



Chair Lines

Del diseño moderno al diseño generativo

Chair Lines

Del diseño moderno al diseño generativo

Chair Lines

Del diseño moderno al diseño generativo

Fernando García Amen

Coordinador

La publicación de este libro fue realizada con el apoyo de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República.

Los libros publicados en la presente colección han sido evaluados por académicos de reconocida trayectoria en las temáticas respectivas.

La Subcomisión de Apoyo a Publicaciones de la CSIC, integrada por Luis Bértola, Magdalena Coll, Mónica Lladó, Alejandra López Gómez, Vania Markarian, Sergio Martínez y Aníbal Parodi ha sido la encargada de recomendar los evaluadores para la convocatoria 2020.

Chair Lines

Centro de Integración Digital
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de la República
Marzo de 2021

Edición general:
Fernando García Amen

Maquetación y armado: Valeria Ulfe
Arte de tapa: Ángel Armagno

Revisión de textos: Nairí Aharonián Paraskevaídís, Equipo de Ediciones Universitarias

© Los autores, 2020
© Universidad de la República, 2023

Ediciones Universitarias,
Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (ucur)
18 de Julio 1824 (Facultad de Derecho, subsuelo Eduardo Acevedo)
Montevideo, CP 11200, Uruguay
Tels.: (+598) 2408 5714 - (+598) 2408 2906
Telefax: (+598) 2409 7720
Correo electrónico: <ucur@udelar.edu.uy>
<<https://udelar.edu.uy/portal/institucional/comunicacion/ediciones-universitarias/>>

ISBN: 978-9974-0-2046-7
e-ISBN: 978-9974-0-2047-4



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Contenido

9	Presentación de la Colección Biblioteca Plural
11	Prólogo
13	Introducción: Técnica, criterios y escalas <i>Marcelo Payssé</i>
19	Transversalidades
21	1. La posición sedente y el artilugio de la silla <i>Roberto Langwagen</i>
29	2. Los Eames y nos nuevos materiales <i>Angel Armagno Gentile</i>
37	3. Exposiciones de sillas en el Museo de Arte Moderno de Nueva York <i>Nathália Bichinho</i>
45	4. La silla invisible <i>Raúl Buzó</i>
55	5. La representación en tiempos de diseño generativo <i>Juan Pablo Portillo</i>
61	6. 1,22 × 2,44 m o 4 × 8 ft <i>Federico Lapeyre</i>
67	7. Generico Chair <i>Maité Sosa Methal</i>
73	Piezas seleccionadas
237	Conclusión: Iteraciones posdigitales <i>Fernando García Amen</i>
244	Créditos de la muestra

Presentación de la Colección Biblioteca Plural

Vivimos en una sociedad atravesada por tensiones y conflictos, en un mundo que se encuentra en constante cambio. Pronunciadas desigualdades ponen en duda la noción de progreso, mientras la riqueza se concentra cada vez más en menos manos y la catástrofe climática se desenvuelve cada día frente a nuestros ojos. Pero también nuevas generaciones cuestionan las formas instituidas, se abren nuevos campos de conocimiento y la ciencia y la cultura se enfrentan a sus propios dilemas.

La pluralidad de abordajes, visiones y respuestas constituye una virtud para potenciar la creación y uso socialmente valioso del conocimiento. Es por ello que hace más de una década surge la colección Biblioteca Plural.

Año tras año investigadores e investigadoras de nuestra casa de estudios trabajan en cada área de conocimiento. Para hacerlo utilizan su creatividad, disciplina y capacidad de innovación, algunos de los elementos sustantivos para las transformaciones más profundas. La difusión de los resultados de esas actividades es también parte del mandato de una institución como la nuestra: democratizar el conocimiento.

Las universidades públicas latinoamericanas tenemos una gran responsabilidad en este sentido, en tanto de nuestras instituciones emana la mayor parte del conocimiento que se produce en la región. El caso de la Universidad de la República es emblemático: aquí se genera el ochenta por ciento de la producción nacional de conocimiento científico. Esta tarea, realizada con un profundo compromiso con la sociedad de la que se es parte, es uno de los valores fundamentales de la universidad latinoamericana.

Esta colección busca condensar el trabajo riguroso de nuestros investigadores e investigadoras. Un trabajo sostenido por el esfuerzo continuo de la sociedad uruguaya, enmarcado en las funciones que ella encarga a la Universidad de la República a través de su Ley Orgánica.

De eso se trata Biblioteca Plural: investigación de calidad, generada en la universidad pública, encomendada por la ciudadanía y puesta a su disposición.

Rodrigo Arim
Rector de la Universidad de la República

Prólogo

Este libro es el resultado de una investigación del Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (vidiaLab) y del Laboratorio de Fabricación Digital MVD (FabLab.MVD), que abarca el diseño de sillas por parte de arquitectos y diseñadores reconocidos, desde el inicio de la industrialización de procesos (madera, metal), pasando por la incorporación de los nuevos materiales (aluminio, plásticos), hasta llegar a la parametrización del modelado y el diseño generativo.

La silla ha representado para los diseñadores una interesante oportunidad de manifestar sus principales intenciones de diseño, concentradas en un objeto de pequeña escala. En el diseño de las sillas se puede leer la búsqueda geométrica, la génesis de la forma y la relación con la tecnología del momento: en definitiva, la propuesta de resignificación de un objeto de uso cotidiano que se transforma en símbolo de su tiempo.

La elección de los ochenta ejemplos intentó dejar representados a los principales diseñadores, a las distintas *líneas* de generación de la forma (filamento, membrana y volumen) y a las diferentes complejidades para materializarlas con fabricación digital en dos escalas (1:5 y 1:10).

Teniendo en cuenta la tecnología que se eligió para esto último (impresión 3D por deposición de material fundido, FDM) y el máximo alcanzable de resolución (0,1 mm) se excluyeron las sillas extremadamente filamentosas e imposibles de representar por este medio, lo cual se empleó también como criterio para la selección de los casos de estudio.

La oportunidad de representar diseños icónicos que se mantienen en el imaginario de muchas generaciones permitió profundizar en la génesis de la forma, vincular las distintas líneas genealógicas que subyacen y experimentar las incidencias de la aplicación de las tecnologías aditivas de fabricación digital, que es donde radica la originalidad de este trabajo.

Introducción: Técnica, criterios y escalas

Marcelo Payssé

Arquitecto (1981, FADU, Universidad de la República). Profesor titular del Departamento de Informática Aplicada al Diseño desde 2002.

Consejero por el Orden Docente (FADU, Udelar, 2009-2013). Ha publicado numerosos trabajos y utilizado de nuevos medios en Patrimonio Virtual.

Ha obtenido premios nacionales e internacionales en materia de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la arquitectura.

Es miembro del colegio de jurados y del colegio de asesores de la Sociedad de Arquitectos del Uruguay.

Técnica, criterios y escala

A finales de 2019, y sin poder imaginar las particularidades que debieron tener las actividades académicas durante la emergencia sanitaria, nos propusimos investigar algún tema que nos permitiera desarrollar las capacidades en cuanto a modelado paramétrico y fabricación digital, instaladas en nuestros dos laboratorios de investigación, respectivamente, el *vidiaLab* y el *FabLab MVD*.

Habiendo desarrollado de manera extensa el modelado puramente volumétrico y el prototipo a escala de ejemplos de la arquitectura, nos pareció pertinente indagar en las características del modelado y fabricación de objetos de pequeño tamaño que nos posibilitara el máximo de detalle alcanzable y la experimentación con la relación sección/carga más cercana a la realidad.

Es así que se llegó a la elección de la silla como elemento representativo —y ampliamente documentado— del diseño de objetos accesibles, que supone una vinculación natural con varias disciplinas de la *FADU* de la Universidad de la República (diseño, mobiliario, tecnología, historia).

Nos interesó en particular la posibilidad de encontrar líneas diferentes —*Chair Lines*— de entender, concebir y solucionar una necesidad concreta y permanente del ser humano, como ser la de permitir una posición de descanso.

La investigación abarcó el diseño de sillas por parte de arquitectos y diseñadores reconocidos, desde el inicio de la industrialización de procesos (madera, metales), pasando por la incorporación de los nuevos materiales (aluminio, plásticos), hasta llegar a la parametrización del modelado y el diseño generativo.

La silla ha representado para los diseñadores, una interesante oportunidad de manifestar sus principales intenciones de diseño, concentradas en un objeto de pequeña escala. En el diseño de sillas puede leerse la búsqueda geométrica, la génesis de la forma y la relación con la tecnología del momento: en definitiva, la propuesta de resignificación de un objeto de uso cotidiano que se transforma en un símbolo de su tiempo.

La elección de los ochenta ejemplos que componen la muestra, intentó dejar representados a los principales diseñadores, las distintas *líneas* de generación de la forma (filamento, membrana y volumen), y las diferentes complejidades para materializarlas con fabricación digital.

En esa elección también se buscó enmendar algunas injustas ausencias en el imaginario colectivo, especialmente de diseñadoras, tanto en su trabajo individual como asociadas a autores que invisibilizaron su participación principal.

Las escalas elegidas fueron 1:1, 1:5 y 1:10, apuntando al acercamiento con el tamaño real en el primer caso (solo pocos ejemplos), a un nivel de detalle importante en el segundo caso (diferencia de materiales y colores) y a una síntesis geométrica en el tercer caso (buscando la característica definitoria del diseño concreto).

Teniendo en cuenta la tecnología disponible para la fabricación digital (impresión 3D por deposición de material fundido, FDM), y el máximo de resolución alcanzable (0,1 mm) quedaron excluidas las sillas extremadamente filamentosas e imposibles de representar por este medio —sillas *Bertoia*, por ejemplo— que, con seguridad, deberían ser consideradas en cualquier selección que pretenda reflejar la producción de casi doscientos años.

La oportunidad de representar diseños icónicos que se mantienen en el imaginario de muchas generaciones permitió profundizar en la génesis de la forma, vincular las distintas *Chair Lines* que subyacen, y experimentar las incidencias de una misma tecnología de materialización, diferente a la que se utilizó para el modelo real.

Es difícil clasificar en pocas categorías un objeto de diseño doméstico tan antiguo como la propia humanidad, aún cuando se lo considere en los últimos doscientos años. En ese lapso se han producido fenómenos en la manera de producir, en los materiales utilizados y en las ayudas al diseño que han incidido directamente en la geometría del producto logrado.

Veamos entonces cómo esa geometría se manifiesta por último en el aspecto físico de las sillas, atendiendo a las dimensiones predominantes (línea, plano o volumen) del todo o de sus componentes más significativos.

Alámbricas

Hasta principios del siglo XIX, el material predominante fue la madera, utilizada de manera artesanal. Con la generalización de los procesos industriales en el diseño de objetos domésticos, se comenzó a utilizar la madera alabeada al vapor y conformada mediante matrices industriales. Los arquitectos y diseñadores de principios del siglo XX recurrieron también a los caños metálicos de pequeño diámetro, fabricados, doblados y terminados mediante procedimientos industriales, como estructura principal de sus diseños. Estos y otros recursos dieron como resultado un aspecto predominantemente lineal y *alámbrico*, liviano y mínimo, más allá de los complementos con otras características (almohadones, tapizados, etcétera).

Laminares

La utilización de la madera laminada en las primeras décadas del siglo xx —primera-mente para usos estructurales y luego como componentes para el mobiliario—, permitió resistencia, esbeltez y relativa libertad de forma. La incorporación de nuevos materiales (aluminio, plásticos) con diferentes técnicas de conformado (extrusión, estampado, matrizado) amplió las posibilidades de membranas muy resistentes con espesores mínimos. La posibilidad de replicar la forma de manera precisa, los pequeños espesores y la liviandad permitieron a su vez la capacidad de apilamiento, característica muy común en los diseños laminares.

Masivas

La volumetría dominante no procede directamente de una particularidad de los procesos de fabricación, los materiales usados o las rutinas de diseño, sino de una voluntad de expresar determinada presencia de la geometría «envolvente». Es así que la volumetría contundente mantiene su vigencia a todo lo largo del período analizado, ya sea mediante los elementos de confort (almohadones y tapizados), las técnicas de conformado (plásticos inflables) o la combinación de materiales diversos con funciones diferenciadas (apoyos y soluciones ergonómicas).

El resultado alcanzado —que supone la presentación de ochenta diseños diferentes en dos escalas, ocho de ellos a escala real; la experimentación de múltiples rutinas de modelado y fabricación; la documentación de procesos, fichas y plataformas web, y el complemento de estaciones interactivas basadas en técnicas de *video-mapping*— es un significativo aporte del actual Centro de Integración Digital (CID) a la comprensión de las lógicas del modelado paramétrico y la fabricación digital.

El proyecto *Chair Lines* fue desarrollado en el Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (VidiaLab) y producido en el Laboratorio de Fabricación Digital Montevideo (FabLab MVD), ambos dependientes del —entonces— Departamento de Informática Aplicada al Diseño (DepInfo) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de la República, entre marzo y setiembre de 2020.

Transversalidades

Roberto Langwagen

Arquitecto. Diplomado en Cultura, Historia y Patrimonio (CLAEH) y en Constructivismo y Educación (Flacso). Magíster en Enseñanza Universitaria (FHCE, Universidad de la República).

Coordinador del Servicio de Enseñanza de Posgrado y Educación Permanente de FADU (Udelar) y docente de Historia del Diseño en Universidad ORT Uruguay.

La posición sedente y el artilugio de la silla

Los distintos tipos de muebles, de acuerdo a una mirada desde lo biológico y lo antropológico en especial el asiento, la cama y la mesa se pueden entender como una suerte de dispositivos que resuelven las debilidades inherentes a la bipedestación obligatoria humana.

Con esto nos referimos a que, en el proceso evolutivo, cuando aparece el *Homo erectus*, encontramos una morfología esquelética particular que, a diferencia de los cuadrúpedos, donde las vértebras, estructuradoras de la masa corporal, está en posición paralela al piso —a modo de una viga de sustentación que descarga en cuatro puntos al suelo—, en los humanos se organiza la estructura vertebral en vertical y, por ende, todo el peso del cuerpo descarga a solo dos miembros inferiores que terminan en los pies, apoyado en el suelo.

De esta manera, el humano pierde la opción de alternativa eventual cuadrúpeda, como algunos primates superiores, y necesariamente cuando camina lo hace solo en dos piernas, por eso se habla de la obligatoriedad de la condición de desplazarnos en dos extremidades y disponer de una columna vertebral en vez de una viga vertebral. Esta situación desde la dinámica —movilidad— y la estática —equilibrio— condiciona esta mutación evolutiva, que nos coloca, a los poseedores de columna vertebral, en bipedestación.

Se ha especulado y conjeturado también, respecto a que esta postura corporal bípeda y erecta, acarreo múltiples ventajas al ser humano, frente a los cuadrúpedos de este planeta. Así, por ejemplo, la bipedestación mejora el control del campo visual inmediato y lejano, al posicionar la cabeza de otra manera, también liberó las manos, para múltiples funciones prensiles en las extremidades, al dejar de ser necesarios los brazos como apoyo del cuerpo, y esto posibilita que las manos, manipulando herramientas e instrumentos, tengan un abanico ilimitado de habilidades a desarrollar.

Sin embargo, a su vez, esta peculiar conformación esquelética, resultado de la evolución del sistema de apoyo y desplazamiento, acarrea desventajas para el cuerpo, que, en ausencia de estructura de viga vertebral en horizontal, propia de los cuadrúpedos, estamos obligados como bípedos a un cambio de postura corporal, relativamente reiterado en lapsos, para evitar la postura de pie, que nos fatiga de manera inevitable, porque le exigimos al sistema estructural, un soporte que acumula peso desde lo cervical a lo lumbar, y se concentra, hacia abajo, antes de poder descargar en los dos pies. Entonces, para que funcione bien, el sistema debe estar tonificado, armónicamente exigido, lo cual, en lo cotidiano, no siempre es posible.

Es sabido que cuando empiezan a caminar, niñas y niños pequeños tienen que aprender a adiestrar su equilibrio y manejar la fatiga del nuevo esfuerzo, pero el adulto también, aun siendo sano, después de ciertas horas —dependiendo este lapso de múltiples factores—, necesita cambiar de postura, sentarse, recostarse, apoyarse de otra manera, para descansar del esfuerzo de la postura erecta.

Esta situación se constata en toda edad, sexo o conformación biológica, pero se agudiza a medida que envejecemos, y se agrava por múltiples factores como características biológicas personales, rutinas posturales cotidianas mantenidas a lo largo de muchos años, síntomas visibles en poblaciones con mayor esperanza de vida —como las de los países contemporáneos con mayor nivel de prosperidad económica y material— y, cuando los daños son mayores, que implique pérdida de equilibrio, disponer de dispositivos de apoyo auxiliares, como las prótesis llamadas bastones.

Es de esta manera que determinado tipo de muebles, en especial los asientos, son prótesis o extensiones materiales para mejorar o ayudar a nuestra naturaleza, resultado de construcciones humanas, tempranas, desde que el homínido humano habitó el planeta.

Algunos de estos asientos fueron tan simples como un promontorio en el terreno, una piedra, un tronco; así surgen los primeros bancos. Otras veces se fueron elaborando, por ensayo y error, dispositivos que nos suministran descanso corporal más completo: las sillas, que además de disponer de un plano horizontal a una cierta altura

del suelo, que sostiene las nalgas, permite —igual que el banco— el descanso de las piernas, pero se complementa, con la pieza llamada *respaldo*, para el descanso de la espalda.

El asiento en todas sus variantes —desde los bancos, los primitivos troncos—, y en particular la silla, no se agotan en una mirada que se explique solo por la biología o la ergonomía, es decir en la relación entre la corporeidad y el aparato, que interactúa con la persona.

La silla, mirada como una manifestación sociocultural humana, interesó al diseño, desde las tradiciones artesanales, que quizás repetían soluciones del pasado, por pequeñas adiciones de cada generación, dando respuesta a una necesidad, con materiales, tecnologías y los procedimientos accesibles en ese momento y en ese lugar, que la vio surgir. Con la llegada de la industria, se investigaron soluciones tecnológicas con diferentes materiales (naturales o artificiales), dando soluciones muy básicas o muy sofisticadas, con acabados superficiales de muy variadas maneras y sistemas de comercialización, venta y consumo de enorme variedad. No obstante, una condición que comparte toda silla es que —como objeto omnipresente en nuestro entorno— dice mucho de quien o de quienes la pensaron, la soñaron y la realizaron, como también de sus usuarios (específicos o genéricos), que se han apropiado del objeto silla y la eligen para que los acompañe en su hábitat cotidiano.

