siendo necesario un recorte que permita su abordaje. Los biomateriales se encuentran clasificados según su origen y composición, dentro de la categoría “bioplásticos” se encuentran los *biocompuestos* que poseen en su composición una carga, la cual dota de atributos particulares al material resultante. Es este subgrupo el que se consideró apropiado para la práctica en taller, sobre la premisa de que los ejercicios puedan ser realizados de manera inclusiva, ética y accesible. En el marco de la cursada del Taller de Diseño Industrial 1, se propone un ejercicio práctico de diseño de productos con biomateriales, empleando biocompuestos para cuya carga se utilicen únicamente descartes orgánicos, domésticos, no-comestibles. El ejercicio tuvo ya tres ediciones: 2019, 2020, 2021, y este año se realizará la 4ta. Tras las primeras experiencias, el equipo de investigación de la cátedra Muñoz relevó los resultados obtenidos observando la producción de lxs estudiantes de los tres ciclos, estableciendo variables de análisis, similitudes y diferencias entre la totalidad de los casos. Se realizó una clasificación inicial a partir de la reiteración en el uso de algunas cargas, resultando cuatro grandes grupos de biomateriales. Luego se identificaron los atributos formales y las estrategias morfogenerativas que habilita cada biocompuesto, aportando un segundo nivel de clasificación desde la conceptualización morfológica. Este último proceso busca poner al alcance de lxs estudiantes la información necesaria para operar

intencionalmente las manifestaciones sensibles de la forma en los próximos ejercicios de diseño de productos con biomateriales.

### Introducción

Nuestro vínculo con los materiales data de tiempos prehistóricos, a lo largo de los siglos los elementos presentes en la naturaleza han sido intervenidos para convertirse en herramientas con el objetivo de mejorar las destrezas y oportunidades de la sociedad. Por medio de la experimentación, la observación y el análisis se ha podido ahondar en las características propias de cada material y consolidar una suerte de conocimiento universal en torno a ellos. A su vez, con el avance de la tecnología se ha optimizado la concreción de dichos elementos, pero este crecimiento exponencial también ha dado lugar a la explotación desmesurada de los recursos disponibles, algo que en la actualidad comienza a visibilizarse cada vez más por su impacto negativo en el ecosistema.

Ya desde las primeras escuelas de diseño, como Bauhaus y Vchutemas, los proyectos de diseño estaban atravesados por determinados ejes temáticos tales como: la morfología, la relación con el usuario, la función, la materialidad y el contexto, entre otros. Si bien todos ellos conviven en el ciclo del proyecto de diseño, la profundidad con la que son abordados puede diferir en cuanto a los objetivos pedagógicos que se plantean para cada instancia. La relación entre la Morfología y la materialidad de un objeto es sumamente estrecha ya que su concreción tangible requiere de una definición formal, y al mismo tiempo las posibilidades de materialización del proyecto condicionan al diseñador en la toma de decisiones sobre las manifestaciones sensibles de su forma.

En Diseño Industrial se considera parte del conocimiento disciplinar la exploración de las características, propiedades y posibilidades que se presentan dentro del universo material para poder concretar el diseño de productos tangibles, encontrando necesaria la observación intencional de esta innegable relación forma-material.

Durante las principales instancias de aprendizaje en diseño los estudiantes incorporan conocimientos a través de sus propias experiencias en la elaboración de maquetas y prototipos de los objetos proyectados. Debido al alto costo que puede representar la elaboración de un prototipo con los materiales reales se detecta que en las instancias de aprendizaje muchos estudiantes se han alejado de las verdaderas experiencias materiales. Como resultado, no cuentan con una base de exploración y conocimiento técnico respecto de las oportunidades que un material puede otorgar a sus proyectos.

Si bien el rol del Diseño Industrial ha ido variando en los últimos años (cada vez más asociado a la industria de la transformación digital), en lo que refiere al desarrollo de productos comienza a ser estratégico y necesario reflexionar

sobre el impacto medioambiental que generan las decisiones materiales que se toman al proyectar un producto de cualquier escala posible.

Lxs diseñadorxs deberían estudiar en profundidad la materialidad en sus proyectos para poder dar respuesta a las necesidades actuales en armonía con el medioambiente, limitando la explotación de los recursos naturales y aportando alternativas, tanto en los productos, como en los materiales mismos. Por todo esto el diseño con biomateriales representa una oportunidad para entrenar la sensibilidad material de lxs estudiantes, de manera accesible y acercando algunas nociones actuales de esta rama de conocimiento.

### *Acerca de los biomateriales*

Los biomateriales suelen ser descritos desde una perspectiva medicinal como aquellos materiales que un organismo vivo puede tolerar. Se puede tratar de materiales biológicos naturales (por ejemplo: madera) u otros elementos con la capacidad de integrarse al cuerpo para cumplir ciertas funciones. No obstante, también existen los biomateriales de origen artificial, como es el caso de los cerámicos, los metálicos y los poliméricos. Estos últimos, también llamados bioplásticos, se clasifican en dos grandes grupos: los polímeros naturales y los biocompuestos.

Un biocompuesto es un material hecho por dos o más componentes biomateriales con propiedades químicas y físicas que son significativamente diferentes, y que al combinarse generan un nuevo material con características diferentes a la de los componentes de forma individual. Se podría decir que siguen la premisa *cook it yourself* (en español “cocínalo tú mismo”) están compuestos por biopolímeros, es decir polímeros naturales producidos por las células de organismos vivos. El colágeno, la celulosa, el almidón, la gelatina, el alginato y el carragenato son ejemplos de esto. Si a los biocompuestos les agregamos lo que denominamos *carga*, finalmente nos encontraremos dentro del recorte de nuestra propuesta para la incorporación de biomateriales a la enseñanza en Diseño Industrial. Algunos ejemplos de cargas pueden ser cáscaras, semillas, carbón, pulpa, flores secas, fibras, mate, café.