La postura corporal sedente, por medio de artefactos como las sillas, es también una construcción cultural, ya que, por ejemplo, en la cultura japonesa ancestral encontramos posturas de

descanso alternativas a la bipedación erecta que no recurren a la silla, como se la conoce en Occidente. Este es el caso de la postura japonesa llamada *seiza*, mediante la que el sujeto se ubica en reposo plegando sus piernas y apoyando sus nalgas sobre los talones al plegar las piernas, postura a la que todavía se recurre para practicar meditación, en ciertas artes marciales y para la ceremonia del té.

La propia palabra *silla* dice mucho de esta condición postural, ya que su etimología, en español, proviene del latín *sella*, es decir, 'asiento con respaldo' (sin apoyabrazos) y es una conformación del verbo latino *sedere* —es decir, 'estar sentado'—, y de esta palabra se deriva *sedentario*, lo que se hace estando sentado. De ahí que el sedentarismo se asocie al trabajo de tareas, como los desarrollados en la típica oficina del siglo xx, porque son quehaceres laborales que se hacen sentado, como es el caso también del ocio pasivo, mirando una pantalla, leyendo o simplemente reposando, que lo hacemos sentados.

En Occidente, la postura sedente recurre preferencialmente a la silla, que ya encontramos en el antiguo Egipto, pero merece un destaque particular, la silla *klismos*, que aparece representada en cerámicas y bajorrelieves, desde siglo V a. C. en Grecia. Esta silla icónica presenta de forma temprana una solución altamente eficiente, y no sabemos cuánta conciencia tenían sus autores anónimos del cuidado diseño al que arribaron con su propuesta. Por ejemplo, la silla *klismos* es un buen compendio de una correcta solución sedente, con un respaldo curvo para el apoyo de la espalda, una altura del asiento respecto al suelo

que permite doblar las piernas en un ángulo cercano a los noventa grados (dependiendo de la persona que la use), para el descanso de piernas y apoyo del pie.

Un nivel superlativo de lo sedente era para los griegos, el *thronos*, etimológicamente 'asiento elevado', que ubica a su usuario en el sitial donde detenta y ejerce el poder, por lo que hasta hoy, la palabra *trono* es sinónimo de soberanía real, es decir, la máxima magistratura en el sistema monárquico. Vemos también la diferencia entre la silla *klismos*, un objeto para un usuario indiferenciado, y el *trono*, reservado para un usuario preferencial y a veces exclusivo que está habilitado a usarlo dignamente.

En este recorrido por las lógicas culturales que explican al dispositivo para sentarse, se encuentra por un lado resolución de una necesidad de compensar la debilidad de la postura de la bipedestación y, por otro, lado acercarse a los asientos, y a la silla en particular, apelando a la categoría histórica hegeliana del *Zeitgeist*, como el logro de un hábitat humano, en determinado tiempo y lugar.

Quizá en respuesta a esta situación particular en el diseño de artefactos se logre explicar por qué la silla sea uno de los objetos más incansablemente diseñado, actualizado y rediseñado. Hay infinidad de recopilaciones on detalle enciclopédica que dan cuenta de sillas, clasificadas por el lugar y su época de origen, por autores, tradiciones, países, materiales, donde tampoco falta la moda.

La silla es un objeto de consumo que acompaña el sistema de tendencias y

gustos de consumo contemporáneos. Hay sillas *fashionables* y otras olvidadas o esperando que una mirada atenta las redescubra, como inspiración de *remake* de diseño.

Hay ciertos diseños que trascienden su época, o vuelven después, como la *Ant Chair* de Arne Jacobsen —en danés, *Myren*— de 1951. Esta silla, que se asocia a ideas, como mueble liviano, con su silueta elegante de madera laminada y con las patas metálicas de un diámetro que desafiaba por lo mínimo, se ha hecho, en una suerte de rediseño, en terminaciones de varios colores y se la puede encontrar en espacios de muy diversas funciones. Los consumidores se apropiaron de la *Ant Chair* y no importa recordar la fecha en que un danés pensó, dibujo y logró llevarla a la producción relativamente masiva. Desde una mirada rigurosa en lo cronológico, esta silla pertenece al diseño danés de la segunda mitad del siglo pasado, pero se actualizó, y sigue vigente, para estar hoy en decoraciones, ambientaciones, locaciones, de series de televisión, escuelas, bares, cadenas de *fast-food*. El diseño de esta silla de Jacobsen trascendió su época, no envejeció y se hace de alguna manera atemporal, asociada a lo minimalista, que tanto se valora en el primer cuarto del siglo XXI.

De estas historias de sillas, cargadas de tradición para la cultura del diseño, quizá el ejemplo singular, que ha ganado un lugar único en el olimpo de las sillas, sea la *Thonet 14*, conocida de forma popular como *la silla de cafetín*. Nacida supuestamente como una invención tecnológica o, mejor, como una lograda patente, hacia mediados del siglo XIX, de un

procedimiento que permitió doblar la madera de haya de una sección relativamente pocos centímetros de diámetro, al ser calentada al vapor de agua y luego permanecer en un molde hasta su secado. Esta idea permitió obtener una suerte de pieza continua, que va desde la primera pata trasera, se transforma en borde de respaldo y culmina en la segunda pata trasera. Así se logra una forma continua que denota elegancia y una suerte de idea de lo liviano.

Además, esta silla, al momento de venderla, se podía enviar desarmada en seis piezas (patas delanteras, anillo para unir las patas, pieza continua de patas traseras y respaldo y suplemento de respaldo más asiento en rejilla o madera) para que el consumidor la armara por sí mismo. Así, un paquete de forma cúbica de un metro de lado permitía llevar treinta y seis sillas en su interior.

Esta lógica productiva, más una estrategia de propaganda y comercialización acertada, hizo de este diseño un éxito de ventas. No obstante, para que además del éxito, tecnológico y de comercialización, y de su difusión inteligente en catálogos y publicidades gráficas faltaba el éxito de público para obtener su consagración definitiva, la que logró al ser elegida como el equipamiento del café, de las salas de reuniones. Se la consideró así un mueble ideal por lo adaptable y por lo increíblemente cómoda, además. Fue todo un símbolo de un producto útil, simple y agradable.

El contraejemplo del prestigio, obtenido por el discurso antes que por el uso masivo, es quizá caso del sillón *BKF*, de Antonio Bonet, Juan Kurchan y Jorge

Ferrari-Hardoy, de 1938, nacido con vocación de investigación proyectual. Se trata de un diseño que se origina, en la búsqueda a través del dibujo de una composición de un sistema triangular en varilla de acero de sección circular, entrelazada, para conformar un armazón que sea el sostén de un asiento continuo —de tal forma que no se distinga entre el comienzo del respaldo y el asiento—, de cuero de ganado vacuno. Una mezcla de un material industrial usado para la construcción en el hormigón armado —la varilla redonda, como se la conoce comúnmente— y otro natural propio de las pampas de Sudamérica, un asiento de Buenos Aires para el mundo.

Tuvo un destino propicio, a partir de su exposición en el Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA) y de que se lo renombrara como sillón *Butterfly*. Las actividades de Edgar Kaufmann Jr.'s, conectaron las dos primeras locaciones del BKF en EE. UU.: Fallingwater de F. L. Wright y el MoMA, lo cual ayudó a su difusión internacional.

Lo curioso de este asiento es que más allá de quién lo fabricó o de sus infinitas variantes y copias de la idea original, conoció lugares como tapa de la revista norteamericana *Life* y portadas de novelas policiales, según rescata Carlos Abio, como recurso utilizado en la novela negra de Frank Kane o James Kelly, con cadáveres de mujeres, lánguidamente acomodadas en sillones BKF.

Esta popularidad de un asiento en medios masivos de difusión se explica por las apropiaciones del producto original. El BKF tiene la particularidad

de denotar lo industrial, pero se puede hacer de manera artesanal en talleres y en pequeña escala. La manera en que se adaptó el diseño, a pequeñas mutaciones o maneras de entenderlo, se traduce en la cantidad de nombres con que se conoce este artefacto. El catálogo en línea del sitio oficial del MoMA, donde textualmente se lo denomina BKF, rescata esta colección de nombres para el mismo objeto: *Hardoy Chair*, *Butterfly Chair*, *Safari Chair*, *Sling Chair* y *Wing Chair*.

El filósofo Byung-Chul Han (2011) coloca en la discusión sobre lo original y lo falso la palabra china *shanzhai*, que significa literalmente 'fortaleza de montaña', pero se usa para referirse a productos falsificados.¹ A su vez, el blog del *New York Times* (2009) de uso de términos actuales amplía el significado de la palabra en relación con la cultura respecto a esta palabra: «*Shanzhai* remite a cierta astucia e ingenio chino». La cultura *shanzhai* «es de base y para la base», dice Han Haoyue, un crítico de los medios en Beijing, quien la ve como un medio de autoexpresión. «Le da a la gente otra opción y la posibilidad de resistir los valores culturales dominantes».

En este recorrido se ha intentado considerar el artificio silla como una respuesta a una necesidad corporal de descanso y apoyo, pero también se han mostrado los aspectos de destaque ciertos diseños, elegidos por razones que vienen a cuenta de esas habilidades tempranas de los griegos en lograr la silla *klismos*, en el éxito de un diseño de la temprana revolución industrial vienesa que todavía se fabrica, la *Thonet 14*, y el diseño porteño que a través del

circuito norteamericano se hace internacionalmente conocido, difundido e imitado.

Por eso, al final nos detenemos en *Shanzhai Wenhua*, porque *wenhua* significa 'cultura', es decir, una manera de cómo los productos que están en nuestro entorno material, como las sillas, se van reconfigurando, por adiciones, cambios, mutaciones —como le sucedió en la segunda mitad del siglo XX al BKF, que para algunos es una readaptación o apropiación de la silla *Tripolina*, invento del ingeniero inglés Joseph B. Fenby, patentada en los EE. UU. en 1881, muestra del cambio y la permanencia en materia de diseño de sillas—.

Ángel Armagno Gentile

Arquitecto (2014, FADU, Universidad de la República). Maestrando en Información y Comunicación (FIC, Udelar).

Docente del Departamento de Informática Aplicada al Diseño desde 2012.

Integrante del colectivo docente «Plexo. Una travesía multisensorial».

Los Eames y los nuevos materiales

Introducción

Desde 1940, cuando las vidas de Charles Eames y Ray Kaiser se entrelazaron (en la Academia de Arte Cranbrook, donde él era profesor y ella estudiante), ambos trabajaron codo con codo para crear algunos de los diseños más influyentes del diseño contemporáneo, logrando una proyección internacional extraordinaria con sus aportes revolucionarios. Durante los 37 años de trabajo creativo de la pareja, desde 1941 hasta 1978, forjaron más de novecientos diseños pioneros para muebles, juguetes, exposiciones, películas, gráficos y arquitectura.

Heredando las enseñanzas de la escuela de arte y diseño de la Bauhaus —algunos de cuyos profesores habían llegado a los Estados Unidos huyendo del nazismo— los Eames lograron modernizar esas ideas hasta configurar un estilo que retornaría al viejo continente para influir a toda una generación de diseñadores europeos. Sus muebles, sus edificios (entre los que destaca su propia casa, construida en 1949), sus trabajos para museos y exposiciones internacionales, e incluso sus cortometrajes y filmaciones, conforman una de las obras más interesantes de toda la segunda mitad del siglo pasado y colocan a este matrimonio entre los más importantes creadores de la última centuria.

Filosofía de diseño

Los diseñadores y arquitectos europeos de principios del siglo xx, quienes incorporaron el uso de acero, vidrio, metal cromado y de formas geométricas puras, influyeron al mundo del diseño tanto americano como mundial, en especial a aquellos asociados a la escuela Bauhaus alemana: Mies van der Rohe, Marcel Breuer y Walter Gropius entre otros. Luego de la Segunda Guerra Mundial, mientras el estilo internacional dominaba el mundo de la arquitectura y el interiorismo, otros diseñadores y arquitectos exploraban nuevas formas de expresión tanto en mobiliario como en arquitectura: diseñadores escandinavos, italianos y americanos crearon una gran producción de muebles, textiles y elementos decorativos.

En reacción a la estética altamente industrializada y deshumanizada del movimiento moderno, algunos diseñadores de la posguerra propiciaron el retorno a la labor artesanal manual, así como el uso de materiales naturales y de formas orgánicas, y otros continuaron experimentando con los nuevos materiales y sus posibilidades, dentro del contexto de la producción industrializada. Junto a varios diseñadores y arquitectos de la posguerra, los Eames propugnaron a favor de la producción en masa como medio de propagación de diseños modernos,

baratos y de buena calidad a todo el país (EE. UU.), y a la integración de materiales y técnicas de fabricación modernas con recursos creativos manuales de calidad.

Charles y Ray comenzaron sus diseños de muebles, como otros diseñadores modernos de su tiempo, probando los límites funcionales y tecnológicos de los materiales emergentes y los procesos de producción de tiempos de guerra recientemente desclasificados. Pero fue su atención en aumentar las conexiones entre la experiencia íntima, la memoria táctil, la ergonomía, la cinestésica y la materialidad sensual lo que transformaría sus minuciosas investigaciones en clásicos atemporales.



Imagen 1: Frances Bishop, Robert Jacobsen y Ray Eames trabajando en el molde de *La Chaise*, 1948. Fuente: <<https://cutt.ly/RkdGFwi>>

El interés de la pareja se enfocó en el desarrollo y la producción de muebles baratos y funcionales aprovechándose de las cualidades de los componentes desnudos, e innovaron en el uso de cuatro nuevos materiales —todos estos industrializados y fácilmente producidos a gran escala— para el diseño de su mobiliario: el contrachapado moldeado que aseguraba su uso exhaustivo, accesible, y un buen nivel de confort, ya que permitía ser adaptado a la forma del cuerpo humano; el plástico

moldeado, heredado y tomado de la industria bélica, utilizado para resolver superficies orgánicas continuas; la fibra de vidrio reforzada —derivación directa del plástico moldeado— lográndose una estructura más resistente, la liviana, fuerte y por sobre todo económica —a la hora de adoptar una estructura superficial—, y la malla de alambre de aluminio soldada por puntos.

1945

Antes del ingreso de los EE. UU. en la guerra, Charles Eames y Eero Saarinen participaron juntos en 1940 en un concurso del MoMA titulado *Organic design in home furnishings* destinado a explorar la evolución del mobiliario en respuesta a un mundo dinámico y cambiante. A pesar de haberlo ganado, la producción de las sillas se pospuso de manera indefinida, y luego, de manea definitiva, con la declaración de guerra de EE. UU. a Japón tras Pearl Harbour. Ya en 1941 Charles y Ray pusieron manos a la obra para descubrir cómo podían producir muebles de madera contrachapada moldeada con curvas complejas en masa. Comenzaron por crear un artilugio que podría ayudarlos a lograr precisamente eso. Lo llamaron la máquina «¡Kazam!».¹



Imagen 2: La máquina «Kazam!». Fuente: <<https://cutt.ly/RkdGFwi>>

El proceso comenzaba con la colocación de una chapa de madera en el molde de la máquina, agregando después una capa de pegamento encima (esto se repetía entre cinco y once veces hasta obtener un sándwich). Luego, se usaba un inflador de bicicleta para expandir un globo de goma —una vez que la máquina se había cerrado con abrazaderas— que empujara la madera contra la forma. Ya seco el pegamento, se liberaba la presión y se quitaba el asiento del molde. Finalmente, se utilizaba una sierra de mano para obtener la forma definitiva y se lijaban a mano los bordes para suavizarlos.

En 1942, Charles comenzó a producir camillas, colas estabilizadoras de aviones de contrachapado moldeado y entablillados ortopédicos (adoptando curvas compuestas que simulaban la forma de la pierna humana) para la fuerza aérea estadounidense. Las férulas debían ser lo suficientemente fuertes y duraderas para resistir bajo estrés, pero también lo bastante ligeras y ágiles para facilitar la navegación de espacios confinados a bordo. Más importante aún, necesitaban proporcionar una armadura estable para el cuerpo humano herido, cuya integridad y función habían sido comprometidas por laceración, fractura, quemadura y otros traumas físicos.

Al igual que en sus muebles posteriores, los Eames unieron sus innovaciones tecnológicas en el moldeado compuesto con su estética de diseño orgánico y funcionalista con el fin de elaborar unas férulas (producidas en un total de ciento cincuenta mil unidades) cuyas superficies de apoyo dialogaran con la forma y composición natural del cuerpo humano.



Imagen 3: Férula diseñada por Charles y Ray Eames en uso. Fuente: <<https://cutt.ly/EkdLXmf>>

La experiencia del moldeo de contrachapado en curvas compuestas, contribuyó ampliamente al desarrollo de la LCW.² El diseño que presentaron Charles Eames y Eero Saarinen a la competencia de mobiliario orgánico, constaba de una única cáscara de contrachapado que conformaba el asiento y el respaldo. Sin embargo, el material tendía a partirse cuando se lo moldeaba para darle la forma deseada. Las rajaduras de la pieza presentada a la competición fueron ocultas con un tapizado.

Luego de un arduo proceso de ensayo y error, los Eames llegaron a una solución alternativa: crear dos piezas separadas para el asiento y el respaldo, unidas por una espina dorsal y soportadas por patas (ambas de contrachapado doblado). Las conexiones eran vistas y el material no se ocultaba detrás del tapizado. El asiento fue unido a la espina y a las patas con una serie de listones de goma dura —pegados a la cara inferior del asiento y atornillados desde abajo— que luego fueron llamados *montura de choque*.³ El respaldo también se acopló utilizando ese sistema. Estas monturas eran flexibles, permitiendo que el respaldo se acomodara levemente a la presión del cuerpo humano.

Un diseño de los Eames podía estar en producción durante varios años, siempre bajo investigación constante en relación con los nuevos materiales o técnicas de fabricación disponibles y, en última instancia, un mayor refinamiento. En el caso de la LCW, los amortiguadores de goma se aseguraban originalmente en su lugar mediante un proceso de soldadura de ciclo electrónico, donde las ondas de radio curaban el agente adhesivo. Esta resultó ser una solución inadecuada, y después de un sinnúmero de pruebas y errores se desarrolló un nuevo adhesivo fenólico de resorcinol y un proceso de producción de calor y presión.