Aparte del recorte de bioplásticos dentro del universo de biomateriales, otro recorte significativo que se realizó para poder llevar adelante el ejercicio refiere a la obtención de las materias primas que serán utilizadas para crear nuevos materiales. Al responder a una institución pública, es nuestra premisa que los ejercicios puedan ser realizados de manera inclusiva, ética y accesible; es por ello que se propuso trabajar únicamente con descartes orgánicos de uso doméstico que no sean comestibles.

### *¿Por qué incorporar biomateriales a la enseñanza en diseño industrial?*

La incorporación de biomateriales en la enseñanza de Diseño Industrial se enmarca dentro del primer año de la carrera, en la asignatura Taller de Diseño Industrial 1 de la cátedra Sanguinetti. Durante todo ese período se trabaja en

simulacros de generación de productos desde distintos enfoques: morfológicos, funcionales, semánticos, de uso, etc. Estos ejercicios, progresivamente, se van complejizando e integrando paulatinamente.

Desde el año 2014 se realizan en el nivel inicial de la cátedra ejercicios similares que ponderan la exploración material para el diseño de productos. Las experimentaciones realizadas integraron materiales como: madera, tyvek, cemento y desde 2018 se decidió comenzar a trabajar con biomateriales.

Una característica particular del aprendizaje en la generación de objetos es la exploración empírica. El conocimiento no es adquirido por mera transmisión docente, sino que se construye a partir de la reflexión sobre lo hecho. Pero no sólo de la propia experiencia, sino también de la ajena, ya que, tanto el proceso como los resultados son compartidos y discutidos con sus pares en distintos espacios propuestos, volviendo el aprendizaje un “aprendizaje cooperativo” según Perkins, (2008): 52.

En el pasaje de la ideación a la concreción de un proyecto es importante atravesar la exploración con el material. La constante simulación en tres dimensiones de lo que se va a hacer permite hacer observaciones, correcciones y verificaciones para poder concretar el proyecto de la forma más pertinente. Se vuelve a prácticas provenientes de conceptos antropológicos creando objetos desde una necesidad y no inventar necesidades para crear objetos, muchas veces, obsoletos. Ser sensibles también desde la materialidad invita a proyectar con la conciencia necesaria que la coyuntura demanda.

Si bien la materialidad de los productos es abordada en todos los trabajos prácticos, resulta fundamental incluir a los biomateriales como nuevas materias primas posibles dando respuesta también a las problemáticas medioambientales. Es un cambio de paradigma en el cual se toma a la biología como nueva tecnología. Se propone crear materiales que nutran las economías y ecologías locales llegando a soluciones que inviten a la reflexión. El objetivo se centra en fomentar en lxs estudiantes la sensibilidad en relación al material. Las nuevas tecnologías, tales como la impresión 3D, alejan a lxs estudiantes de esta instancia de comprobación sensible. Se produce una ausencia de la manipulación real de los materiales, lo que impide conocer en profundidad lo que se está diseñando. En este sentido la incorporación de biomateriales como tema de estudio otorga a la formación de lxs estudiantes una revisión desde los sentidos. La conexión está dada por un aprendizaje progresivo, un seguimiento respetuoso en relación a lo que el material permite y una observación pausada que brinda una nueva sabiduría: diseñar desde la posibilidad que el material ofrece. El ejercicio propone, no solamente diseñar con biomateriales, sino, principalmente, diseñar el material.

Junto al diseño del material aparecen necesariamente dos conceptos que se trabajan durante el primer año de la carrera en el área de Morfología. El primero son las “tipologías”, desarrollado en el sistema de figuras propuesto por Roberto Doberti quien plantea que volúmenes, líneas espaciales, superficies

espaciales, áreas, y líneas planas, constituyen los elementos del “nivel de los tipos de figuras” Doberti, (2008): 115-125. La importancia de este concepto radica en que el estudiante observe las tipologías que se pueden obtener con determinado material y, por ende, delimitar el universo de productos que podrían concretarse con él.

El otro concepto es el de “manifestaciones sensibles de la forma” que refiere a una serie de características del nuevo material que lo harán más adecuado para un proyecto u otro, entre ellas encontramos el color, la textura y la “cesía” (Varela, (1998): 235-241). Estos aspectos solo se relacionan con el sentido de la vista, sin embargo tras ediciones precedentes del ejercicio con biomateriales consideraremos dentro de las manifestaciones sensibles de la forma aquellas que se relacionan con los demás sentidos.

Además del carácter proyectual que implica la elaboración de un material desde su composición, otro factor no menor a tener en cuenta es el de impacto ambiental. La sustentabilidad ya es un requisito crucial y el rol de lxs diseñadorxs es ser conscientes de ello actuando como agentes de cambio, respondiendo a las problemáticas del futuro en el presente.

La ejercitación proyectual del diseño de productos basado en el uso de biomateriales supone un desafío particular, principalmente por el hecho de incluir la propia elaboración del material en el proceso de diseño. Dichas instancias de elaboración resultan imprescindibles si se pretende generar un fuerte compromiso de aprendizaje y descubrimiento de las cualidades intrínsecas del material. Existe en este modo de abordar el proceso de diseño una combinación de rigurosidad con exploración, algo que interesa especialmente a la cátedra.