1948

En 1948 se presentaron en una nueva competencia internacional en el MoMA de *Diseño de mobiliario económico*. La pareja trabajó junto con un grupo de ingenieros en la Universidad de California en Los Ángeles, produciendo varios prototipos de aluminio, una tarea que demostró ser infructuosa, dada la sistemática quebradura de los moldes de estudio. Aunque los Eames presentaron un diseño de silla hecho en plástico reforzado con fibra de vidrio, *La Chaise*, la intención original era que las sillas fuesen de aluminio o acero forrado y pintado. En opinión del jurado (entre ellos, Mies van der Rohe), la fabricación de mobiliario utilizando láminas de metal, resultaba prometedora como método de producción en masa, y había demostrado ser útil en la producción automatizada. Por ende, el primer premio lo ganó Donald Knorr con una silla de lámina metálica, relegando la serie de los Eames a un segundo puesto.

Más allá de que los dibujos y modelos de yeso eran aceptados en la competencia, la exhibición final de las piezas ganadoras debía mostrar prototipos reales a escala. Debido a esto, la fecha del evento se postergó hasta 1950. Mientras tanto, los representantes de la empresa de plásticos Zenith, presentaron su proceso de fibra de vidrio a los Eames. Dicha tecnología había estado en desarrollo durante la guerra para forrar radares de aviones. Con el uso de la tecnología de monturas de choque (patentada ahora por la Chrysler), era posible montar la cáscara (que estaba disponible en múltiples colores) en diferentes bases sin tener que alterarla. Esto habilitó la eficiente producción de los moldes hidráulicos (negativo y positivo), sin sacrificar la variedad de los modelos.



Imagen 4: Silla DAR en el museo Vitra.
Fuente: <<https://cutt.ly/RkdGFwi>>

Con la DAX⁴ las ideas formales planteadas por la silla orgánica diseñada por Eames y Saarinen en 1940, fueron llevadas a la producción masiva gracias a una desviación en la concepción original para muebles metálicos que nunca se fabricaron. La silla de plástico o, mejor dicho, su cáscara, fueron de gran difusión más allá del ambiente doméstico, muchas veces en su versión en tándem, que invadió con rapidez los espacios sociales como

salas de espera y recepciones, adquiriendo un perfil claramente urbano.

1951

Luego de rechazar la idea de un diseño de cáscara orgánico en láminas de acero o aluminio prensadas y de adaptar el uso de la tecnología de fibra de vidrio, la pareja recreó la forma de cáscara de la silla *DKR*⁵ utilizando alambre soldado. El alambre ya había sido aplicado con éxito en las patas de las sillas-cáscara de plástico, y en bases de mesas. Su delicada transparencia y liviandad visual, combinadas con una alta resistencia, podían ser ahora aplicadas a la conformación de cáscaras.

La elección del alambre estuvo claramente influido por Harry Bertoia (que como escultor utilizaba alambres y tubos doblados), quien trabajó en el estudio Eames desde 1943 hasta 1946. En 1952, un año después del lanzamiento de mercado de la *DKR*,⁶ Bertoia anunció al público su *Silla diamante*. Luego de un juicio entre ambos fabricantes (Herman Miller y Knoll), se dictaminó que los Eames eran los dueños intelectuales de dicho diseño.



Imagen 5: Sillas *DKR*.

Fuente: <<https://cultt.ly/RkdGFwi>>

Luego de experimentar con mallas triangulares, una estructura rectangular y el soldado por puntos fueron

la alternativa definitiva. Los extremos libres de los alambres fueron conectados a un borde compuesto de dos alambres paralelos de mayor grosor, de esta forma los bordes resultaron menos filosos y la forma de cáscara estabilizada. Esta innovación tecnológica les valió la obtención de una patente norteamericana (la primera para una solución mecánica aplicada a muebles). Con su uso de un único material tanto para la base como para el asiento, el diseño de la holística «silla de alambre» (como es conocida popularmente la *DKR*) trascendió todas las fronteras y es hoy en día el modelo más difundido de los Eames; generalizando su obtención y uso traspasando la barrera económica de clases.

Legado

Charles y Ray Eames dieron forma al diseño del siglo *XX*, sus aportes contribuyeron a la expansión global de la cultura estadounidense. Los Eames abrazaron el concepto visionario del diseño como agente social del cambio, elevándolo a un ideal nacional y mundial. Su evolución desde diseñadores de mobiliario a embajadores culturales, abrió el camino a la modernización norteamericana de posguerra.

La actitud innovadora con respecto a cada nuevo material, la creatividad para explotar sus capacidades, la versatilidad a la hora de plantear las infinitas posibles combinaciones y el enfoque antropocéntrico de la ergometría marcaron un nuevo rumbo en el mundo del diseño de ahí en más. La forma final nunca estaba voluntariamente predeterminada, sino que surgía del reconocimiento, la aceptación

y el trabajo riguroso de todas las limitaciones del problema de diseño particular en cuestión.

Charles y Ray creían que el aprendizaje real proviene de experiencias primarias, interacciones físicas de nuestro cuerpo vivo con el mundo que nos rodea. Siempre se esforzaban por sumergirse en la experiencia del problema, con independencia del reto de diseño en el que trabajaban y, en última instancia, buscaban formas en las que los usuarios finales pudieran compartir esas ricas experiencias. Solían ejecutar el modelado físico a múltiples escalas o una maqueta habitable a gran escala, para recorrer la experiencia y reposicionarse e intentarlo de nuevo. De esta forma, nuevas percepciones, conexiones y una comprensión más profunda del problema

evolucionarían y dirigirían inmediatamente la siguiente investigación.

La sincera creencia de la pareja en que el diseño podía mejorar la vida de las personas, continúa siendo su mayor contribución. Lo es aún más, la forma en que lograron con elegancia sabiduría y seriedad, el compromiso de su tarea, dejando atrás la era de los muebles pesados, complejos, hechos con múltiples materiales y luego cubiertos con tapizado. Hoy más que nunca, en la era del diseño especulativo, el enfoque experimental de los estadounidenses Charles y Ray Eames puede ser tomado como modelo por su metodología relacional y valores transdisciplinarios y metalingüísticos, un paradigma basado en la adopción sistemática de nuevas tecnologías aplicadas al diseño.

- 1 «¡Ala Kazam!» (como *magia*).
- 2 Lounge chair Wood.
- 3 Shock mount.
- 4 Dining Height Armchair X-Base.
- 5 Plastic side chair.
- 6 Dining Height K-Wire Shell R-WireBase.

Referencias

- Albrecht, D. (2005). *The Work of Charles and Ray Eames: A Legacy of Invention*. Nueva York: Harry N Abrams.
- Cohn, J. (Prod., Dir.), y Jersey, B. (Prod., Dir.) (2011). *Eames: The Architect and the Painter* [documental]. Nueva York: First Run Features.
- Fiell, P. C. (2017). *1000 Chairs*. Colonia: Taschen.
- Merz, L. (Prod.), Bütler, H. (Dir.) (2018). *Chair Times. A History of Seating –From 1800 to Today* [Documental]. Zurich: Hook Film & Kultur Produktion GmbH.
- Spampinato, F. (2015). The American Lesson of Charles and Ray Eames, *Abitare*, 549. Recuperado de <https://www.academia.edu/26781403/The_American_Lesson_of_Charles_and_Ray_Eames_Abitare_N_549_November_2015_Ita_Eng_>
- Underwood, M. (2005). Inside the office of Charles and Ray Eames. *Ptah*, 2, 46-63.
- Weems, J. (2012). War Furniture: Charles and Ray Eames Design for the Wounded Body. *Boom: A Journal of California*, 2(1), 46-48. doi: 10.1525/boom.2012.2.1.46
- Web:
<<https://www.eamesoffice.com/blog/the-kazam-machine/#author>>
- The Kazam! Machine. Eames Office.
<<https://www.eamesoffice.com/blog/the-kazam-machine/>>
- Cary, J. (2020, mayo 27). Designers: What is your leg splint? *The Design Vanguard*. Recuperado de <<https://designvanguard.org/perspectives/designers-what-is-your-leg-splint/>>
- Infurma (2017, octubre 17). An Eames Celebration at Vitra Design Museum. 4 exhibitions with the most extensive work of the legendary designer couple. *News Infurma: Online Magazine of the International Habitat Portal. Design, Contract, Interior Design, Furniture, Lighting and Decoration*. Recuperado de <<https://news.infurma.es/design/an-eames-celebration-at-vitra-design-museum-4-exhibitions-with-the-most-extensive-work-of-the-legendary-designer-couple/16602>>

Nathália Bichinho

Magíster en Arquitectura (Propar, Universidade Federal do Rio Grande do Sul [UFRGS]) en la línea de investigación de Teoría, História y Crítica de la Arquitectura (2018).

Arquitecta y urbanista por la UFRGS (2013).

Tiene experiencia en el área de la arquitectura, con énfasis en arquitectura de interiores, arquitectura comercial y paisajismo.

Participó en varias instancias de intercambio académico con FADU, Udelar. Entre ellos, el viaje de arquitectura.

Exposiciones de sillas en el Museo de Arte Moderno de Nueva York

Organic design in home furnishings fue una exposición de mobiliario organizada en 1941 en el MoMA con los resultados de un concurso llamado a finales de 1940 que involucró a diseñadores de todo EE. UU. y a las veintiuna repúblicas latinoamericanas. Más que presentar nuevas propuestas para el diseño de mobiliario, la muestra fue la puerta de entrada de Charles Eames y Eero Saarinen para el trabajo experimental de sus diseños moldeados en tres dimensiones, que posteriormente culminaron en una labor exitosa. Este texto propone dar cuenta e la relevancia de las exposiciones como hitos, momentos clave para frenar y observar la historia, funcionando como una foto del momento. Como toda fotografía, importa también describir al fotógrafo, el responsable de dicha mirada y registro, y el contexto en cual fue tomada. En el caso de la *Organic design in home furnishings* están los ojos de Eliot F. Noyes, director responsable de la exposición, detrás de los lentes del MoMA.

En 1940, el MoMA había atravesado recién sus diez primeros años de existencia. Fue creado en 1929 a partir de la visión de tres mujeres que decidieron fundar una institución dirigida a coleccionar y exhibir arte moderno. Durante sus primeros años funcionó en espacios alquilados hasta que el 1939 se trasladó a su edificio propio,

proyectado por los arquitectos Philip L. Goodwin y Edward Durell Stone, una construcción de filiación claramente moderna.



Imagen 1: Tapa del catálogo del MoMA

Cuando Parallada (2020) habla del diseño moderno entiende que «queda claro que existió un momento que marcó un antes y un después. Ese momento fue la llegada del diseño al Museo de Arte Moderno de Nueva York, el MoMA». Tal hecho se dio en 1935, primero como Departamento de Arquitectura y Diseño Industrial bajo la dirección de Philip Johnson, y después, a partir de 1940, con los departamentos de Diseño Industrial y de Arquitectura en áreas separadas, con Diseño Industrial encabezado por Eliot F. Noyes y Arquitectura,

dirigida por Philip Johnson. Noyes se convirtió entonces en el primer director del Departamento. Era arquitecto graduado en Harvard, discípulo de Walter Gropius y también había trabajado con Marcel Breuer antes de actuar en el museo.

Organic design in home furnishings: Eames, Saarinen y sus antecesores

Bajo esos antecedentes, en octubre de 1940 se inauguró la competencia interamericana para el diseño de mobiliario, telas y artefactos de iluminación que «puede considerarse como la impulsora de las nuevas tendencias en el diseño que colaborarían en dar forma a la imagen doméstica de la *american way of life*» (Montes, Galván y Moral, 2019, p. 27). El llamado tenía una propuesta dirigida a diseñadores de EE. UU. y otra, a diseñadores residentes en los países de Latinoamérica. La disputa entre los estadounidenses se apoyaba en dos objetivos principales: «descubrir buenos diseñadores e involucrarlos en la tarea de crear un mejor entorno para la vida de hoy»¹ (Noyes, 1941, p. 4) y ofrecer contratos con fabricantes para la producción de los diseños premiados. El concurso tuvo como patrocinadoras a doce empresas de ventas de mobiliario, entre ellas Bloomingdale's Inc., y a nueve empresas fabricantes. Para los latinoamericanos los objetivos eran descubrir diseñadores con imaginación, habilidad y llevarlos a conocer Nueva York, con el objetivo de observar y estudiar el trabajo que se hacía en EE. UU., en ese momento. Para ellos había cuatro empresas fabricantes

asignadas que deberían involucrarse en el desarrollo de sus prototipos.



Imagen 2: Catálogo MoMA, p. 11

Los grandes premiados del concurso entre los competidores de EE. UU. fueron Eero Saarinen y Charles Eames, que en ese momento trabajaban en conjunto con el también arquitecto Eliel Saarinen, padre de Eero. En su propuesta, Eames y Saarinen presentaron sillas con una significativa innovación: láminas de madera intercaladas con capas de pegamento moldeadas en tres dimensiones. Los trabajos previos de Aalto y Breuer con la madera laminada moldeaban el material en solo dos dimensiones. Las intenciones y visiones del museo y de su director quedaban claras

con la elección de los premiados: «demuestran una tendencia común al diseño de muebles modernos. Todos los muebles son cada vez más ligeros. Esta tendencia se deriva no solo de la necesidad de mantener bajos el peso y el volumen de nuestros muebles ya que vivimos en áreas más pequeñas, sino que también es el resultado natural de nuevas técnicas y nuevos materiales»² (Noyes, 1941, p. 10).



Imagen 3: Catálogo MoMA, p. 12

El proceso de fabricación de los prototipos para la exposición, así como las dificultades encontradas para el desarrollo de los modelos debido a la innovación propuesta se describen en el catálogo de la exposición escrito por Eliot Noyes (1941, pp. 10-17). También se ha estudiado el trabajo con maquetas y miniaturas hechos por Eames y Saarinen, que tuvo la colaboración de Harry Bertoina en su fabricación (Montes, Galván y Moral, 2019, p. 33).

Es interesante resaltar que las primeras páginas del catálogo fueron dedicadas a lo que Noyes llamó *Outline of the development of Modern Furniture* (1941, p. 5), un resumen de lo que se había producido en mobiliario, principalmente sillas, hasta el momento. El texto hace un paralelo de la revolución del arte moderno y de la Revolución Industrial, donde el autor sugiere que ambas servían de combustible entre sí y concluye que «en ningún campo esto es más cierto que en el Diseño Industrial, que, como forma de arte consciente, nació en las agonías estéticas de mediados del siglo XIX»³ (Noyes, 1941, p. 5). Se presentan entonces:

- La *Morris Chair*, que, como sugiere el texto, no fue diseñada por William Morris, pero que podría ser llamada de primera silla moderna.
- Las sillas *Thonet* y su invención de la madera doblada «por hombres que, trabajando con materiales y nuevas máquinas, encuentran nuevas formas y nuevas maneras de hacer las cosas»⁴ (Noyes, 1941, p. 6).
- La producción de Marcel Breuer en la Bauhaus de Dessau, acompañada de la imagen de la *Wassily Model n.º B3*.
- De Ludwig Mies van der Rohe y la *MR Chair with Arms* (1927) como un importante paso en el trabajo con el acero para la estructura de las sillas.
- A Le Corbusier con la *LC4 Chaise Longue*, sin nombrar a Pierre Jeanneret y Charlotte Perriand, haciendo mención a su materialidad y diseño, pero sobre todo «señaló dramáticamente los hábitos de vida cambiantes del nuevo siglo»⁵ (Noyes,

1941, p. 7) y las posibilidades de posiciones para sentarse sin ajustes mecánicos, siendo producida en ese momento por Thonet.

- El trabajo de Alvar Aalto ya en los años treinta y la introducción del trabajo con madera laminada, siendo un material con propiedades diferentes de la madera y completamente nuevo, proponiendo diseños y utilizando este material tanto en los asientos mezclado con estructuras en acero, como en sillas modeladas en forma completa en madera laminada.
- Los diseños de Breuer con madera laminada, que en ese momento estaba estudiando sillas posibles de ser apiladas.
- Las sillas de Bruno Mathsson, de Suecia, que ya estaban en producción en EE. UU.

Además de estar descritas en el catálogo, las sillas también estaban expuestas en el museo junto con todos los premiados del concurso.

Podemos decir que la *Organic design in home furnishings* fue la presentación oficial de Saarinen y Eames al público y su debut en el diseño de mobiliario, siendo ganadores en dos de las categorías: *Seating for a living room* y *Other furniture for a living room*. En la biografía de Charles Eames (Noyes, 1941, p. 46) figuran sus estudios en la Washington University, trabajo con arquitectos en St. Louis, viajes y práctica independiente, beca de estudios en la Cranbrook Academy of Art y docente de la misma academia a partir de 1940, además del trabajo con Eliel y Eero Saarinen. Ya el currículum de Eero Saarinen en este momento era un poco más extenso (Noyes, 1941, p. 48), incluyendo su mudanza

desde Finlandia a EE. UU., estudios de escultura antes de estudiar arquitectura en Yale University, viaje con la beca Matcham, trabajos en Suecia y premios en algunos concursos de arquitectura, antes de empezar a trabajar como asociado a su padre Eliel. A pesar de ya contar con experiencias laborales relevantes, ninguno de los dos presentaba antecedentes de trabajo con el diseño de mobiliario.

En los años siguientes Charles Eames integró otras dos exposiciones de diseño (1944 y 1945) hasta que en 1946 tiene una exposición dedicada solo a su trabajo *New Furniture Designed by Charles Eames*, donde se presentaron las sillas DCM, LCW, DCW y LCM «Básicamente, la nueva silla Eames es un desarrollo para la producción en masa de la idea de la silla moldeada inventada por Eames y Saarinen, que ganó el primer premio en el concurso de diseño orgánico del museo en 1940-1941»⁶ (MoMA, 1946, p. 1). En el comunicado de prensa también se aclaraba que el trabajo en el desarrollo de la técnica para moldear los contrachapados estuvo bloqueado por la guerra, pero que «las potencialidades originales del mobiliario de diseño orgánico finalmente se volvieron técnicamente posible»⁷ (MoMA, 1946, p. 3). Ya en 1947 Charles Eames aparece en otra exposición del MoMA *100 useful objects of fine design 1947 – available under \$ 100*, presentando una mesa en contrachapado de madera producida por Evans Products Co. (responsable por la producción de las sillas del año anterior) y Herman Miller Furniture Co. y a la venta por Bloomingdale's, una de las empresas involucradas en la exposición del 1941.

Es evidente también que las sillas premiadas en 1941 y sus prototipos desarrollados para las exposiciones posteriores (1944-1945-1946-1947) son los antecedentes de la silla *La Chaise* (1948) de los Eames, donde Ray Eames sustituyó a Eero Saarinen en el equipo de trabajo con Charles. En un nuevo concurso de diseño de muebles organizado por el MoMA *Prize Designs for Modern Furniture - from the International Competition for Low-cost Furniture Design* bajo la responsabilidad de Edgar Kaufmann Jr., quien sustituyó Noyes en el Departamento de Diseño Industrial, Charles Eames fue premiado nuevamente, de esa vez en una presentación colectiva con Ray Eames, Don Albinson, Frances Bishop, James Connor, Robert Jakobsen, Charles Kratka, Frederick Usher, Jr. y el departamento de ingeniería de la University of California (UCLA). En ese concurso fueron presentadas las *Plastic Side Chair*.