La elaboración de un biomaterial dentro del proceso de diseño de productos agrega etapas como el análisis de los componentes a combinar, ya sean materiales naturales o ingredientes, aditivos y cargas. También invita a pensar en las tipologías formales posibles y cómo vincularlas, si es por trenzado de fibras o disposiciones aleatorias, por compresión o soplado, entre otros. Se vuelve imprescindible estudiar y comprender las propiedades de la materia prima que se va a combinar (sus posibilidades acústicas, la resistencia a la tracción, impermeabilidad, etc). Elaborar el material otorga a lxs estudiantes una sensibilidad diferente en el proceso integral de diseño, tal vez más profundo que cuando se proyecta sobre materiales tradicionales. Por lo tanto, interesa llegar a un compromiso de nivel molecular con el objeto de diseño. La carga, su acopio, la justificación de la misma según su disponibilidad, la manera en que está integrada, si se encuentra triturada, molida o trozada, y como vimos, aquello que conocemos como manifestaciones sensibles de la forma, como su color y textura, que pasan a ser uno de los temas de mayor atención dentro de la ejercitación.

## Metodología

### *El proceso proyectual en el taller de diseño industrial*

“Una parte importante de lo que un estudiante que inicia una práctica como la del diseño necesita aprender, no puede ser comprendida por éste antes de que empiece a diseñar. Debe empezar a diseñar a fin de aprender a diseñar” Schön, (1987): 150.

El proceso proyectual que suelen atravesar lxs estudiantes en los ejercicios de diseño de productos en el Taller de Diseño Industrial de la FADU se basa en cinco etapas: investigación, conceptualización, generación de propuestas, desarrollo de productos y diseño de la transferencia.

Generalmente, el encuentro con las resoluciones en cada etapa proyectual provoca la necesidad de modificaciones de algunas decisiones tomadas en etapas anteriores. Por lo que cada etapa del proceso implica una revisión sobre la etapa previa. A esta acción se la denomina *iterar*, y es propia del proceso de diseño industrial.

Este proceso genérico compuesto por 5 etapas, habitualmente implementado en los ejercicios de diseño de productos del Taller de Diseño Industrial en la Cátedra Sanguinetti, marca la base sobre la cual se elaboró la propuesta metodológica para el desarrollo del trabajo práctico de diseño con biomateriales, descrito en los próximos párrafos.

### *Pasos para el aprendizaje en diseño con biomateriales*

Los objetivos sobre los cuales se estructura la metodología propuesta pueden resumirse en tres enfoques complementarios. En primer lugar, interesa el acercamiento de lxs estudiantes a los materiales, a sus propiedades, sus posibilidades de transformación y sus posibilidades de aplicación en un producto. En segundo término, se busca promover la experimentación. La exploración empírica, personal y colectiva, así como la reflexión permanente sobre lo realizado, afianzar al proceso proyectual como el aspecto fundamental en la producción de lxs estudiantes y en la construcción de conocimiento. Acompañando lo que Edith Litwin denomina “la búsqueda de lxs estudiantes autónomos-críticos” Litwin, (1997): 78. Un tercer objetivo, pero no menos importante, es la incorporación de la noción de lxs diseñadorxs como agentes de cambio, en este caso, desde el punto de vista medioambiental y productivo. Lxs estudiantes diseñan en forma individual un biomaterial para, luego, aplicarlo a un producto determinado también diseñado por ellxs. La propuesta de trabajo de tipo taller implica la colaboración constante entre todxs lxs participantes, multiplicando los abordajes, aumentando la diversidad de miradas. De esta manera el proceso y experiencia personal se nutren de los

aportes de los procesos y experiencias de otrxs, enriqueciendo las instancias de aprendizaje y potenciando la construcción de conocimiento.

### *Etapas y actividades*

El ejercicio se divide en dos etapas bien claras. Una primera instancia centrada en la investigación y desarrollo del biomaterial, y una segunda dedicada a la aplicación de éste en el diseño de un producto. A su vez, cada etapa está compuesta por varias actividades programadas. Cada etapa y cada actividad consta de objetivos específicos, tareas particulares, herramientas de aplicación y evaluaciones determinadas pensadas puntualmente según las necesidades de cada instancia. A continuación se describen las etapas y actividades en detalle.

#### Etapa 1: investigación y desarrollo del material (4 actividades)

Esta primera etapa consiste en la investigación del mundo de los biomateriales, del análisis y reflexión sobre el tema, para llegar luego, por medio de la praxis, a la generación de un biomaterial propio del cuál se obtenga un conocimiento profundo en cuanto a sus características y comportamientos. Dividida en cuatro actividades semanales, esta etapa fomenta la experimentación y la observación, permitiendo relacionar contenidos teóricos con la práctica reflexiva.

Se propone abordar la exploración empírica utilizando recursos que lxs estudiantes tengan a su disposición en sus hogares. Se trabaja principalmente con descartes de alimentos no comestibles. La utilización de estos materiales permite reelaborar y resignificar la noción de “desecho”, volviendo aquello que en un contexto es considerado inservible un elemento con el cual producir bienes materiales y simbólicos. Por otro lado, y a los fines específicos de la planificación de este tipo de actividades, la utilización de este tipo de material (consumido en el hogar) permite y facilita el acceso y disponibilidad por parte de lxs estudiantes.

#### Actividad #1: Investigación biomaterial

Es el primer abordaje hacia conceptos y términos, antecedentes, lo que existe y las vacancias, las aplicaciones, las experiencias de otrxs estudiantes, las lecturas que se hacen sobre el tema. Todos aspectos que resultan fundamentales para conocer y definir tanto el objeto de estudio como el marco teórico. Estas indagaciones, reflexiones y conclusiones son las que luego se discuten grupalmente. Las interacciones con otros abordajes y otras miradas permiten una relectura de lo realizado.

#### Actividad #2: Experimentación biomaterial

Avanzada la etapa de investigación se presenta una segunda instancia donde lxs estudiantes comienzan a explorar y experimentar la generación de



biomateriales. El primer acercamiento se produce de manera casi intuitiva, dado que los conocimientos previos son los incorporados, principalmente, en su propia investigación. Este abordaje inicial, favorece la exploración sin restricciones ni condicionantes, permitiendo una búsqueda de tipo exploratoria, amplia y variada.

Se incorporan aquí conceptos propios de la generación de materiales como carga, aditivo, aglutinante, entre otros. Estos términos favorecen el orden y la clasificación durante el abordaje inicial, ya que permiten a lxs estudiantes traducir en palabras las decisiones que van tomando en su exploración. Para guiar la tarea se propone la generación de seis materiales sobre los cuales se puedan registrar los ingredientes y procesos de elaboración respectivos. La presentación se realiza utilizando las fichas provistas por la cátedra para seis materiales alternativos (Figura 1).

**Figura 1: Ficha para seis exploraciones materiales**

PRUEBA N°1	CAFE DE FILTRO USADO	PRUEBA N° 2	CASCARA DE HUEVO	PRUEBA N°3	YERBA MATE USADA
Ingredientes:	25gr de Glicerina - 15gr de Agar-Agar - 40ml de Agua - 7gr de Cafe	Ingredientes:	40ml de Agua - 3gr de Glicerina - 2gr de Agar-Agar - 10gr de Cascara de Huevo	Ingredientes:	25gr de Glicerina - 15gr de Agar-Agar - 40ml de Agua - 10gr de Yerba
Proceso:	Secar cafe en horno. Colocar en una olla Agua, Glicerina, Agar y Cafe. Llover a fuego. Mezclar hasta espesar. Colocar en molde. Dejar secar 2hs y desmoldar. Secar 2 dias con ventilador.	Proceso:	Netear las cascara. Secarlas en horno. Triturar las cascara en licuadora. Colocar en una olla Agua, Glicerina, Agar y las Cascara. Llover a fuego. Mezclar hasta espesar. Colocar en molde. Microondas por 15seg. Dejar secar 2hs y desmoldar. Secar 2 dias con ventilador.	Proceso:	Secar la yerba en horno. Colocar en una olla Agua, Glicerina, Agar y la yerba. Llover a fuego. Mezclar hasta espesar. Colocar en molde. Microondas por 15seg. Dejar secar 2hs y desmoldar. Secar 2 dias con ventilador.
Características	Resistente, compacto, sólido, con bastante cuerpo, bien espesor, homogéneo, muy poco flexible, con poca retracción, fuerte olor a cafe, rugoso y aspero al tacto, no se desgrana, acabado mate.	Características	Resistente, semicompato, poco espesor, heterogéneo de una cara hay cascara de huevo y en otra la mezcla del resto de ingredientes, un poco flexible, con bastante retracción, poco olor a huevo, aspero al tacto, se desgrana mucho, acabado mate.	Características	Semi resistente, compacto, buen espesor, homogéneo, muy poco flexible aunque se siente que se va a quebrar al hacerlo fuerte, con poca retracción, fuerte olor a yerba, muy rugoso y muy aspero al tacto, no desgrana, acabado satinado.
PRUEBA N° 4	CASCARAS DE PAPA	PRUEBA N°5	CASCARA DE MANDARINA	PRUEBA N° 6	CASCARA DE BANANA
Ingredientes:	250ml de Agua - 35gr de Cascara de Papa - 6.5gr de Agar-Agar - 4gr de Glicerina - 2.5ml de Vinagre	Ingredientes:	60ml de Agua - 30gr de Cascara de Mandarina - 10gr de Fecula de Maiz - 5gr de Glicerina	Ingredientes:	125ml de Agua - 1 Cucharada de Glicerina - 1 Cucharada de Vinagre - 30gr de Fecula de Maiz
Proceso:	Llover las Cascara de Papa con 100ml de Agua. Colocar en una olla el resto de Agua, Glicerina, Agar, Vinagre y las Cascara troceadas. Llover a fuego. Mezclar hasta hervir. Colocar en molde. Dejar secar por un día y desmoldar. Secar 2 dias con ventilador.	Proceso:	Netear las Cascara de Mandarina. Secarlas en horno. Cortar con tijera las Cascara troceadas. Colocar en una olla Agua, Glicerina, Fecula y las Cascara. Llover a fuego. Mezclar hasta espesar. Colocar en molde. Microondas por 15seg. Dejar secar por un día y desmoldar. Secar 2 dias con ventilador.	Proceso:	Llover las Cascara de Banana con un poco de agua. Colocar en una olla Agua, Glicerina, Vinagre y Fecula. Llover a fuego. Mezclar hasta espesar. Colocar en la licuadora junto con las Cascara troceadas. Colocar en molde. Secar 2 dias con ventilador.
Características	Poco resistente, con muy poco cuerpo, muy poco espesor, heterogéneo en una cara cuando el líquido oscuro y en la otra espuma clara, muy flexible, con mucha retracción, sin olor, rugoso al tacto, no se desgrana, acabado satinado.	Características	Mediamente resistente, compacto, con cuerpo, mediano espesor, heterogéneo, bastante flexible, mediana retracción, muy fuerte olor a mandarina, muy rugoso y muy aspero al tacto, no se desgrana, acabado brillante.	Características	Material que solo se llega a solidificar una cara superior y el resto queda líquido, con bastante retracción.
<p><b>CS</b> <b>D1</b> CÁTEDRA SANGUINETTI   JTP: LAURA CHERNY ADI: AUGUSTO BORGHINI   DOCENTES: EZEQUIEL MENDEZ CHRISTIE - JUAN PABLO MOLINA   ESTUDIANTE: LOTO JUAN IGNACIO   DISEÑO INDUSTRIAL FADU - UBA - 2020</p>					