Imagen 4: Concurso de 1950

Eero Saarinen también estuvo presente continuamente en las exposiciones organizadas por el MoMA en los años siguientes, no solo con sus diseños de mobiliario, sino también con su obra arquitectónica.

Las demás categorías presentes en la *Organic design in home furnishings* y los diseñadores premiados fueron las siguientes:

- *Furniture for a dining room*: donde el primer premio se consideró desierto;
- *Furniture for a bedroom*: Oscar Stonorov y Willo von Moltke, Filadelfia;
- *Furniture for a one-room apartment*: Martin Craig y Ann Hatfield, Nueva York;
- *Furniture for outdoor living*: Harry Weese y Benjamin Baldwin, Kenilworth, Illinois;
- *Movable lighting equipment*: Peter Pfisterer, Los Ángeles;
- *Woven Fabrics*: Marli Ehrman, Chicago;
- *Printed Fabrics*: Antonin Raymond, New Hope, Pennsylvania.

Latin American designs y Román Fresnedo Siri

A la competencia latinoamericana que se desarrolló simultáneamente al concurso dirigido a diseñadores estadounidenses se presentaron candidatos de diecisiete países, de los cuales se eligieron cinco ganadores: Xavier Guerrero⁸ (Ciudad de México), Michael van Beuren, Klaus Grabe, Morley Webb (Ciudad de México), Román Fresnedo Siri (Montevideo, Uruguay), Julio Villalobos (Buenos Aires, Argentina) y Bernard Rudofsky (San Pablo, Brasil).

Como relata Salinas (2014, p. 200), es interesante tener en cuenta que Van Beuren, Grabe y Webb eran estudiantes graduados en la Bauhaus que a finales de los años treinta se

trasladaron a México, por lo cual pudieron postularse dentro del llamado latinoamericano. Algo similar le pasó a la presentación de Rudofsky, de nacionalidad austríaca que residía en Brasil. Grabe, Webb y Rudofsky se radicaron en EE. UU. después del concurso.

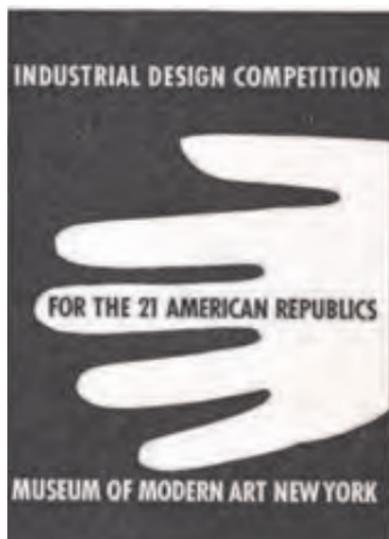


Imagen 5: Tapa del catálogo del MoMa

Los diseños presentados por los ganadores latinoamericanos tenían la particularidad de haber sido trabajado con fibras y telas naturales procedentes de cada uno de sus países. Esa actitud había sido motivada por el llamado del concurso y estaba presente en los cinco trabajos premiados. Entre ellos la propuesta de Guerrero y Porset era la única que no seguía el estilo orgánico esperado, pero se destacaba por el uso de las fibras naturales y su integración en todo el trabajo presentado (Salinas, 2014, p. 201).

El trabajo presentado por el arquitecto uruguayo Fresnedo Siri se destacaba entre los latinoamericanos y «aparentemente compitió con los

mejores diseños de estilo orgánico de Estados Unidos y Europa»⁹ (Salinas, 2012, p. 491). Fresnedo ya había ganado en 1941 importantes concursos de arquitectura en Uruguay, como las tribunas para el Hipódromo de Maroñas y el edificio de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República. Había proyectado también su casa de veraneo en Punta Ballena (1938), con el diseño de algunos muebles, incluyendo una silla, llamada *Silla Punta Ballena*¹⁰ (Boan, 2015, p. 2).

De las sillas presentadas por Fresnedo Siri, la RF1¹¹ presentaba una estructura curvilínea de tubos de acero de sección circular, con una tela suspendida, evocando la idea de una reposera de jardín (Pagano, Parallada y Salgueiro, 2015, p. 3). En algunos gráficos de la RF1 la tela es sustituida por cuero. La RF2¹² estaba diseñada con una estructura de acero chato, que funcionaba tanto como apoyabrazos como pata trasera, mientras que otra pieza formaba el respaldo y pata delantera. El respaldo y el asiento estaban compuestos por cinchas de cuero y «se podría describir, de modo sintético, como futurista, debido al predominio de líneas inclinadas, alternancia de ritmos de líneas, y contraste entre líneas rectas y curvas. En cierto modo este diseño evoca el trabajo plástico abstracto del arquitecto» (Pagano, Parallada y Salgueiro, 2015, p. 3).



Imagen 6: Proyecto de Fresnedo Siri

Conclusión

Hay que reconocer las oportunidades que brindó el MoMA, tanto en la provocación de las reflexiones a partir de sus llamados a concursos, el espacio y la apertura para presentar y exponer lo que había de más nuevo, así como conectar diseñadores y creativos a las empresas fabricantes y las posibles redes de ventas. Acercó también los diseñadores y profesionales de países latinoamericanos a su dinámica, cambiando por siempre sus trayectorias profesionales y, por qué no, sus vidas personales. Los objetos

domésticos recibieron lugar en un museo de arte, pero lo más importante, el esfuerzo colectivo acercó el diseño de calidad a un incontable número de hogares, con repercusiones hasta los días actuales.

Referencias

Boan, N. (2015). *El ojo de la ballena. La casa de veraneo de Román Fresnedo Siri* (Trabajo monográfico para el curso Puertas Adentro, interioridad y espacio doméstico en el siglo xx, FADU, Universidad de la República).

Kaufmann Jr., E. (1950). *Prize designs for modern furniture from the International Competition for Low-Cost Furniture Design*. Nueva York: MoMA.

- 1 «discover good designers and engage them in the task of creating a better environment for today's living.»
- 2 «demonstrate a tendency common to modern furniture design. All furniture is getting lighter. This tendency derives not only from the need to keep the weight and bulk of our furnishings down as we live in smaller areas, but is also the natural result of new techniques and new materials.»
- 3 «In no field is this more true than in Industrial Design, which, as a conscious art form, was born in the esthetic agonies of the middle of the nineteenth century.»
- 4 «by men who, while working with materials and new machines find new forms and new ways of making things.»
- 5 «pointed up dramatically the changing living habits of the new century»
- 6 «Basically, the new Eames chair is a development for mass production of the molded-chair idea invented by Eames and Saarinen, which won first prize in the Museum's Organic Design Competition in 1940-41.»
- 7 «the original potentialities of the Organic Design furniture finally became technically possible.»
- 8 Junto con la diseñadora Clara Porset, que en el momento del concurso, por motivos personales, no estaba habilitada a registrarse (Salinas, 2014, p. 201)
- 9 «apparently competed against the best organic style designs from the United States and Europe.»
- 10 Por la arquitecta Natalia V. Boan Pessina en trabajo desarrollado en el marco del Diploma de especialización en Proyecto de Mobiliario, FADU, Universidad de la República.
- 11 Nombada en trabajo desarrollado por Pagano, Parallada y Salgueiro presente en la bibliografía de este artículo, elaborado en 2015 y presentado en el Premio Julio Vilamajó.
- 12 Decisión de la autora del presente artículo junto con Pablo Roberto Muñoz Ponzó, responsables por la investigación en curso «Arte y Diseño de Comunicación Visual en la obra de Román Fresnedo Siri en Estados Unidos (1941, 1961, 1964)», en la que se está profundizando el estudio de la participación del Arq. Román Fresnedo Siri en la *Organic Design in Home Furnishings*.

Raúl Buzó

Arquitecto (2013, FADU, Universidad de la República).

Docente de la FADU de la Udelar desde 2007 en el Taller Schelotto y en el Departamento de Informática Aplicada al Diseño (Laboratorio de Visualización Digital Avanzada; Laboratorio de Fabricación Digital Avanzada; y Medios y Técnicas de Expresión I, II, III y IV).

Es socio director de BAZ! Arquitectos, desde 2013 e integra el colectivo docente «Plexo. Una travesía multisensorial».

La silla invisible

Introducción

Al repasar variadas publicaciones, muestras y exposiciones acerca del diseño sillas icónicas producidas por arquitectos y diseñadores desde inicios de la industrialización, hace más de doscientos años, se evidencia cómo un diseño en particular, la silla de plástico blanca *Monobloc*, permaneció en una persistente invisibilidad desde su producción en la segunda mitad del siglo XX. Sin embargo, en los últimos años han surgido algunos indicios, principalmente desde ámbitos externos a la academia, donde la silla se trasladó desde las terrazas de bares y restaurantes, de conciertos callejeros y de jardines familiares, de cines al aire libre y congresos religiosos, hasta llegar a las principales exposiciones en museos y eventos de diseño en el mundo.

De esta manera la reivindicación de la silla *Monobloc* como un objeto de diseño, con independencia de las características que la han llevado a ser popular, es relativamente nueva y ha sido impulsada por diversos artistas, como el diseñador catalán Martí Guixé en la exposición *Chairs & Fireworks* (2009), organizada por la galería Helmrinderknecht en Berlin Mitte (imagen 1) o por la exposición *Monobloc - A Chair for the World* (2017), del Vitra Design Museum de Alemania (imagen 2) como un

homenaje a su diseño a través de veinte propuestas de diversos artistas con el objetivo mostrar su incipiente historia y connotaciones culturales.

45



Imagen 1: Exposición *Chairs & Fireworks* de Martí Guixé en Berlín. Fuente: <<https://cutt.ly/xkAKu3B>>



Imagen 2: Exposición *Monobloc - A Chair for the World*, Vitra Design Museum. Fuente: <<https://cutt.ly/BkAlrPM>>

Otro de los recientes hitos que marcaron la presencia de la silla de plástico

en boca de las principales publicaciones de diseño y moda fue su uso como parte de la presentación de la temporada 2018 de la marca MiuMiu por la diseñadora italiana Miuccia Prada, de la oficina de AMO, división del estudio de arquitectura OMA. Además, otros colectivos de diseño también se sumaron a este tipo de propuestas en las que la silla de plástico blanca no solo formó parte del mensaje, sino que también se convirtió en una de sus principales herramientas.

Probablemente todos nos hemos sentado en una *Monobloc* blanca de plástico infinidad de veces o la reconocamos por diversos recuerdos, situaciones o lugares. Su construcción es considerada uno de los grandes paradigmas de diseño industrial y es reconocida por muchos autores como un símbolo de globalización y democratización. Sin embargo, a pesar de su popularidad o éxito comercial, la falta de *pedigrí*, según comenta la profesora Carmen Sevilla en el libro *Sillipedia. 101 historias de sillas* (2020) ha sido una de las principales razones para ser ignorada por los puristas del diseño (y también por los que no), a pesar de su facilidad de uso y producción, comodidad, economía, durabilidad, adaptabilidad y popularidad; en resumen, uno de los mejores diseños de la historia.

Antecedentes

La idea de fabricar una silla de plástico a partir de un único material ha sido el anhelo de los diseñadores desde hace muchas décadas. Sin embargo, no fue hasta mediados del siglo pasado cuando la tecnología dio los primeros pasos para su fabricación,

principalmente a través del avance en la investigación sobre el uso de las resinas plásticas moldeadas a altas temperaturas.

Para la periodista estadounidense Susan Freinkel, autora del libro *Plástico, un idilio tóxico* (2012), el origen de este particular material se produjo varias décadas antes de la fabricación de la primera *Monobloc*, específicamente junto a una mesa de billar. Según comenta la autora, en los EE. UU. de mediados del siglo XIX, a causa de las nuevas políticas en el consumo de marfil, sobre todo por la creciente disminución de elefantes, un proveedor neoyorquino de bolas de billar ofreció la cuantiosa suma de diez mil dólares en oro para aquella persona que consiguiera fabricar un material con características similares a las del ahora escaso marfil. A pesar de nunca haber cobrado el premio, fue el inventor estadounidense John Wesley Hyatt quien logró fabricar una sustancia maleable a partir de un polímero natural: la celulosa de algodón (llamada *celuloide*), que podía endurecerse y formar diversos objetos, entre ellos, las preciadas bolas de billar.

En los primeros años del idilio entre la humanidad y los plásticos, comenta Freinkel (2012), reinó un optimismo rebosante sobre este material, que fue rápidamente adoptado por la sociedad y considerado una versión mejorada y más versátil de los recursos naturales. Aún a mediados del siglo XX, enfatiza la autora, los plásticos continuaron siendo percibidos como un material capaz de construir un mundo colorido, no corrosivo y democrático, donde los países serían independientes de la distribución azarosa de los

recursos naturales y lograrían, de esta manera, la anhelada igualdad en un mundo marcado por la posguerra.

Sin embargo, concluye Freinkel (2012), cuando se dejó de intentar que estos nuevos materiales imitaran a la madera, a los metales o al marfil, sus particularidades, resumidas en la maleabilidad y el bajo coste, permitieron que el plástico se convirtiera en el medio por excelencia del diseño industrial, posibilitando una unión que continua hasta nuestros días. En este contexto, escribe la autora, la banal silla de plástico de jardín se conforma como un claro ejemplo de diseño y funcionalidad puesto a disposición de las masas, ayudado principalmente por la prosperidad económica norteamericana de la posguerra y el bajo coste de producción del plástico, incentivado por los grandes avances en su investigación.

De una silla de plástico a la Monobloc

A pesar de que no exista consenso entre los diferentes autores, se podría considerar que la primera silla fabricada a partir de un único bloque de material fue en 1946 por el diseñador canadiense Douglas Colborne Simpson.

Esta silla nunca dejó la fase de prototipo debido a que su proceso de fabricación, utilizando resina plástica, no estaba acorde a la producción en masa de bajo coste (Rashid, 2015).

Luego de pasadas dos décadas desde el original diseño de silla *Monobloc*, el arquitecto y diseñador Helmut Bätzner creó la silla *Bofinger* (también

conocida como BA1171) en 1964, vinculada a la compañía Bofinger con sede en Ilsfeld, Alemania (imagen 4). Una de las particularidades que determinó su incipiente éxito está vinculado a su innovador proceso de fabricación, en el que intervinieron dos elementos principales. Por un lado, el poliéster reforzado con fibras de vidrio posibilitó su durabilidad, economía y facilidad de trabajo. Por otro, el proceso de prensado utilizando un molde metálico permitió la creación de curvas que ningún material orgánico había podido replicar. Estas causas dieron como resultado una silla que era asequible, con un diseño único y fácil de producir. Además, tenía la particularidad de ser apilable, aspecto que contribuyó aun más a su adopción (Bianchini, 2017).



Imagen 3: Prototipo de silla *monobloc* diseñada por Douglas C. Simpson en 1946. Fuente: <<https://cutt.ly/QkSghzt>>

Unos años más adelante, aún en la década del setenta, el diseñador industrial italiano Joe Colombo lanzó la *Universale Chair* fabricada por la compañía Kartell en 1968 (imagen 5). La silla fue producida a partir de cinco

diferentes piezas moldeadas por inyección de resina plástica, así que técnicamente no se puede considerar una silla monobloque. Sin embargo, en dicha característica residía su potencial, ya que era posible enviarla desmontada a los consumidores finales, economizando la logística del acopio y traslado. Además, el coste de los moldes donde se inyectaba la resina era menor porque se podía usar para varios sectores de la silla, por ejemplo, con un único molde para los cuatro pies. Por otro lado, la secuencialidad de su diseño le permitió tener pies de diferente altura que se podían sustituir en caso de roturas. También, como el caso de sus antecesoras, era apilable, otro punto fundamental para su éxito (Roux, 2015).



Imagen 4. Silla Bofinger diseñada por Helmut Bätzner en 1964. Fuente: <<https://cutt.ly/vkSwLl8>>

De todo el conjunto de sillas aquí expuesto, quizá el paso más importante hacia la creación de la Monobloc, tal como la conocemos hoy, fue la introducción de la silla *Panton*, diseñada por Verner Panton en 1960 (imagen 6) con la asistencia de técnicos de la empresa Vitra.

Tiempo antes de su fabricación final, en la década del cincuenta, Panton junto a Dansk Acrílico Teknik desarrolló el primer prototipo en plástico de la silla con el fin de exponerla en la *Mobilia-Club* en Eriksholm, cerca de Elsinor, Dinamarca. Sin embargo, no encontró ningún fabricante que hiciera realidad su idea, por lo que tuvo que regresar a trabajar sobre la idea original en madera laminada y descartar el uso de resina plástica (Ramírez, 2017).



Imagen 5. *Universale Chair* diseñada por Joe Colombo en 1968. Fuente: <<https://cutt.ly/lkSakQM>>

Unos años más tarde, en la década del sesenta, Panton conoció a Willi Fehlbaum, que trabajaba con el fabricante de muebles Vitra, y comenzaron a colaborar mutuamente para producir un modelo de poliéster prensado en frío y reforzado con fibra de vidrio. A pesar de haber obtenido resultados positivos, este primer modelo era muy pesado y requería trabajos de acabado superficial, lo que implicaba una actualización. No es hasta 1968 cuando Vitra, mediante el uso de Baydur, una espuma

de poliuretano de alta resistencia producida por Bayer en Leverkusen, Alemania, logró reducir los costos y mejorar su producción, lo que resultó en la fabricación en serie de la versión final vendida por la empresa Herman Miller (Del Río, 2018).

Once años después de entrar en producción, y por la comprobada escasa durabilidad del poliuretano, la fabricación de la silla *Panton* se detuvo. Cuatro años más tarde, luego de varias investigaciones, el modelo volvió a producirse, pero con un cambio de material a espuma de poliuretano estructural, que tenía la desventaja de ser más cara. Nuevamente, en 1999 se modificó su composición, utilizando ahora un polímero termoplástico llamado polipropileno, que se sigue usando en la actualidad (Del Río, 2018).



Imagen 6: Silla *Panton* diseñada por Verner Panton en 1960. Fuente: <<https://cutt.ly/HkDZfgW>>

Monobloc, un diseño global

En 1972, el diseñador francés Henry Massonnet, con los precedentes acerca del uso del plástico para la fabricación de sillas en una única pieza

(descritos en los ejemplos anteriores), diseñó la silla *Fauteuil 300* (imagen 7), considerada por muchos de los historiadores como el punto de partida de la hoy conocida silla plástica, blanca universal y barata, la *Monobloc*.