Lámina presentada por el estudiante Juan Ignacio Loto, Taller de Diseño Industrial 1, cátedra Sanguinetti, FADU - UBA 2021

En estas fichas aparecen las muestras (el material) con la descripción y cantidad de ingredientes utilizados, así como del proceso realizado para la obtención del mismo (la receta). Las muestras brindan información referente a las características sensibles del material, cómo se ve, sus texturas, colores, terminaciones, cómo huele, sus aromas, las sensaciones que produce al tacto,

incluso los sonidos implicados en él. Por otro lado, la descripción de los ingredientes y de las cantidades o proporciones utilizadas permiten conocer la composición del mismo para que pueda ser replicado o incluso modificado. Además, la descripción del proceso de elaboración muestra el detalle minucioso de los pasos a seguir para la obtención del material: secuencias, temperaturas, tiempos de etapas, acciones, utensilios o herramientas necesarias. También aparecen reflexiones, conclusiones, observaciones o cualidades detectadas sobre la muestra obtenida, o incluso sobre el proceso de elaboración: cambios de estado, influencias ambientales, variaciones en las características físicas, etc. Estas fichas permiten sistematizar la información y facilitan tener un registro claro de lo realizado, además permiten la comparación con las producciones de otros estudiantes.

### Actividad #3: Propuestas de generación biomaterial

Esta instancia se caracteriza por la convergencia y profundización de las exploraciones realizadas. Pasada la primera aproximación a la elaboración de biomateriales, se da paso a una búsqueda menos intuitiva y más reflexiva sobre el camino a seguir. En base a los resultados obtenidos, se revisan las decisiones tomadas y se profundiza en aquellas que resultan de interés, buscando alternativas para un único material elegido entre los seis elaborados para la actividad anterior.

En pos de guiar el proceso hacia una profundización de las elaboraciones se propone la producción de nueve muestras. Para esto el equipo docente desarrolló una ficha (Figura 2) en donde los estudiantes pueden catalogar las distintas alternativas generadas.

**Figura 2: Ficha para nueve muestras alternativas**

		Residuos de Cafe								
Variable 1	N°1 Cafe (+5gr de Glicerina)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café en horno. Mezclar todos los ingredientes en una olla y cocinar al fuego hasta que hierve y espesa. Colocar en un molde. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar por una hora. Desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador.</p> <p><b>Características:</b> - Bastante resistente - Bastante flexible - Bastante áspero, seco al tacto - Fuerte olor a café - Bastante contracción y se dobla en sí mismo al secarse - Muy fluido en caliente - Se desgrana medianamente</p>	N°2 Cafe (+10gr de Glicerina)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café en horno. Mezclar todos los ingredientes en una olla y cocinar al fuego hasta que hierve y espesa. Colocar en un molde. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar por una hora. Desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador.</p> <p><b>Características:</b> - Bastante resistente - Muy flexible - Áspero, húmedo al tacto - Fuerte olor a café - Bastante contracción - Muy fluido en caliente - Se desgrana medianamente</p>	N°3 Cafe (+15gr de Glicerina)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café en horno. Mezclar todos los ingredientes en una olla y cocinar al fuego hasta que hierve y espesa. Colocar en un molde. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar por una hora. Desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador.</p> <p><b>Características:</b> - Bastante resistente - Muy flexible - Poco áspero, muy húmedo al tacto - Fuerte olor a café - Poca contracción - Muy fluido en caliente - Se desgrana medianamente</p>				
	Variable 2	N°4 Cafe (Triturado Fino)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café. Licuar y tamizar por 2 coladores desfilados hasta tener un polvo fino que hierve. Colocar en un molde plano. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar por una hora. Desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador.</p> <p><b>Características:</b> - Bastante resistente - Bastante flexible - Poco áspero, seco al tacto - Poco olor a café - Bastante contracción - Muy fluido en caliente - No se desgrana</p>	N°5 Cafe (Triturado Grueso)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café. Solo licuar. Mezclar todos los ingredientes en una olla y cocinar al fuego hasta que hierve. Colocar en un molde. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar por una hora. Desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador.</p> <p><b>Características:</b> - Muy resistente - Poco flexible - Poco áspero, seco al tacto - Fuerte olor a café - Bastante contracción - Muy fluido en caliente - No se desgrana</p>	N°6 Cafe (Granos Gruesos)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café. Tamizar y separar los granos más gruesos de café. Mezclar todos los ingredientes en una olla y cocinar al fuego hasta que hierve. Colocar en un molde. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar por una hora. Desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador.</p> <p><b>Características:</b> - Bastante resistente - Bastante flexible - Bastante áspero, un poco húmedo al tacto - Fuerte olor a café - Bastante contracción - Muy fluido en caliente - Se desgrana relativamente</p>			
		Variable 3	N°7 Cafe (Moldada a presión)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café. Mezclar todos los ingredientes en una olla y cocinar al fuego hasta que hierve. Colocar en un molde rito. Introducir un vaso para lograr la cantidad. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar por una hora. Desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador.</p> <p><b>Características:</b> - Poco resistente - Bastante flexible - Muy áspero, un poco húmedo al tacto - Fuerte olor a café - Bastante contracción - Muy fluido en caliente, se complica el moldear ya que se muy líquido en caliente y se escapa dejando poco espesor en la base - Se desgrana relativamente</p>	N°8 Cafe (Relieve sin presión)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café. Mezclar todos los ingredientes en una olla y cocinar al fuego hasta que hierve. Colocar en un molde con relieve. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar por una hora. Desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador.</p> <p><b>Características:</b> - Bastante resistente - Bastante flexible - Muy áspero, un poco húmedo al tacto - Fuerte olor a café - Bastante contracción, al desmoldarlo copia perfectamente el relieve del logo de una taza de dulce de leche, pero al secarse se pierde completamente todo - Muy fluido en caliente - No se desgrana</p>	N°9 Cafe (Laminar)	<p><b>Proceso:</b> Secar el café. Mezclar todos los ingredientes en una olla y cocinar al fuego hasta que hierve. Extender en una superficie plana. Llevar a microondas por 15 seg. Dejar secar hasta poder desmoldar. Secar sobre una rejilla metálica por 3 días con ayuda de un ventilador girando la lámina continuamente.</p> <p><b>Características:</b> - Bastante resistente - Muy flexible - Muy áspero, un poco húmedo al tacto - Fuerte olor a café - Bastante contracción, al secarse los bordes tienden a doblarse sobre sí mismo - Muy fluido en caliente - Se desgrana relativamente</p>		