La Société de Transformation des Matières Plastiques (STAMP), con su fábrica en Nurieux-Volognat, Francia, logró reducir los tiempos que se tardaba para fabricar la silla a menos de dos minutos por pieza, mediante la aplicación de una técnica de moldeo por inyección de polipropileno, logrando como resultado un objeto resistente, apilable y asequible. Todo lo que necesitaba la *Fauteuil 300* para ser un éxito (Zhi, 2018).



Imagen 7: Silla *Fauteuil 300* diseñada por Henry Massonnet en 1972.

Fuente: <<https://cutt.ly/wkDCQSe>>

Sin embargo, a pesar de la visión inicial de Massonnet por posicionar la *Fauteuil 300* como un objeto de alto diseño, las particularidades que la hacían única la fueron transformando en un producto de consumo global. No obstante, no fue hasta 1983, con la salida de la *Resin Garden Chair* del grupo Grosfillex (imagen 8), que la silla *Monobloc* se vendería en grandes cantidades por todo el

mundo y a un precio muy económico (cincuenta dólares en la fecha de su salida al mercado), para comenzar el gran periplo de convertirse en una de las sillas más vendida —si no la más vendida— de todo el mundo (Sanjosé, 2017).



Imagen 8: *Resin Garden Chair* del grupo Grosfillex, diseñada en 1983 Fuente: <<https://cutt.ly/OkGBhdE>>

Por la falta de patentes originales, el diseño de la silla *Monobloc* y su forma de producción fue replicada una infinidad de veces, uno de los aspectos decisivos en su popularidad, obteniendo una diversidad de modelos, diseños y colores repartidos por todo el mundo. Pueden venir con ranuras verticales u horizontales, ser lisas, tener reposabrazos, ser de diferentes formas, terminaciones y colores. Pero, a pesar de todas sus variantes, es indiscutible que cuando se ve una silla *Monobloc* se pueda distinguir como un objeto único y global.

La historia de los diseñadores frente a la posibilidad de generar una silla de plástico en monobloque no se detiene con la popular *Resin Garden Chair* del grupo Grosfillex. Fueron muchos los creadores que buscaron imponer su impronta con el objetivo

de aportar innovación, diseño y creatividad al mundo de las sillas de plástico de una sola pieza. Entre los más destacados podemos encontrar: la silla *The Poly-COR* diseñada por Luigi Colani en 1968; la silla *The Capitello* de Franco Audrito en 1971; la silla *Fauteuil 300* diseñada por Henry Massonnet en 1972; la silla *The Wait Chair* diseñada por Mathew Hilton en 1998; la silla *The La Marie* diseñada por Philippe Starck en 1998; la silla *Air Chair* diseñada por Jasper Morrison en 1999; la silla *Poly Chair* diseñada por Karim Rashin en 2003, y la silla *Mr. Impossible*, diseñada por Philippe Starck en 2009. La lista podría extenderse, pero busca ser un resumen de las principales según el impacto que han tenido en la industria y el público (Rashid, 2017).

Consideraciones finales

La función de la silla como objeto ha sido la misma a lo largo de su historia (un mueble que sirve para sentarse), por lo que se podría intuir, en una primera instancia, que no es necesario que su diseño evolucione una vez que haya cumplido su objetivo principal. Sin embargo, las sillas sí han cambiado, y cambian, para adaptar su forma y materialidad a una función específica. Hay casos en los que se busca romper las convenciones de lo que significa una silla, llevando al límite o al absurdo su significado. Otros, mediante el uso de ciertos materiales, formas o situaciones, buscan establecer un estatus o lugar determinado. Pero, sobre todo, cada una busca un momento en la historia.

Tal como sucede con el diseño de cualquier objeto, el de una silla busca la manera correcta de combinar

la funcionalidad con la estética. Además, en su creación se puede reflejar cierta cultura vinculada a una época, por ejemplo, nuevas formas provenientes de objetos particulares de un momento histórico (como puede ser la influencia de la carrera espacial en el diseño de muebles futuristas), o nuevas paletas de colores en relación con algún movimiento artístico (como la influencia del pop art en los tonos de los muebles).



Imagen 9: «La soledad del monobloque».
Fuente: <<https://www.flickr.com/photos/tykle/34599379272/>>

Sin embargo, todos estos aspectos son discutibles cuando se habla de la silla de plástico blanca *Monobloc*. Su condición de ser masiva, global y atemporal hace que carezca de significado. No se le puede asignar una época, mas allá de su vínculo con el momento específico en que fue creada. Según comenta el académico norteamericano Ethan Zuckerman (2011), si alguien nos muestra una foto cualquiera, siempre hay elementos en ella que dan pistas sobre dónde y cuándo fue tomada, pero si vemos una foto de una silla *Monobloc* es difícil ejemplificar alguno de estos aspectos (imagen 9), porque no ofrece trazos que podamos reconocer o rastrear. La *Monobloc* no ofrece señales lingüísticas ni signos obvios que posibiliten localizarla. Es un objeto libre de contexto y, por lo tanto, se vuelve universal. «Estés donde estés, estás en casa», escribe Zuckerman (2011).

Referencias

- Bianchini, R. (2017). *The History of Monobloc Plastic Chairs on View at Vitra Schaudepot*. Recuperado de <<https://www.inexhibit.com/marker/the-history-of-monobloc-plastic-chairs-on-view-at-vitra-shaudepot/>>
- Del Río, I. (2018). Estamos de celebración: la silla Panton cumple 50 años. EN UNIBA, *Centro Universitario de Barcelona*. Recuperado de <<https://www.unibarcelona.com/int/actualidad/noticias/estamos-de-celebracion-la-silla-panton-cumple-50-anos>>
- Domínguez, A. (2020). *Sillipedia. 101 historias de sillas*. Madrid: La Fábrica.
- Freinkel, S., y Ordóñez D. V. (2012). *Plástico, un idilio tóxico*. Barcelona: Tusquets.
- Ramírez, A. (2017). *Panton Chair, la silla icono que pudo no ser*. Revista: *Fuera de serie*. Recuperado de <<http://www.expansion.com/fueradeserie/arquitectura/2017/07/28/597870f6e5fdea85218b4596.html>>
- Rashid, K. (2015). *A brief history of the humble plastic chair (and its oil-free future)*. Recuperado de <<http://edition.cnn.com/style/article/history-of-plastic-chairs-karim-rashid/index.html>>
- Rashid, K. (2017). *A brief history of the humble plastic chair (and its oil-free future)*. CNN Style. Recuperado de <<http://edition.cnn.com/style/article/history-of-plastic-chairs-karim-rashid/index.html>>
- Roux, C. (2015). *Design classic: the Sedia Universale chair by Joe Colombo*. Recuperado de <<https://www.ft.com/content/dc9c9984-9c04-11e4-a6b6-00144feabdc0>>
- Sanjosé, C. (2017). *Monobloc, la silla más utilizada del mundo, como una exposición del Vitra Design Museum*. *Medio Digital: 25 Gramos*. Recuperado de <<https://25gramos.com/monobloc-la-silla-mas-utilizada-del-mundo-como-una-exposicion-del-vitra-design-museum/>>
- Zhi, H. (2018). *Curator's Eye: Fauteuil 300 by Henry Massonnet*. Boone: Modern Magazine. Recuperado de <<http://modernmag.com/curators-eye-fauteuil-300-by-henry-massonnet/>>

Juan Pablo Portillo

Arquitecto (2001, FADU, Udelar). Magíster en Construcción de Obras de Arquitectura (FADU, Udelar, 2018). Es profesor adjunto del Departamento de Informática Aplicada al Diseño, y ayudante de cátedra de Proyecto y Representación.

Es especialista en diseño asistido por computadora y Building Information Modeling (BIM).

La representación en tiempos de diseño generativo

Introducción

La muestra *Chairlines* presenta una colección de diseños de sillas que abarcan diversas técnicas de fabricación y materiales, así como categorías de diseño y un período histórico que va desde la silla *Thonet* de 1859 hasta la actualidad. En ella se muestran las técnicas y las teorías de diseño recientes (y no tanto) que abren nuevos caminos y oportunidades de enfoque de las problemáticas que enfrentamos en la actualidad. En este breve artículo se intentan abordar algunos de los aspectos vinculados al uso de herramientas digitales tomando como eje la silla *Generico*, una de las últimas de la muestra por las particularidades en torno a su génesis.

La silla *Generico* (imagen 1), diseñada por Marco Hemmerling y Ulrich Nether y presentada en el Sigrafi de 2014 (Hemmerling y Nether, 2014), en Montevideo, cierra la exposición *Chairlines*, no tanto por ser una de las últimas cronológicamente sino más bien por ser única en los modos de concepción y fabricación.

Fue diseñada utilizando modelado generativo (Khabazi, 2012) y fabricada mediante impresión 3D, con software como Rhinoceros y programación visual. El diseño por tanto es único en su tipo al menos en el espectro de la exposición. La programación

visual utiliza por ejemplo Grasshopper dentro de Rhinoceros permite construir uno o varios algoritmos que producen una serie de posibilidades paramétricas en lugar de un único resultado formal. Como explican los autores, lo que se busca no es un resultado concreto y formal sino un proceso dinámico y paramétrico (Hemmerling y Nether, 2014).



Imagen 1: Silla *Generico*

El diseño aborda aspectos de eficiencia estructural y economía de materiales de manera de quitar masa donde no es necesaria.

Planteo del problema

La silla *Generico* es hija de su tiempo en todos aspectos. En este sentido, y tomando exclusivamente el universo de esta exposición, es un caso único. En tiempos de la llamada Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016)

su diseño es digital, su representación es digital y su fabricación es digital, lo que significa que la forma nace desde las herramientas digitales 3D en lugar de ser la transcripción a la computadora de un diseño analógico. El diseño es además el resultado de aplicar algoritmos (imágenes 2 y 3), es decir que se apoya en el diseño generativo (Khabazi, 2012): el modelo digital no es una traducción mediante un *software* de un conjunto de formas previamente concebidas, sino que, por el contrario, resulta de aplicar herramientas generativas. No quiere decir esto que el diseñador no intervenga en el diseño, ya que el o los algoritmos utilizados surgen de la acción de quien diseña los procesos que dan como resultado el diseño final. Ahora bien, la geometría que resulta tal y como se ve en el diseño definitivo es difícil que haya sido imaginada por el autor de manera precisa por lo compleja que resulta, por el contrario, esta emerge de los algoritmos que la generan de acuerdo con las reglas impuestas por el diseñador.

Podemos decir que dada la complejidad de la forma es imposible —o al menos muy costoso— llegar al mismo resultado aplicando un diseño analógico propio de la era industrial, analógico tanto en la definición de la forma como en su representación. En este sentido, Mario Carpo (2011) cuenta cómo la cubierta de Ronchamp tuvo que ser rediseñada por los ingenieros y adaptar la forma más compleja que había concebido Le Corbusier para poder construirla, de acuerdo a las posibilidades que ofrecían las proyecciones ortogonales, es decir que se construyó aquello que pudo ser dibujado en lugar

de aquello que fue imaginado por el arquitecto.

Tanto la concepción de la forma como la representación y la posterior fabricación no serían posibles en el caso de *Generico* si prescindimos de las herramientas digitales o incluso si consideramos que estas son solo una herramienta que hace mejor lo que podemos hacer manualmente, no se usa la computadora solo para hacer dibujos. El uso de estas herramientas generativas y de impresión 3D son determinantes en las tres etapas que permiten materializar el objeto: diseño, representación gráfica y fabricación. Por el contrario, en el diseño tradicional apoyado en el dibujo 2D, la forma en principio emerge en la mente humana como una idea que es traducida en gráficos que luego permitirán materializarla. Sin embargo, en el diseño generativo y en nuestro caso particular de la silla, el modelo no podría ser dibujado mediante proyecciones ortográficas en el sistema diédrico ortogonal. Es más, no tendría sentido, ya que también su fabricación es solo posible mediante la fabricación 3D, en particular de la impresión 3D.

Este ejemplo pone entonces sobre la mesa una discusión que no es nueva pero que está lejos de llegar a un consenso, que es cómo debemos entender y afrontar los procesos de diseño y la representación de estos. Se pone en relieve esta discusión en la que *Generico* (o su proceso) claramente cuestiona algunos conceptos tradicionales. La pregunta sería: si podemos diseñar y fabricar objetos de diversa escala usando herramientas de diseño generativo, ¿es válido decir que la vía es solo mediante vistas 2D? ¿No se transforma el modelado 3D en

determinante para el dominio de la geometría?

En el ejemplo de Ronchamp, el resultado construido no es exactamente el imaginado por el autor, sino que la forma se adaptó en función de lo posible de ser representado mediante proyecciones ortogonales, no solo en lo que tiene que ver con la representación, sino también los métodos constructivos ligados a este aspecto. A propósito, Carpo (2011) dice que las formas que son difíciles de dibujar y medir son imposibles de construir a partir del Renacimiento. No obstante, en el diseño y la fabricación digital las posibilidades de materializar con fidelidad las formas que el autor propone a través de los algoritmos y la impresión 3D nos hace pensar que el trabajo desde las dos dimensiones es restrictivo, y que las formas que se pueden materializar en este paradigma tienden siempre a la geometría euclidiana (Allen, 2000).



Imagen 2: Algoritmos generativos

¿Qué desafíos propone el diseño de esta silla desde la óptica de la representación? ¿La silla *Generico* es autográfica o alográfica?

Carpo (2011) y Allen (2000) señalan en sus trabajos que durante la Edad Media la arquitectura se producía igual que la pintura o la escultura en el concepto de obra autográfica, ya que el autor es el hacedor, en cambio con el advenimiento del renacimiento y la separación del autor respecto del constructor la obra se vuelve

alográfica. Ahora bien, en el caso de los diseños generativos que pueden ser impresos en 3D se plantea cierta ambigüedad, ya que tanto el autor como otros actores que tengan acceso al modelo 3D pueden fabricar una versión de este, volviendo difusa la diferencia entre hacedor y diseñador. De hecho, el concepto de autoría parecería ponerse en duda a partir del diseño computacional (Miret, 2017).



Imagen 3: Evolución del diseño

Discusión

Un aspecto que suele ser objeto de controversia es si los métodos de diseño algorítmico son válidos o no, ya que existe la idea de que la computadora no puede crear y de que las ideas deben surgir necesariamente de la mente humana. El punto aquí es que los algoritmos son creación humana y por tanto las formas son el resultado por final de operaciones que propone el diseñador. Sin embargo, se saca partido de la capacidad de la computadora de procesar gran cantidad de datos que la mente humana tardaría años en procesar. Algo similar sucedió con el trabajo de Bézier y las curvas paramétricas que no son prácticas para calcular de manera manual, pero sí computacionalmente, y la aplicación práctica de su trabajo no surgió sino con la aparición de las computadoras. En el caso de *Generico*, uno de los ejemplos de

análisis es el de cargas utilizando FEM o elementos finitos (imagen 4).

Los modelos BIM también plantean la cuestión de los modelos holísticos como origen de toda la información tanto gráfica como escrita en contraposición al conjunto de dibujos 2D de un proyecto, ya que el modelo BIM da como resultado los gráficos, pero es más que solo los gráficos ubicándose en un escalón superior respecto de estos (AEC9, 2010).

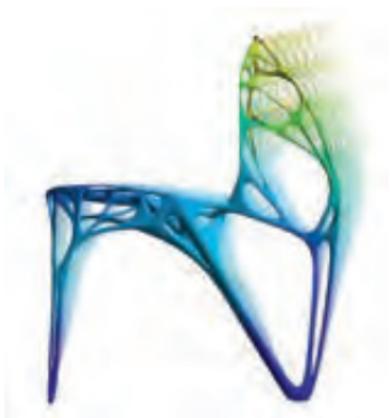


Imagen 4: Análisis de elementos finitos

Por otro lado, las tecnologías registro 3D de formas tridimensionales vinculadas con la fabricación digital permiten materializar formas hechas a mano con toda su plasticidad. Recordemos los trabajos de Ghery y sus maquetas escaneadas que dan origen a modelos digitales para luego fabricar las piezas del proyecto mediante corte láser en ejemplos como el pez de Barcelona o el Guggenheim de Bilbao.

El punto es que la libertad formal de trabajar directamente en tres dimensiones, ya sea mediante modelos físicos digitalizados o que nacen

directamente de lo digital, y vinculados con técnicas de fabricación digital tienen un potencial tal que nos hace preguntarnos por qué la representación 2D si consideramos sobre todo la posibilidad que ofrecen las técnicas digitales de cerrar la brecha entre representación 3D y objeto fabricado y construido, que la materialización sea un idéntico perfecto en palabras de Alberti (Carpo, 2011).

Conclusiones

Cuando miramos el conjunto de diseños de la exposición vemos múltiples búsquedas formales que incursionan en técnicas y materiales nuevos a lo largo de todo el período histórico abordado. En este conjunto un diseño destaca por su particular proceso de diseño y fabricación la silla *Generico*. A primera vista parece que es difícil dar marcha atrás en el paso dado en este tipo de estrategias que se presentan en *Generico*, el uso de técnicas digitales tanto en el diseño como en la fabricación replantean radicalmente los métodos de diseño, y esto está sucediendo también a escala edilicia, aunque con mayor lentitud que en el diseño de objetos de escala doméstica, pero sucediendo al fin.

Lluís Ortega plantea con claridad, al igual que otros autores, que la discusión acerca de la pertinencia de lo digital esta ya superada. La discusión actual se centra en cómo manipular las herramientas de diseño paramétricas en el devenir de una producción no estándar.

Referencias

- AEC9 (2010). Building Information Modeling using REVIT Architecture. Recuperado de <http://studentsdownload.autodesk.com/dcsync/ama/orig/RAC-2008-CurriculaLectureNotes_Final.pdf>
- Allen, S. (2000). Práctica: Arquitectura, Técnica, y Representación. Recuperado de <<http://www.fen-om.com/spanishtheory/theory150.pdf>>
- Carpó, M. (2011). *The Alphabet and the Algorithm*. Boston: The MIT Press.
- Hemmerling, M., y Nether, U. (2014). Generico. a case study on performance-based design. En Sigradi 2014, *Design in freedom* (pp. 126-129). Montevideo: Sigradi.
- Khabazi, Z. (2012). *Generative Algorithms*. Zubin Khabazi. Recuperado de <www.morphogenesisism.com>
- Miret, S. (2017). *La técnica y el autor en la era digital*. Buenos Aires: edición del autor. Recuperado de <https://www.academia.edu/14559132/La_técnica_y_el_autor_en_la_era_digital>.
- Ortega, L. (2009). *La digitalización toma el mando*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Ginebra: World Economic Forum.

Federico Lapeyre

Arquitecto (2016, FADU, Universidad de la República) y diplomado en Arquitectura y Tecnología en la Universidad Torcuato DiTella, Buenos Aires, Argentina (2019). Socio fundador de COLMO-a.

Docente de Proyectos en Taller Danza y de Investigación en el Departamento de Informática Aplicada al Diseño, FabLab, FADU.

Miembro activo del colectivo YAFU, curador de *Próximamente*, envío nacional para el pabellón uruguayo en la 17.^ª Bienal de Arquitectura de Venecia.

La fabricación digital de sillas y equipamiento: el código abierto democratizador y la estandarización como input del diseño local

De los muebles de autor al open source

Tomando las palabras de García Amen, en su artículo para la revista *Arquisur*, sobre «lo humano y lo no humano» (2020), estamos entrando en la era de lo posdigital,¹ donde la tecnología es parte intrínseca del accionar del hombre, ampliando las capacidades y las formas de actuar.

Es impactante ver cómo la tecnología y sus facilidades han afectado en los últimos años la forma de diseñar y crear objetos. En ese sentido el concepto de *industrialización* como tal debe ser revisitado y re formulado en pos de una visión sustentable, eficiente con los recursos económicos y ecologista.

Las redes masivas de comunicación han expandido los campos de pensamiento, de intercambio y por lo tanto de diseño. Como diseñadores y *makers* contamos con acceso infinito a todo tipo de información y la posibilidad de plantear nuestros problemas en millones de plataformas de internet para que miles de pensadores den sus respuestas en segundos.

Los *think-tanks*² y la inteligencia colectiva son moneda común y abren las puertas a un universo de posibilidades y recursos que nutren al diseño y a la fabricación de muebles y objetos,

transformando la forma de operar en estos campos.

Existen numerosas iniciativas que apuntan al *open-source* y al crecimiento de una inteligencia colectiva para potenciar las respuestas individuales. Desde los checos pioneros en impresión 3D con código abierto de Prusa Research,³ pasando por la plataforma global de fabricantes de mobiliario *Opendesk.cc*,⁴ hasta la red mundial de laboratorios de fabricación digital llevada adelante por *FabLab.io*⁵ —o incluso los infinitos repositorios web de accesorios, modelos y proyectos pre-testeados, disponibles en *Thingiverse*,⁶ *My Mini Factory*⁷ o *Instructables*—⁸ podemos encontrar algunos de los ejemplos más significantes de este «nuevo estado de ánimo» en relación con el diseño y la concepción de los objetos que apuntan a hacer un uso consciente-eficiente y democrático de las tecnologías disponibles; haciendo ver la relevancia de *lo colectivo* y *lo universal* frente a las genialidades individualidades.

Las nuevas tecnologías de la era posdigital nos amplían el campo de trabajo y nos llevan hacia una democratización del diseño cada vez más acentuada. Puede entonces que nos veamos enfrentados a la caída del *diseño de autor*, de firma, ante la posibilidad de un diseño complementario, colectivo, adaptable y de código abierto.

Los modelos económicos hacen que cada vez sea menos eficiente pensar y producir de forma industrial e individual una pieza, apostando a una biblioteca de datos global y genérica como punto de partida. Sobre este escenario, vale preguntarse: ¿Se ha perdido entonces la condición particular y original del diseño? ¿Nos dirigimos hacia el mundo de lo genérico, de lo idéntico? ¿Qué lugar ocupa la condición local en estos procesos de diseño y fabricación?

Diseño de tod@s: genérico o local

Resulta interesante reflexionar sobre, cómo el avance tecnológico y este campo ampliado de recursos ha transformado esta dicotomía planteada en el titular en una contraposición complementaria.

Los incipientes métodos de fabricación digital, disponibles y activos en todo el mundo, abren una biblioteca universal y estandarizada para los procesos de elaboración de objetos.

Los sistemas aditivos como la impresión 3D por extrusión o deposición, los sistemas sustractivos como el corte mediante mecanizados CAM en CNC (láser o router), los teselados, los moldeos por vacío, son alternativas tecnológicas que avanzan a pasos agigantados, cada vez más desarrolladas y utilizadas a nivel global.

El *machine learning*,⁹ el diseño generativo y los algoritmos permiten incontables iteraciones y variables proyectuales abriendo un abanico infinito de posibilidades y experimentaciones.

Las máquinas dejan de ser simples herramientas para transformarse en partes activas del proceso de diseño. Son capaces de identificar errores y aprender de ellos, modificando parámetros a partir del análisis de datos, y generando nuevas rutinas más eficientes.

Existen códigos, *scripts* y *plugins* que se encargan del Nesting (como Rinhest¹⁰ y open nest),¹¹ calculando cómo acomodar las piezas de corte en posiciones óptimas sobre una lámina cualquiera de material —normalmente estandarizada en medidas de 1,22 m × 2,44 m o 4 ft × 8 ft—, para lograr un máximo aprovechamiento del área y el mínimo desperdicio.

Los métodos y tecnologías son cada vez más globales, genéricos y eficientes, pero ¿qué hay de la condición Local y particular en todo esto? Esta aceleración y democratización en los procesos de diseño, despliega un universo ampliado de posibilidades y da lugar a soluciones abiertas, inacabadas, plausibles de ser personalizadas, según los recursos y restricciones de cada medio.

La estandarización se transforma así en un dato de proyecto, bajo la mirada sustentable de las economías locales.

Los ensayos, los prototipos, las pruebas y los ajustes de materiales son claves importantes en los procedimientos de fabricación digital, para terminar de cerrar estas soluciones abiertas. Y son ellos quienes deben responder a la condición local de cada fabricante bajo esta visión sustentable.

El tipo de material empleado, las economías circulares de la zona, el público objetivo cobran importancia para que el *toolbox* de tecnologías y procesos

genéricos disponible tenga una aplicación realmente exitosa.

Entendiendo esta condición, podemos decir que la dicotomía entre lo genérico y lo local se disuelve, que el diseño abierto se customiza y asume en cada caso (según sus necesidades) una condición particular. Ahí es donde gana fuerza el proceso, al optimizar sus productos y sus respuestas según las condiciones de cada lugar. Como lo plantea Mario Carpo en *El alfabeto y el algoritmo* (2011), la condición universal o genérica deja de dar «soluciones idénticas» (como sucedía en los procesos industriales), para dar lugar a un amplio espectro de posibilidades, donde cada fabricante decide a la carta en virtud de sus necesidades y sus recursos. Los productos no son iguales. Existe una autoría compartida entre lo global y lo local, entre lo artesanal y lo maquínico, entre lo humano y digital.

Las dos condiciones planteadas como contrapuestas al comienzo se ven en vueltas en una sinergia, potenciando una a la otra. Las respuestas salen de una base común, pero son adaptadas a las necesidades particulares bajo una mirada eficiente y cuidadosa de los recursos, según lo que cada fabricante necesite en su momento. Luego de varias pruebas y testeos *in situ*, cuando quiera mi silla, la tengo, alcanzo con *apretar un botón*.

Cuando lo necesites, aprieta el botón

Este escenario compartido entre la condición genérica y la condición local, puede leerse como un nuevo toyotismo¹² de los objetos, aplicando el *just in time* para economías reducidas. Es

justamente ese concepto el que hace relevante los procesos de fabricación digital.

A diferencia del modelo de industrialización fordista,¹³ que produce grandes cantidades idénticas en masa para grandes mercados de consumo, el modelo de código abierto democratizador permite aplicar una infinita biblioteca de soluciones universales de forma personalizada. Una acupuntura incisiva y eficiente, que optimiza los recursos para Industrias locales de pequeña escala logrando dar respuestas a *medida*, a partir de la inteligencia colectiva y los procesos estandarizados.

El aceleracionismo¹⁴ tecnológico —como lo describen Avanesian y Reis (2017)— y el conocimiento acumulado adaptados al medio, sientan las bases para nuevos modelos de diseño y producción de equipamiento. En una especie de hackeo a los estándares capitalistas e industriales, las sillas, muebles, objetos y arquitecturas son cada vez más de *tod@s*, y cada vez más particulares. Bajo el enfoque de la sustentabilidad económica y ecológica, la fabricación digital, el código abierto y la estandarización, ganan poder y abren las puertas hacia un futuro eficiente, hacia un futuro cada vez más consciente y cada vez más responsable.

Glosario

1. Posdigital: término propuesto por Agamben (2002) y desarrollado por Cascone el mismo año, analizando un nuevo paradigma que se enfoca en la intervención de las tecnologías nuevas en nuestras rutinas cotidianas. Más info en: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Postdigital>>

2. Think-tank en inglés —tanque de pensamiento—, también conocido como *laboratorio de ideas* o *usina de pensamiento*. Se refiere a un grupo de pensadores, de base física o virtual, que utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para su óptimo desarrollo. Más info en: https://es.wikipedia.org/wiki/Think_tank

3. Prusa Research es una compañía checa de impresiones 3D que funciona desde 2012 generando una comunidad de investigación de código abierto en relación con la industria de la impresión 3D. Más info en: <https://www.prusa3d.com/>

4. Opendesk es una plataforma global para la construcción local, una especie de mercado en línea que aloja muebles diseñados de forma independiente y conecta a sus clientes con fabricantes locales de todo el mundo. En lugar de fabricar y enviar en masa a todo el mundo, construye una cadena de suministro distribuida y ética a través de una red de fabricantes global. Más info en: <https://www.opendesk.cc/>

5. FabLab.io o Fab Foundation: red de laboratorios de fabricación digital promovida por el Media Lab del MIT desde 2002, conformada hoy por más de mil doscientos laboratorios en todo el mundo. Más info en: <https://www.fablabs.io/> y en <https://fabfoundation.org/>

6. Thingiverse: plataforma y repositorio web dedicado a compartir archivos de diseño digital creados por el usuario de forma gratuita o de pago. Más info en <https://www.thingiverse.com/>

7. My Mini Factory: plataforma y repositorio web, que trabaja para crear un ecosistema descentralizado para que los creadores de diversos proyectos de impresión 3D compartan sus diseños y experiencias, imprimibles en 3D de forma gratuita o de pago. Más info en: <https://www.myminifactory.com/es/>

8. Instructables: red digital de fabricantes, desarrollada por MIT media lab y posteriormente por Squids Labs, como plataforma para publicar y compartir diversos proyectos, trabajos particulares, y conectarse con otros fabricantes. Más Info en: <https://www.instructables.com/>

9. Machine learning —en inglés, *aprendizaje de máquinas* o *aprendizaje automatizado*— es una disciplina científica del ámbito de la inteligencia artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente. Aprender en este contexto quiere decir identificar patrones complejos en millones de datos, para modificar procesos futuros haciéndolos mas eficientes. Más info en: https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_automatizado

10. Rhinonest: *script* desarrollado dentro del *software* Rhinoceros que permite optimizar la posición y la orientación de distintas piezas para cortar material en diferentes sectores o láminas determinadas. Más info en: <https://www.rhino3dmexico.com/productos/rhinonest.html>

11. Open nest: al igual que Rhinonest, plugin desarrollado por petrasvestartas, para utilizar en Grasshopper, generando un *script* que permite acomodar de forma eficiente una serie de piezas en una lámina de dimensiones

determinada por el usuario. Más info en: <<https://www.food4rhino.com/app/opennest>>

12. Toyotismo: es un ciclo dentro del ámbito de la producción industrial que fue pilar importante en el sistema de procedimiento industrial japonés, como remplazo al fordismo. Se destaca de su antecesor básicamente en su idea de trabajo flexible, aumento de la productividad a través de la gestión y organización (justo a tiempo) y el trabajo combinado que supera a la mecanización e individualización del trabajador, elemento característico del proceso de la cadena Ford. Más info en: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Toyotismo>>

13. Fordismo: es un sistema en la producción industrial en serie, establecido antes de la Primera Guerra Mundial. El concepto recibe el nombre de Henry Ford, quien popularizó línea de ensamble inventada por Ransom Eli Olds,¹ y es atribuido al teórico marxista Antonio Gramsci, quien lo usó por primera vez en su ensayo *Americanismo y fordismo* (1934). Más info en: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Fordismo>>

14. Aceleracionismo: es una herejía política propuesta en 2013 por Alex Williams y Nick Srnicek y desarrollada luego por Armen Avanessian y Mauro Reis en 2017, que sostiene que hay deseos, tecnologías y procesos que el capitalismo hace surgir y de los que se alimenta, pero que no puede contener; y que es necesario acelerar estos procesos para empujar al sistema más allá de sus límites. Más info en: <<https://cajanegraeditora.com.ar/libros/aceleracionismo/>>

Referencias

Avanessian, A., y Reis, M. (Comps.) (2017). *Aceleracionismo*. Buenos Aires: Caja Negra.

Berardi, F. (Bifo) (2017). *Futurabilidad*. Buenos Aires: Caja Negra.

Carpo, M. (2011). *The Alphabet and de Algorithm*. Boston: MIT Press.

García Amen, F. (2020). Lo humano y lo no humano, una perspectiva aceleracionista sobre la generación del proyecto en la era pos-digital. *Arquisur Revista*, 10(17).

Maite Sosa Methol

Diseñadora Industrial perfil Textil y Moda egresada de la EUCD, FADU, Udelar.

Actualmente cursa la especialización Fabricademy, Textile & Technology Academy, de FabFoundation.

Además, está cursando la Licenciatura en Arte Digital y Electrónico del IENBA, Udelar. Hizo una pasantía como diseñadora industrial en FabLab MVD, CID, FADU, Udelar.

Generico Chair

Introducción: biomímesis y diseño generativo

La observación y el estudio del comportamiento de los diversos organismos vivos de la naturaleza ha sido, durante toda la historia de la humanidad, fuente inagotable de inspiración para artistas, diseñadores y arquitectos en relación con formas, patrones, colores y proporciones.

En la actualidad, con el desarrollo y la incorporación de innovadoras tecnologías digitales nos encontramos ante un nuevo paradigma donde es posible ir más allá de la imitación de la geometría y las formas de la naturaleza para pasar a una imitación de rendimientos, estructuras y materiales, aprendiendo de los principios, mecanismos y propiedades que subyacen en todos los organismos es posible generar formas cual proceso evolutivo (Agkathis, 2017; Laarman, 2006).

En la naturaleza la forma se ajusta a la función (Benyus, 2012). El ecosistema funciona en forma de red construida sobre la base de los recursos disponibles, y constituye sistemas altamente cooperativos, sostenidos por múltiples interacciones entre sus componentes, donde nada sobra y nada falta. La naturaleza optimiza en lugar de maximizar (Benyus, 2012).

La biomímesis surge como una forma de resolver problemas a través de sistemas y procesos. Se trata de recurrir a la naturaleza para simular estos procesos de optimización. Es esencialmente una traducción del conocimiento de la naturaleza a soluciones técnicas (Gruber, 2011). Así, a partir de abstracciones matemáticas desde la ingeniería y de la programación se desarrollan herramientas informáticas que, mediante algoritmos, imitan los procesos físicos y químicos presentes en los organismos vivos.

De la transferencia de conocimiento de la naturaleza viva —comportamientos que vienen desarrollándose a través de procesos evolutivos de adaptación— surgen soluciones extremadamente complejas, y su traducción no es una mera cuestión de forma, sino que refiere a las cualidades inherentes a la construcción (Gruber, 2011).

El diseño generativo aparece en la intersección de diversos campos como la biología, las ciencias naturales y las disciplinas proyectuales como potencial innovador y como una nueva forma de pensar el diseño. Modelos computarizados se usan en la arquitectura y en el diseño para generar estructuras cada vez más complejas. Distintos softwares paramétricos permiten construir algoritmos generativos para crear geometrías tridimensionales. Así, la forma emerge según la

manera en que distintos parámetros se priorizan, se relacionan y se conectan entre sí, permitiendo el desarrollo de nuevas topologías (Hemmerling y Nether, 2014).

Según Kolarevic, con el advenimiento de las tecnologías digitales, el énfasis se desplaza de la «creación de la forma» a la «búsqueda de la forma» (citado en Akgathis, 2015). Esto implica una transformación en el pensamiento del diseño: ya no se trata de diseñar un producto, sino más bien una estrategia.

Estudio de un caso: *Generico Chair*

A continuación, se presenta el trabajo de los diseñadores alemanes Marco Hemmerling y Ulrich Nether con su silla *Generico Chair* como ejemplo de las posibilidades que ofrecen el diseño generativo, la biomimesis y la fabricación digital en el desarrollo de mobiliario.



Imagen 1: *Generico Chair*, prototipo escala 1:1 hecho por el FabLab MVD en el marco de la investigación *Chair Lines*. Fotografía: Gabriela Barber

En palabras de los propios Hemmerling y Nether, al volcarnos hacia la naturaleza como sistema de referencia, encontramos que el proceso evolutivo de

optimización es en esencia un proceso infinito de selección, y esto es precisamente lo que posibilitan los procesos digitales (2014).

La silla *Generico Chair* es diseñada a partir de un proceso de optimización topológica inspirada en el comportamiento de los huesos. Nuestra estructura ósea se adapta continuamente al entorno y responde a diversas demandas mecánicas. Los huesos tienen la capacidad de reorganizar su estructura interna: pueden generar más tejido óseo en aquellas zonas donde necesitan soportar más peso y reabsorber o *quitar* tejido en regiones expuestas a estímulos mecánicos de baja intensidad. Además, son extremadamente eficientes, ya que pueden ejecutar sus funciones mecánicas con un mínimo de masa (Cruz Avilés, Flores Rentería, López Sánchez y Ortiz Domínguez, 2018).

A partir del estudio de la estructura ósea y de su composición se han desarrollado modelos computacionales que, basados en la naturaleza anisotrópica del hueso, imitan el principio de su optimización. Tal es el caso de la herramienta digital desarrollada por el ingeniero alemán Lothar Harzheim, junto con el International Development Centre Adam Opel GmbH, que se basa en dicha estrategia de distribución de la masa según necesidades estructurales. Este trabajo inspiró a Joris Laarman, diseñador holandés, quien en 2006 creó la silla *Bone Chair*.

A partir de estos proyectos y antecedentes, en 2014 Hemmerling y Nether comenzaron un proyecto de diseño de mobiliario: la *Generico Chair*, un prototipo desarrollado mediante

diseño generativo y concebido para ser materializado mediante tecnologías de fabricación aditiva.