Lámina presentada por el estudiante Juan Ignacio Loto, *Taller de Diseño Industrial 1*, cátedra Sanguinetti, FADU - UBA 2021.

Actividad #4: Elección y definición biomaterial

Esta instancia del ejercicio se trabaja como cierre de la etapa de investigación y desarrollo del biomaterial. Cada estudiante, aquí, seleccionó una de las recetas elaboradas para continuar la exploración desde las posibilidades que este material brinda. A esta altura, la reproducción de la receta y el dominio en la producción resultan fundamentales. Pero también lo es la experimentación en una escala mayor. Lxs estudiantes ponen aquí a prueba sus elaboraciones modificando la escala productiva, tanto en los tiempos como en las cantidades producidas, lo que deriva en la ratificación o modificación de dicha receta. En las primeras ediciones de este ejercicio, se propuso paralelo a la indagación de la escalabilidad del biomaterial, la exploración morfológica y técnica del mismo invitando a lxs estudiantes a observar las posibilidades formales que habilita, lo que transmite desde una perspectiva simbólica y su comportamiento físico. Como cierre de esta actividad se planteó la elaboración y exploración de una muestra material y tres abordajes de sus posibilidades técnicas y morfológicas. Para presentarlo se emplearon fichas que contenían una descripción y conclusiones de las configuraciones propuestas con las respectivas muestras de esas pruebas (Figura 3) y la bitácora.

Figura 3: Presentación final Etapa 1



Láminas presentadas por el estudiante Juan Ignacio Loto, Taller de Diseño Industrial 1, cátedra Sanguinetti, FADU - UBA 2021

Tomando como referencia la metodología adoptada en las ediciones precedentes del ejercicio, el equipo de la cátedra Muñoz relevó la producción de lxs estudiantes en esta etapa del ejercicio. La observación de los resultados obtenidos permitió establecer variables de análisis relativas a los aspectos formales que permitan, al incluirse en las guías, ordenar y amplificar la exploración (Figura 4).

**Figura 4: Variables de análisis morfológico**

CONFIGURACIÓN Y ATRIBUTOS					
TIPOLOGÍAS	ESPEORES	FLEXIBILIDAD	CAMBIOS DE SECCION	FILOS	CALADURAS

  

MANIFESTACIONES SENSIBLES						
COLOR	TEXTURA	CESÍA	TEMPERATURA	OLOR	SONIDO	SABOR

Consideramos entonces dos grandes conjuntos de variables que revisten interés desde el punto de vista de la morfología: la configuración y atributos, y las manifestaciones sensibles.

El primer grupo de características, vinculadas con la configuración y los atributos de la forma, pone la atención en observar la posibilidad de lograr ciertos rasgos formales con este material. Tipologías, caladuras, filos, cambios de sección, espesores y flexibilidad, son los elementos de conjunto.

En primer lugar, el interés por las tipologías radica en acotar el universo de productos que podrían concretarse con el material que se está explorando, recordemos que el nivel de los tipos de figuras estaba compuesto por volúmen, superficie espacial, línea espacial, área y línea plana. Como ejemplo de la relevancia de conocer las tipologías que habilita cada material, podemos pensar en que si queremos materializar un resorte vamos a descartar aquellos materiales que sólo permiten la concreción de volúmenes. En este sentido, delimitando la aplicabilidad del material, actúa la evaluación de los espesores y de la flexibilidad. Luego proponemos observar variables que tienen más que ver con la definición en detalle de los rasgos formales del objeto: la posibilidad de dejar las aristas o los bordes como filos, como se comporta el material ante

un cambio de sección y por último cómo podemos generar caladuras en el mismo.