Imagen 2: Detalle de la silla *Generico Chair*, prototipo escala 1:1 realizado por el FabLab *MVD* en el marco de la investigación *Chair Lines*. Fotografía: Gabriela Barber

La silla es diseñada a partir de un proceso generativo que toma en cuenta diversos aspectos en la estrategia de modelado. Por un lado, se definen consideraciones ergonómicas esenciales para el diseño de una silla como la altura y el ancho del asiento; el ángulo entre el respaldo y el asiento, que debe permitir que el tronco permanezca erguido; la curvatura del respaldo, que acompaña la de la columna vertebral, y la altura del respaldo, que debe ofrecer apoyo en la zona lumbar. Por otro lado, se establecen criterios de rendimiento estructural: para definir la forma de la silla se identifican y definen las fuerzas que actúan sobre ella, el peso que debe soportar y las posiciones de los soportes como requisitos condicionantes para el cálculo topológico, utilizando el programa SolidThinking Inspire.

Una vez definidos estos parámetros se usa un programa de simulación para generar un modelo tridimensional virtual al cual se le van aplicando diversas fuerzas en puntos específicos del volumen. Así se van identificando puntos clave de la estructura, generando una disposición ideal de material que alcance una relación entre peso y fuerza

óptima, reduciendo tensiones locales, pero manteniendo la rigidez estructural del diseño. A partir de un proceso iterativo, los algoritmos y cálculos del programa van quitando del volumen todo el material que no es estrictamente necesario sin que esto implique un debilitamiento de la estructura final, dejando el mínimo indispensable necesario para cumplir los requisitos de rendimiento. Un proceso similar al que sucede en nuestros huesos.



Imagen 3: Proceso de reducción del volumen.
Fuente: <<https://www.arch2o.com/generico-chair-marco-hemmerling-and-ulrich-nether/>>

A diferencia del caso de la *Bone Chair*, que también es diseñada a partir de un proceso de optimización topológica, la *Generico Chair* incorpora otros factores en la búsqueda de la forma: no solo toma en cuenta parámetros ergonómicos y estructurales, sino que también incorpora factores como la comodidad y la usabilidad. Así, se toman en cuenta condicionantes como la capacidad de flexibilidad y el margen de movimiento del respaldo al cambiar de posición, la suavidad al tacto de la superficie en las zonas de contacto y el peso total de la silla. Estas modificaciones se integran al modelo utilizando Rhinoceros y 3DSmax. En una última instancia de verificación y optimización el modelo se somete a un análisis a partir de la técnica método de elementos finitos o Finite Element Method (FEM, por sus siglas en inglés) con un programa de ingeniería estructural ANSYS V14.

Como se mencionó, la silla *Generico Chair* fue concebida desde sus inicios para ser materializada con tecnologías de fabricación digital aditivas. La impresión 3D por deposición de material fundido o Fused Deposition Modeling (FDM, por sus siglas en inglés), se presenta como la tecnología más adecuada para lograr fabricar una estructura orgánica tan compleja. Tras un proceso de prototipado en diversas escalas, con distintos tipos de impresoras 3D y materiales de variadas composiciones, el prototipo final se realiza con acrilonitrilo butadieno estireno o acrylonitrilebutadine styrene (ABS), un termoplástico con ciertas propiedades fisicomecánicas como la rigidez, la dureza, la resistencia al impacto, la baja absorción de agua y alta resistencia a la abrasión, que lo convierten en un material óptimo para la fabricación de una silla.

Un siguiente desafío para Hemmerling y Nether podría consistir en diseñar el propio material para la realización del prototipo, que siga la misma estrategia de optimización, que cumpla con los requerimientos funcionales de su proyecto y que introduzca una alternativa más sustentable que la utilización de plástico para la fabricación de su silla *Generico Chair*.

Discusión

A partir de la utilización de herramientas informáticas, modelos computarizados y tecnologías de fabricación digital es posible desarrollar nuevas topologías sumamente complejas como soluciones de diseño, como es el caso de la silla *Generico Chair*.

Cada vez existen menos limitaciones en relación con las posibilidades constructivas a la hora de diseñar productos y objetos. La fabricación digital permite materializar formas hasta ahora impensadas con rapidez y con un costo relativamente bajo.

Si bien esto implica nuevas posibilidades y potencia la experimentación y la investigación, la posibilidad de materializar diseños digitales complejos no supone necesariamente un cambio sustancial y significativo en los productos y espacios en sí, ni en la forma de producción. Es necesario acompañar el cambio de paradigma que introduce la aparición de innovadoras tecnologías digitales con una reflexión profunda y crítica sobre qué diseñamos y en especial sobre cómo producimos. En ese sentido la biomimesis se presenta como un nuevo enfoque para repensar y desarrollar una cultura activa de diseño medioambiental. A la vez, el diseño generativo introduce formas de pensar y concebir productos y espacios flexibles; al poder manipular parámetros y valores a través de softwares paramétricos, los diseñadores tienen la posibilidad de evaluar y testear conceptos y variaciones como soluciones a diversos problemas, así como también generar formas y estructuras adaptables e interactivas, que puedan transformarse y responder tanto a influencias externas como a influencias internas.

Como establecen los propios Hemmerling y Nether, el desafío actual para diseñadores y arquitectos no es generar un mundo de diseños *fascinantemente complejos*, sino más bien poder asumir las infinitas posibilidades del diseño paramétrico

con responsabilidad. La utilización de algoritmos inspirados en procesos naturales para generar formas y estructuras nos permite lograr nuevas sinergias constructivas. El verdadero reto es lograr desarrollar —a partir de procesos digitales— tanto nuevos

biomateriales, como estrategias de diseño, técnicas y sistemas de producción que puedan imitar propiedades, rendimientos y mecanismos propios de la naturaleza, para lograr una profunda transformación hacia la sostenibilidad.

Referencias

Agkathidis, A. (2017). *Biomorphic Structures*. Londres: Laurence King Publishing.

Agkathidis, A. (2016). *Generative Design*. Londres: Laurence King Publishing.

Agkathidis, A. (2015). *Implementing Biomorphic Design: Design Methods in Undergraduate Architectural Education*. CAAD Education | Design Tools, Volumen 1.

Benyus, J. (2012). *Biomímesis. Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*. Barcelona: Tusquets editores.

Cruz Avilez, A., Flores Rentería, M. A., López Sánchez, F., y Ortiz Domínguez, M. (2018). *La mecánica del hueso: una revisión de los modelos de remodelación óseo*. Ciudad Sahagún: Escuela Superior de Ciudad Sahagún de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Universidad Autónoma

del Estado de Hidalgo. Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/7851/6_la_mecanica_del_hueso.pdf>

Gruber, P. (2011). *Biomimetics in Architecture: Architecture of Life and Buildings*. Viena: Springer.

Hemmerling M., y Nether, U. (2014). Generico. A Case study on performance-based design. En *Sigradi 2014 Design in freedom*. XVIII Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital, (18), 126-129.

Hemmerling, M., y Nether, U. (2014). Generico. Recuperado de <<https://www.spade-studio.de/projects/generico-chair/>>

Laarman, J. (2006). *Bone chair*. Recuperado de <<https://www.jorislaarman.com/work/bone-chair/>>

Piezas seleccionadas

Los códigos QR que preceden a cada ficha muestran contenido multimedia específico de cada pieza seleccionada. Permiten además la visualización en línea, manipulación y en muchos casos también la descarga del modelo 3D para impresión.

- Alámbrica
- Laminar
- Masiva

Codificación
geométrica

N.º

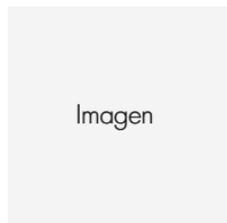
Dimensiones del modelo
Peso / Tiempo de impresión
Escala



Nombre de la silla

Nombre del autor

Año



Fabricante

Reseña



**01**

90 × 81 × 173 mm
24 g / 2.4 hs
Esc. 1:5



Model No.14 Chair

Michael Thonet

1859



Gerbrüder Thonet

La silla número 14 es el fruto de la amplia experimentación con alabeado de madera y sigue siendo uno de los diseños industriales más célebres de la historia. Thonet concibió su depurada forma para facilitar la producción en serie. En 1930 se habían vendido cincuenta millones de ejemplares.



**02**

188 × 83 × 233 mm

226 g / 22.6 hs

Esc. 1:5



Willow Chair

Charles Rennie

Mackintosh

1904



Cassina

Este sillón con forma de trono es una nueva versión del modelo que CRM donó, en 1904, a las Willow Tea Rooms en Glasgow, su ciudad natal. La alta espalda semicircular sirvió para separar el área de entrada del salón de té detrás de él. El respaldo abarca el asiento, ilustrando a la perfección el estilo geométrico y art nouveau de Mackintosh.



**03**

89 × 83 × 282 mm

117 g / 11.7 hs

Esc. 1:5



Hill House Chair

Charles Rennie

Mackintosh

1904



Cassina

La Hill House Chair fue diseñada para el dormitorio de la Hill House de Helenburgh, cerca de Glasgow. Dos de estas sillas, junto con un taburete, eran los únicos elementos negros de una estancia con predominio de tonalidades blancas. El arquitecto se encargó también del resto de la decoración interior.



**04**

118 × 96 × 166 mm
106 g / 10,6 hs
Esc. 1:5



Barrel Chair

Frank Lloyd Wright

1904



Cassina

La silla Barrel fue diseñada por Frank Lloyd Wright para la vivienda de un cliente, Herbert Johnson. Inspirada en la forma de un barril, se trata de un diseño de gran simplicidad. La silla está formada por dos piezas, una estructura semicircular que incluye las patas y los reposabrazos y un asiento circular revestido de cuero. Wright diseñó la silla Barrel para que pudiera realizarse en serie.



**05**

121 × 162 × 179 mm

81 g / 8.1 hs

Esc. 1:5



Red/Blue Chair

Gerrit Thomas Rietveld

1917-1923



Rietveld / Cassina

Diseñada originalmente en 1917-1918 con un acabado natural, Rietveld pintó su revolucionaria silla en 1921, como resultado de su asociación al movimiento De Stijl. Por su concepción extremadamente simplificada, este modelo fue concebido para ser fabricado en serie.



**06**

140 × 140 × 140 mm

276 g / 276 hs

Esc. 1:5

**F-51****Bauhaus Weimar Chair***Walter Gropius*

1923



Furniture Workshop, Staatliches Bauhaus / Tecta

La silla en voladizo de Gropius fue concebida para el despacho del director de la Bauhaus de Weimar. Si estudia el diseño isométrico de la sala, pueden verse los muebles como parte de un sistema de coordenadas tridimensional. Su inusual forma es producto de su investigación sobre métodos vanguardistas de fabricación.





07

162 × 142 × 152 mm

74 g / 74 hs

Esc. 1:5



Wassily Model No. B3 Chair

Marcel Breuer

1925-1927



Berliner Metallgewerbe Josef Müller

Diseñada para el apartamento de Kandinsky en la Bauhaus de Dessau, el modelo n.º B3 modificó profundamente el vocabulario de las sillas modernas. Era especialmente revolucionaria por su uso del tubo de acero y su método de fabricación.



**08**

92 × 110 × 164 mm

21 g / 2.1 hs

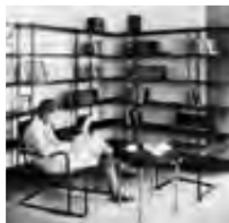
Esc. 1:5



Stuhl W1

Mart Stam

1926



Vitra

En 1926, Stam construyó un prototipo de esta revolucionaria silla en voladizo con tuberías de gas soldadas. Mostró los dibujos del prototipo a Mies Van Der Rhoë, quien, inspirado en este concepto, diseñó sus propias versiones. Esta situación resultó en una larga disputa de derechos de autor entre Mart Stam y Marcel Breuer.





09

100 × 160 × 137 mm

40 g / 4.0 hs

Esc. 1:5



MR Chair-Armless

Ludwig Mies van der Rohe

1927



Knoll

La colección MR representa algunos de los primeros diseños de muebles de acero de Mies van der Rohe. El material del marco fue inspirado por el maestro de Bauhaus, Marcel Breuer, mientras que se cree que la forma es un derivado moderno de las mecedoras de hierro del siglo XIX.



**10**

150 × 140 × 138 mm

273 g / 273 hs

Esc. 1:5



D62

El Lissitzky

1928



Tecta

El Lissitzky fue un profesor del Vkhutemas, el instituto soviético de diseño, y cofundador del constructivismo. Estableció contactos con miembros de De Stijl, diseñadores de la Bauhaus y artistas Dadá, lo que se refleja en sus diseños. El modelo D62 se concibió para la exposición *Pressa de Colonia*.



**11**

118 × 131 × 129 mm

51 g / 5.1 hs

Esc. 1:5



LC1 Armchair

Le Corbusier / P. Jeanneret

C. Perriand

1928



Cassina

Una silla ligera y compacta diseñada y presentada en el *Salón de Otoño* de 1929. Al igual que con todos los trabajos de Le Corbusier, el LC1 se deriva de un estudio en profundidad de la postura humana. En este caso particular, la silla está destinada a relajarse y fomentar la conversación.



**12**

160 × 145 × 153 mm

212 g / 21.2 hs

Esc. 1:5



99

LC2 Armchair

Le Corbusier / P. Jeanneret

C. Perriand

1928



Cassina

Este sillón se exhibió en el *Salon d'Automne* de París en 1929, como un arquetipo de la concepción moderna de los muebles, que sus creadores denominaron *equipamiento doméstico*. La separación del marco de metal de la tapicería expresa el enfoque racionalista, que responde a la lógica de fabricación industrial.



**13**

112 × 335 × 150 mm

115+19 g / 13.4 hs

Esc. 1:5



LC4 Chaise Longue

Le Corbusier / P. Jeanneret

C. Perriand

1928



Cassina

Con una forma diseñada para la relajación, esta silla la crearon tres diseñadores que se reunieron para situar al hombre en el centro de su diseño, partiendo de la idea de que forma y función deberían estar al servicio de la relajación, creando un equilibrio perfecto entre su pureza geométrica y su ergonomía.



**14**

105 × 92 × 120 mm

42 g / 4.2 hs

Esc. 1:5



103

LC7 Swivel Chair Model No. B302

LC. / P.J. / C. P.

1928



Thonet Frères / Cassina

El LC7 fue diseñado en 1927 por Charlotte Perriand para su propio apartamento en la Place Saint-Sulpice en París. Expuesto por primera vez en el *Salon des Artistes Décorateurs de 1928*, también se mostró en el *Salon d'Automne* un año después, donde formó parte de una colección que Charlotte Perriand cocreó con Le Corbusier y Pierre Jeanneret.



**15**

152 × 253 × 144 mm

148+68 g / 21.6 hs

Esc. 1:5



Barcelona Chair Model MR90 + Ottoman

Ludwig Mies van der Rohe
1929



Knoll

El modelo MR90 fue diseñado por Mies van der Rohe para el pabellón alemán de la exposición internacional de Barcelona (1929). Opulenta pero de apariencia decididamente moderna, su forma está basada en la silla curulis, la silla de los magistrados romanos.



**16**

84 × 100 × 160 mm

30 g / 3.0 hs

Esc. 1:5

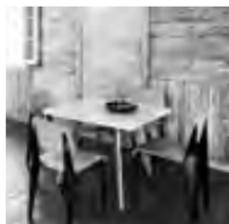


107

Standard Chair

Jean Prouvé

1930



Tecta

Diseñada para el apartamento de Kandinsky en la Bauhaus de Dessau, el modelo n.º B3 modificó profundamente el vocabulario de las sillas modernas. Era especialmente revolucionaria por su uso del tubo de acero y su método de fabricación.



**17**

120 × 151 × 127 mm

135 g / 13.5 hs

Esc. 1:5



109

Paimio Lounge Chair Model No. 41

Alvar Aalto

1930-1931



Artek

Aunque no forma parte del mobiliario original del sanatorio de Paimio, esta revolucionaria silla suele asociarse con dicho proyecto. En los puntos que requerían mayor flexibilidad, como en las volutas del asiento y respaldo, Aalto disminuyó el grosor del contrachapado eliminando algunas capas.



**18**

73 × 100 × 145 mm

45 g / 4.5 hs

Esc. 1:5



Zig-Zag Chair

Gerrit Thomas Rietveld

1932-1934



Metz & Co. / Cassina

El ángulo de 45 grados de la silla en voladizo zigzag puede considerarse una respuesta a la idea lanzada por Theo van Doesburg en 1924 en favor de la introducción de líneas oblicuas para resolver la tensión entre elementos verticales y horizontales.



**19**

92 × 97 × 184 mm

69 g / 6,9 hs

Esc. 1:5



765 Dining Chair

Carlo Scarpa

1934-1977



Bernini

Un ejemplo de la pasión de Scarpa por los materiales naturales. La forma orgánica del respaldo expresa la naturaleza de la madera en que está tallado, en franco contraste con la geometría rígida de la base. Estéticamente adelantada a su época, el modelo n.º 765 no se fabricó hasta 1977.



**20**

125 × 143 × 140 mm

117 g / 11.7 hs

Esc. 1:5



Bonaparte Chair

Eileen Gray

1935



Aram

Bonaparte es uno de los casos en los que la lujosa comodidad de una silla tapizada se ha unido con éxito a una construcción de acero tubular. El resultado comunica facilidad y conveniencia. Realmente concebida como una pieza para salones, Eileen Gray encontró a Bonaparte tan agradable que la usó durante décadas como su silla de escritorio en su casa de París en la *rue Bonaparte*.



**21**

152 × 145 × 174 mm

61 g / 6.1 hs

Esc. 1:5



Silla BKF

Bonet / Kurchan / Ferrari

1937



Big BKF Buenos Aires / Cuero Design / Weinbaum

La silla BKF, también conocida como Butterfly es una silla de acero y cuero diseñada en Buenos Aires por los arquitectos Bonet, Kurchan y Ferrari, fundadores del colectivo Grupo Austral al que se unieron otros arquitectos, artistas e intelectuales. Se convirtió en el símbolo del diseño nacional argentino en el mundo.



**22**

110 × 140 × 173 mm

43 g / 4.3 hs

Esc. 1:5



Landi Chair

Hans Coray

1938



Zanotta

La silla Landi fue diseñada para las instalaciones de la exposición *Landesausstellung*, Zúrich. Este clásico de Hans Coray estableció la nueva tipología de una carcasa de asiento moldeada tridimensionalmente en una base separada. Sus perforaciones reducen el peso y permiten el drenaje de agua para el uso exterior.