Segundo conjunto de variables a observar tienen que ver con cómo se nos presenta este material frente a los sentidos. Entonces invitamos a los estudiantes a observar cuestiones como el color, la textura y la incidencia de la luz sobre la superficie, considerando aquellas propias de la muestra material. Además, dadas las cualidades particulares de este ejercicio, incluimos en este conjunto aquellas manifestaciones sensibles con las que no solemos trabajar en el taller de morfología como son sonido, temperatura, olor y sabor. Finalmente se invita a reflexionar sobre los posibles procesos que pueden aplicarse una vez “cocido” el material. Procesos que permiten definir atributos, manifestaciones de la forma, sistemas de unión, y procesos de terminación superficial. ¿Se puede lijar? Se puede pintar, imprimir, serigrafía? ¿Se puede cortar con láser? Mecanizar? Se puede pegar, coser, encastrar? Son preguntas que quedan abiertas a expandir la exploración, apuntando a la siguiente etapa del ejercicio.

Explorar y profundizar sobre las posibilidades materiales resultan de vital importancia al momento de encarar el diseño de un producto. Esta instancia, entonces, no sólo es cierre de la primera etapa, sino que da sustento a la etapa siguiente, la de aplicación del material.

Etapa 2: aplicación del biomaterial al diseño de un nuevo producto (3 actividades)

En esta etapa el eje ordenador es la aplicación del biomaterial al diseño de un nuevo producto. Luego de la exploración y conocimiento del material desarrollado, tanto en su elaboración como sus posibilidades morfológicas y de transformación, los estudiantes diseñan un producto. Dividida en tres actividades, esta etapa propone un recorrido ya conocido por los estudiantes: trabajar sobre una metodología de diseño de producto que transita la investigación, la generación de conceptos y propuestas, hasta el desarrollo en detalle de dicho producto.

Se propone el diseño y desarrollo de un objeto, cuya elección está supeditada a las características particulares de los materiales elaborados. El producto, en todos sus aspectos, debe responder de manera coherente a las propiedades materiales. La elección del objeto a diseñar puede ser definida por la cátedra o por los estudiantes. Se propone trabajar en el desarrollo de productos de pequeñas dimensiones y de contextos a los que los estudiantes puedan tener acceso. Esto facilita la experimentación y la reproducibilidad de lo generado. Sin embargo, también, el ejercicio puede abordar productos de escalas y contextos diversos.

Actividad #5: Análisis de productos y generación de propuestas

Definido el producto a diseñar se da paso a la instancia de investigación en torno al mismo: sus características, usos, contextos, usuarios, referentes,

antecedentes y todos aquellos aspectos que cada estudiante considere relevante. Se espera una observación profunda del mundo objetual y simbólico en el que el producto a diseñar estará inmerso. En paralelo, y contemplando los resultados y conclusiones de esta investigación, se continúa la indagación sobre las posibilidades que brinda el biomaterial desde sus características técnicas, morfológicas y configurativas, ya que, a partir de éstas, se generarán las primeras propuestas de diseño. El biomaterial es la base sobre la cual se consolidará el producto.

Continuando con la exploración y experimentación propuesta en la etapa anterior, esta actividad se centra en la generación de propuestas desde la práctica material. Lxs estudiantes cuentan con el conocimiento y el acceso a los biomateriales, tienen manejo de la receta y de las posibilidades de transformación. Nuevamente, aquí, el abordaje es de tipo divergente. La variedad y multiplicidad, tanto de exploraciones materiales como de propuestas de diseño, permitirá a lxs estudiantes un mayor análisis y reflexión de lo producido. El registro fotográfico, audiovisual, escrito y material son los insumos que continúan alimentando la bitácora personal.

#### Actividad #6: Desarrollo de producto

Esta instancia se caracteriza por trabajar la verificación de lo producido, para pasar a la elección y definición de uno de los caminos explorados. Luego de una instancia de apertura y multiplicación de propuestas se continúa con la convergencia de las producciones hasta llegar a un diseño definitivo. Se promueve, para esto, la corroboración de lo producido mediante la producción de maquetas de estudio o prototipos. Éstas funcionan como plataforma de prueba para comprobar cuestiones estructurales, formales, dimensionales y funcionales, para verificar el comportamiento del biomaterial, las vinculaciones y las relaciones entre partes, así como también, para analizar las relaciones tangibles e intangibles que existen con lxs usuarixs. De la verificación de estos aspectos se obtendrá información sobre la cual reflexionar y poder tomar decisiones que permitan converger en una única propuesta.

Una vez definido un camino a seguir se propone profundizar y avanzar sobre los detalles constructivos y productivos. Diseñar y desarrollar anclajes, apoyos, uniones, encuentros, bordes y terminaciones superficiales, además de definir con precisión las dimensiones, formas, partes y proporciones.

#### Actividad #7: Ajuste final de diseño

Como última instancia se trabaja en el refinamiento del producto, profundizando en el desarrollo de los detalles del mismo. La conclusión de esta exploración se traduce en la realización de un prototipo final que funciona como síntesis de un proceso proyectual iniciado con la elaboración del biomaterial. Las exploraciones, indagaciones, conclusiones y decisiones, tanto del biomaterial como del producto, se reflejan en esta pieza final. Además, se trabaja en la comunicación del proyecto. Mediante la presentación gráfica se muestra, de manera sintética, la idea principal, los caminos seguidos, y el resultado

alcanzado (biomaterial y producto) con sus características particulares. La bitácora, como herramienta de documentación y registro, aporta información del proceso realizado por cada estudiante.

A continuación se exponen láminas de presentación de esta última etapa correspondientes al ejercicio realizado en el ciclo 2020 (Figura 5).

**Figura 5: Láminas de presentación final Etapa 2**



Lámina presentada por la estudiante Mara Alasia, Taller de Diseño Industrial 1, cátedra Sanguinetti, FADU - UBA 2020

## Comentarios de cierre

Las experiencias piloto en forma de trabajos prácticos dentro del *Taller de Diseño Industrial* en la cátedra Sanguinetti de la FADU-UBA durante los ciclos 2019, 2020 y 2021 han servido para identificar errores y aciertos de la metodología propuesta por el equipo de investigación en biomateriales. Lxs docentes de la cátedra, que en gran parte son también integrantes del equipo de investigación, intercambiaron y discutieron reflexiones en torno a las experiencias para arribar a ciertas conclusiones. Lxs estudiantes también aportaron sus miradas a través de encuestas respondidas al final de cada ciclo lectivo. Los párrafos siguientes recorren una síntesis de observaciones considerablemente valiosas, tanto para el replanteo, como para el fortalecimiento de las propuestas expresadas en este proyecto.

La temática medioambiental genera cada vez más adhesión entre las nuevas generaciones de estudiantes que ingresan a la carrera de Diseño Industrial y, en consecuencia, se percibe un especial compromiso por parte de lxs participantes en el trabajo práctico de diseño con biomateriales. De alguna manera, al incluirse este tema en un curso inicial de la carrera lxs estudiantes adquieren de forma natural la responsabilidad proyectual de indagar en alternativas para el uso de los materiales evitando dañar el medioambiente.

En los diferentes proyectos desarrollados por lxs estudiantes se producen ciertas recurrencias en la elección de los componentes de los biomateriales diseñados. Esto se debe, sin dudas, a que se trabaja con descartes hogareños y la disponibilidad de los mismos está determinada por los hábitos de consumo locales. Es posible imaginar que este enfoque, ya característico en este ejercicio práctico, podría trasladarse también a otras experiencias dentro de la carrera en la Universidad de Buenos Aires y así proporcionar una alternativa para el tratamiento de los desechos urbanos locales.

El aporte hecho desde la morfología, busca poner al alcance de lxs estudiantes la información necesaria para operar intencionalmente las manifestaciones sensibles de la forma. Siendo características presentes en las muestras realizadas en el taller 2019, 2020 y 2021, reconocerlas y darles un lugar dentro de la exploración, las vuelve visibles y disponibles como recursos formales para la resolución y el ajuste final de diseño del producto. Por otro lado es un principio ordenador de los diferentes biocompuestos que se obtienen, ya que habilita una clasificación de acuerdo a las tipologías y atributos formales que pueden lograrse.

En las experiencias realizadas en el taller de diseño se ha detectado que el trabajo con biomateriales permite a lxs estudiantes obtener un aprendizaje empírico. Por medio de ejercicios guiados el equipo docente acompaña a cada estudiante en un entrenamiento de sus capacidades de observación y reflexión. Las guías y plantillas elaboradas por la cátedra para el cumplimiento de las tareas solicitadas han facilitado la estandarización de los resultados para, de



ese modo, obtener resultados que se puedan cotejar durante las instancias evaluatorias.

Tal como sucede en cada proyecto de Diseño Industrial (y por lo tanto también al diseñar biomateriales) las experiencias atravesadas por lxs diseñadorxs constituyen un verdadero alumbramiento y actualización sobre su propia cultura y la de las personas involucradas. Tal vez, allí se aloje la finalidad máxima de las propuestas descritas en estas páginas: producir un encuentro con la identidad disciplinar de estudiantes y docentes a través del aprendizaje.

### **Bibliografía**

- Baudrillard, J. (1969). *El sistema de los objetos*. Madrid. Siglo veintiuno.
- Becerra, P. y Cervini, A. (2005). *En torno al producto*. Buenos Aires. IMDI-CMD.
- Bianchi, P. y Sanguinetti, M. (2018). Hecho en Argentina. *Reflexiones en torno a las identidades del diseño industrial local*. Rafaela. Ediciones UNRaf.
- Blanco, R. (2005). *Crónicas del diseño industrial en la Argentina*. Buenos Aires. Ediciones FADU.
- Breyer, G. (2007). *Heurística de diseño*. Buenos Aires. FADU / Nobuko.
- Bürdek, B. (1994). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona. Gustavo Gili.
- Bulla, R. y Gay, A. (2007). *La lectura del objeto. Propuesta metodológica para el análisis de objetos*. Córdoba. Ediciones Tec.
- Cross, N. (2002). *Métodos de diseño. Estrategias para el diseño de productos*. México. Editorial Limusa.
- Doberti, R. (2008). *Espacialidades*. Buenos Aires. Infinito.
- Doczi, G. (1996). *El poder de los límites*. Buenos Aires. Troquel.
- Galán, B. (2011). *Diseño, proyecto y desarrollo. Miradas del período 2007-2010 en Argentina y Latinoamérica*. Buenos Aires. Wolkowickz Editores.
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas*. Paidós educador.

Merleau-Ponty, M. (2003). *El mundo de la percepción*. México. Fondo de Cultura Económica.

Perkins, D. (2008). *La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Gedisa.

Schön, D. (1987). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona. Paidós.

Sennett, R. (2008). *El artesano*. Barcelona. Anagrama.

Simondon, G. (2007). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires. Prometeo.

Varela, D. (1998). *Percepción Visual, incidencia y significación de las modalidades de distribución espacial de la luz (cesía) en el Diseño Textil*. Actas de ArgenColor. Buenos Aires. Grupo Argentino de Color.