**23**

98 × 125 × 145 mm

51 g / 5.1 hs

Esc. 1:5



LCW (Lounge Chair Wood)

Charles & Ray Eames

1945



Vitra

Esta célebre silla de los Eames es fruto de las investigaciones que realizaron durante la guerra con el fin de encontrar un método eficaz y económico para crear formas compuestas con contrachapado moldeado. Las piezas se unen con amortiguadores de goma elástica que se sueldan firmemente a la madera mediante un proceso patentado por la Chrysler (*shock mount*) adaptado.



**24**

105 × 115 × 160 mm

29 g / 2,9 hs

Esc. 1:5



123

Monobloc Chair

(D. C. Simpson)

1946



Allibert / Grosfillex

La silla Monobloc es una silla ligera de polipropileno apilable. Basada en diseños originales del diseñador canadiense D. C. Simpson en 1946, las variantes de la silla de plástico de una pieza entraron en producción en la década de setenta, pero no se presentaron patentes para su diseño. Se han vendido cerca de mil millones de ejemplares solo en Europa.



**25**

300 × 180 × 170 mm

71 g / 71 hs

Esc. 1:5



La Chaise

Charles & Ray Eames

1948



Vitra

La Chaise era un diván de forma libre y diseño orgánico en el que un usuario podía sentarse o acostarse. Con una apariencia casi de Dalí, la inspiración para la pieza provino de la escultura «The Floating Figure» de Gaston Lachaise, de ahí el origen del nombre. Aunque estaba destinado a ser lanzado en 1950, Herman Miller encontró que la pieza era demasiado costosa y nunca se fabricó.



**26**

190 × 184 × 135 mm

228 g / 2.3 hs

Esc. 1:5



127

607 Taliesin 1

Armchair

Frank Lloyd Wright

1949



Cassina

Emblemático de la madurez del diseño de Frank Lloyd Wright y su código estético siempre sorprendente, este sillón fue creado en 1949 para Taliesin West, su estudio casero en Scottsdale, Arizona, hoy sede de la Fundación Frank Lloyd Wright. Un ícono que destaca el cambio del arquitecto a soluciones más sofisticadas.





27

123 × 103 × 150 mm

58 g / 5.8 hs

Esc. 1:5



Round Chair

Hans Wegner

1949



Hansen

A Wegner se lo considera *el creador de sillas por excelencia*, ya que pocos diseñadores han concebido tan alta cantidad de modelos de tan alta calidad. La calidad atemporal de la silla Round ha llevado a sus admiradores a designarla como *la silla clásica* o simplemente *la silla*.



**28**

112 × 120 × 189 mm

28 g / 2.8 hs

Esc. 1:5



DSX **(Plastic Side Chair)**

Charles & Ray Eames

1950



Vitra

La silla lateral de plástico Eames es una versión contemporánea de la legendaria silla de fibra de vidrio. Fue producida en colaboración con Zenith Plastics para el Museo de Arte Moderno en el *Concurso de diseño de muebles de bajo costo* de Nueva York y fue la primera silla de plástico fabricada industrialmente.





29

83 × 95 × 165 mm

27 g / 2.7 hs

Esc. 1:5



Superleggera No. 699 Chair

Gio Ponti

1951-1957



Cassina

Esta silla increíblemente ligera (1700 g), se inspira en un modelo tradicional italiano. Ponti creó interiores y objetos de un clasicismo atemporal y esta silla en concreto ha sido considerada *la silla por excelencia*. Las patas de la Superleggera tienen una sección transversal de solo dieciocho milímetros.



**30**

123 × 130 × 137 mm

35 g / 3.5 hs

Esc. 1:5



PK-0 Easy Lounge Chair

Poul Kjaerholm

1952



Fritz Hansen

Diseñada por Poul Kjaerholm, esta silla icónica en haya laminada laqueada en negro, presenta una forma gráfica baja diseñada en 1952. Fabricada por Fritz Hansen, en 1997 con un límite de producción de seiscientos. Cada una presenta un medallón plateado con la marca del fabricante y los números de identificación.



**31**

90 × 102 × 133 mm

25 g / 2,5 hs

Esc. 1:5



137

Ombra Tokyo

Charlotte Perriand

1954



Cassina

Con la silla Ombra Tokyo, a Charlotte Perriand se le ocurrió una pieza icónica con un gran atractivo visual, conjurado a partir de una sola hoja de madera contrachapada de roble, cortada, doblada y curvada para evocar la tradición japonesa del origami. Apilable, ligera y funcional, la silla es la síntesis perfecta de gesto, forma y tecnología, expresando a la perfección el espíritu de diseño de Perriand.



**32**

115 × 148 × 159 mm

170 g / 1.7 hs

Esc. 1:5

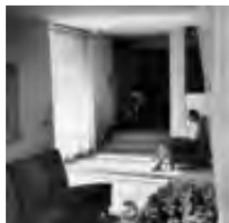


139

Sillón Carrasco

Mario Payssé Reyes

1954



Producción artesanal limitada

Diseñado por Payssé como parte del proyecto global de su casa en Carrasco, que incluía equipamiento, iluminación, jardines y artes plásticas. El sillón de un solo cuerpo, otro similar de dos cuerpos y las sillas del comedor forman un juego homogéneo y sencillo, utilizando madera de cedro para las patas y tapizado de gamuza. Las proporciones proceden de la serie roja del Modulor de Le Corbusier.

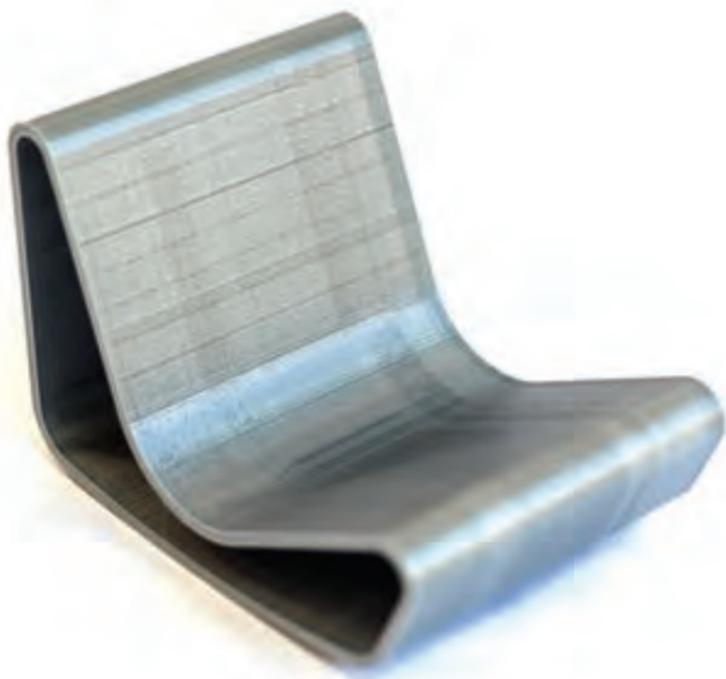


**33**

107 × 158 × 103 mm

93 g / 9.3 hs

Esc. 1:5



Loop Chair

Willy Guhl

1954



Eternit

La silla de Willy Guhl se diseñó por primera vez en 1954 para Eternit, pero sus formas limpias y su enfoque minimalista la hacen tan relevante hoy en día. Las líneas finas la convierten en una pieza de aspecto liviano para disfrutar en interiores, pero en realidad está hecha de una fibra de cemento reforzado que la hace especialmente ideal para uso en exteriores.



**34**

125 × 100 × 162 mm

67 g / 6.7 hs

Esc. 1:5



Tulip Chair

Eero Saarinen

1955-1956



Knoll

Fue diseñada principalmente como silla de juego de comedor. Tiene las líneas suaves del modernismo y fue su ejecución fue experimental para la época. Saarinen no logró realizar sillas de un solo material y un único elemento. Sin embargo, con el grupo pedestal alcanzó uno de sus objetivos: despejar los interiores domésticos de *aglomeración de patas*.



**35**

210 × 165 × 162 mm
154g / 15.4 hs
Esc. 1:5



145

Coconut Chair

George Nelson

1955



Herman Miller / Vitra

La silla Coconut fue diseñada por George Nelson a mediados de la década del cincuenta, y con sus formas claras y su aspecto reducido encarna el estilo de diseño de la época. El marco del tubo de acero cromado soporta la carcasa del asiento tapizado, que recuerda a un octavo de coco. Pese a su apariencia ligera, la silla resulta extremadamente pesada a causa de su armazón de acero.



**36**

97 × 100 × 55 mm

26 g / 2.6 hs

Esc. 1:5



Model 3107 Chair

Arne Jacobsen

1955



Fritz Hansen

La serie 7 tuvo uno de los mayores éxitos comerciales de la historia. La solución que aporta Jacobsen a la complejidad del moldeado continuo entre asiento y respaldo está influida por los anteriores modelos de contrachapado de los Eames. Fue diseñada inicialmente para la H55, una exposición internacional de diseño celebrada en Helsingborg (Suecia).



**37**

246 × 165 × 160 mm
143 g / 14.3 hs
Esc. 1:5



149

Marshmallow Sofa

George Nelson

1956



Herman Miller / Vitra

La forma del sofá está fragmentada en partes independientes. Sus vivos colores, que subrayan la autonomía de cada elemento y la geometría del conjunto, anuncian el diseño pop. Es considerado el más emblemático de todos los sofás modernistas. Fue diseñado por Irving Harper de George Nelson Associates y producido en dos fases de 1956 a 1961.



**38**

165 × 242 × 147 mm

151+80 g / 23.1 hs

Esc. 1:5



151

Lounge Chair + Ottoman

Charles & Ray Eames

1956



Herman Miller / Vitra

El modelo n.º 670 de los Eames se basa en un prototipo presentado al concurso *El diseño orgánico en el mueble doméstico*, organizado por el Museum of Modern Art (MoMA) de Nueva York en 1940. Es su silla más compleja y su primer proyecto para el mercado de lujo.



**39**

85 × 91 × 158 mm

50 g / 50 hs

Esc. 1:5



275 S Chair

Verner Panton

1956-1966



Gerbrüder Thonet

El modelo S, diseñado inicialmente para un concurso de 1956, fue la primera silla en voladizo realizada en contrachapado moldeado de una sola pieza. La fabricó Thonet en la década del sesenta. Durante los años siguientes, Panton retomó varias veces el tema del contrachapado en voladizo.





40

180 × 165 × 205 mm

209 g / 20,9 hs

Esc. 1:5



Egg Chair

Arne Jacobsen
1957-1958



Fritz Hansen

Diseñadas originalmente para el Royal SAS Hotel de Copenhague, estas esculturales sillas son el resultado de la investigación de Jacobsen en el ámbito de las formas fluidas y ligeras, que para garantizar comodidad tan solo requerían un relleno mínimo.



**41**

113 × 115 × 168 mm

50 g / 5.0 hs

Esc. 1:5



Cone Chair

Verner Panton

1958



Vitra

El diseño deriva de la voluntad de liberarse de todas las nociones preconcebidas sobre la forma de una silla. Verner Panton diseñó originalmente la Silla Cone para un restaurante en Dinamarca. La carcasa acolchada forma el respaldo y los posa brazos y, junto con el cojín del asiento, crean un sillón, montado sobre una elegante base giratoria de acero inoxidable.



**42**

206 × 145 × 175 mm

82 g / 8.2 hs

Esc. 1:5



159

Heart Cone Chair

Verner Panton

1958



Vitra

La silla Heart Cone de Verner Panton toma su nombre de la expresiva silueta en forma de corazón de su carcasa de asiento. Diseñada por Verner Panton a finales de la década del cincuenta, la silla combina un asiento confortablemente acolchado con una elegante y discreta base de acero inoxidable satinado.



**43**

147 × 141 × 123 mm

228g / 22.8 hs

Esc. 1:5



161

Model 042 Lounge Chair

Geoffrey Harcourt

1963



Artifort

El sillón modelo 042 fue diseñado por Geoffrey Harcourt para Artifort. Este diseño moderno de 1963 presenta marcos en acero pesado plano y de barra que soporta los asientos tapizados de cuero sintético. Este mismo diseño de silla se vio (tapizado en azul ahumado) en la obra maestra de Stanley Kubrick *2001: Odisea del espacio*.



**44**

228 × 185 × 262 mm

582 g / 58.2 hs

Esc. 1:5



163

Ball Chair

Eero Aarnio
1963-1965



Asko / Adelta

La convicción de Aarnio de que «el diseño significa renovación, reorientación y crecimiento constantes» se manifiesta en sus creaciones iconoclastas. Aunque las formas novedosas y visualmente estimulantes de sus diseños reflejan el espíritu de los años sesenta, el artista no comulgó con carácter efímero y desechable de la cultura pop.



**45**

100 × 90 × 140 mm

60 g / 6.0 hs

Esc. 1:5



Steltman Chair

Gerrit Rietveld

1963



Rietveld by Rietveld

Originalmente concebida para la joyería Steltman de La Haya, Rietveld también creó una versión tapizada de esta silla. Se trata de uno de sus últimos (con 75 años de edad) y más elementales diseños. La silla asimétrica, que produce una imagen sorprendente desde todos los ángulos, está compuesta completamente de líneas y planos.



**46**

190 × 160 × 145 mm

118 g / 11.8 hs

Esc. 1:5



167

Shell Chair Model CH07

Hans J. Wegner

1963



Carl Hansen & Søn / Vitra

La silla se creó en 1963, pero el diseño se adelantó a su tiempo y, por lo tanto, ha esperado pacientemente su momento durante varias décadas. El autor exploró el uso de contrachapado en raras ocasiones. Aunque esta silla de tres patas demuestra una magistral utilización de este material, Wegner prefería trabajar con madera maciza.



**47**

155 × 143 × 210 mm

52 g / 5.2 hs

Esc. 1:5



169

Perch **Model No. 4940**

George Nelson
1964



Herman Miller

La silla para delineantes Perch permitía una gran libertad de movimientos. En 1964, la voluntad de dotar de mayor flexibilidad a los muebles de oficina daría origen al sistema Action Office I, un plan para abordar los problemas que afectaban a los oficinistas de la época. Presentaba escritorios y espacios de trabajo de diferentes alturas que permitían la libertad de movimiento y flexibilidad.



**48**

130 × 120 × 132 mm

89 g / 8.9 hs

Esc. 1:5



171

Djinn Chair

Olivier Mourgue

1964-1965



Airborne

La serie Djinn, utilizada en la película *2001: Odisea del espacio* de Stanley Kubrick, recibe el nombre de un genio de la mitología islámica que puede adoptar formas humanas o animales para ejercer su poder sobrenatural sobre los hombres. La escasa altura de esta silla refleja el estilo de vida de la época.





49

87 × 90 × 143mm

42 g / 4.2 hs

Esc. 1:5



173

Universale Chair

Joe Colombo

1965-1967



Kartell

Originalmente concebida para ser producida en aluminio, a partir de 1967 el modelo apilable Universale empezó a fabricarse en ABS. Fue la primera silla para adultos moldeada por inyección. Sus patas desmontables estaban disponibles en dos tamaños.



**50**

97 × 120 × 166 mm

37 g / 3.7 hs

Esc. 1:5



Panton Chair

Verner Panton

1960-1967



Vitra

Diseñada por Verner Panton en 1960, su producción en serie comenzó en 1967 en colaboración con Vitra. Fue la primera silla de plástico fabricada en una sola pieza. Desde su lanzamiento al mercado ha pasado por varias fases de producción. A partir de 1999 fue posible fabricarla respetando fielmente la idea original: en plástico moldeado muy resistente, con un atractivo acabado mate.



**51**

90 × 95 × 214 mm

63 g / 6.3 hs

Esc. 1:5



Kazuki Chair

Kazuhide Takahama

1968



Gavina

Influido por la antigua tradición japonesa, Takahama lacó las superficies del modelo Kazuki. Su fabricante, Gavina, fue el primero que integró esta técnica a un proceso industrial moderno. Los muebles proyectados por él se distinguen por su rigor y limpieza formal y un lenguaje de poética esencialidad en el cual se sobreponen signos componentes de las culturas oriental y occidental.



**52**

150 × 150 × 105 mm

119 g / 11.9 hs

Esc. 1:5



Up 1

Gaetano Pesce

1969



B&B Italia

Era 1968 y Gaetano Pesce estaba en la ducha. «Tenía la esponja en la mano —explica el diseñador italiano—. Cuando presioné la esponja, se encogió, y cuando la solté, volvió a su volumen original», ¿No podría una silla comportarse de la misma manera? En su taller de París, Pesce comenzó a experimentar con el envasado al vacío del material más moderno del momento: el poliuretano.



**53**

117 × 110 × 145 mm

47 g / 4.7 hs

Esc. 1:5



Gaudí Armchair

Vico Magistretti

1970



Artemide

La silla Gaudí se desarrolló a partir de un modelo anterior de Magistretti, la Selene. Moldeadas de una sola pieza, incluidos los brazos, fue preciso perforar la curvatura interior del asiento por razones técnicas. Las sillas se encontraban entre los primeros muebles de plástico creados, en resistente GRP (poliéster reforzado con fibra de vidrio).



**54**

140 × 135 × 141 mm

119 g / 11.9 hs

Esc. 1:5



Melania

Rodolfo Bonetto

1970



Driade

El modelo Melania es la adaptación de una butaca tradicional. Gracias a la elegancia de este tipo de diseños italianos, en la década del setenta la percepción de los plásticos cambió radicalmente. A partir de entonces fueron considerados materiales más nobles que económicos. El diseño fue presentado en la exposición *Design a Plastické Hmoty* de Praga.



**55**

96 × 110 × 250 mm

43 g / 4.3 hs

Esc. 1:5



Golem Chair

Vico Magistretti

1970



Carlo Poggi

La silla Golem, con su alto respaldo y sus superficies en madera laqueadas, es un enorme homenaje de Magistretti a Charles Rennie Mackintosh. Su elegante forma de inspiración japonesa posee una gran presencia. Su respaldo exagerado doblado para ajustarse a la postura natural del cuerpo termina como la pata trasera.





56

140 × 200 × 150 mm

172 g / 172 hs

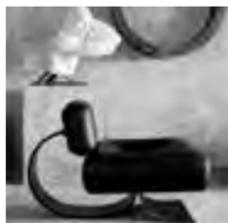
Esc. 1:5



Alta Lounge Chair

Oscar Niemeyer

1971



Etel

El primer mueble diseñado por Oscar Niemeyer, junto con su hija Anna Maria Niemeyer en 1971, el sillón Alta con su marco de madera lacada en negro o acero inoxidable ejemplifica las exquisitas curvas que se hicieron famosas en la influyente arquitectura moderna de Niemeyer.



**57**

70 × 112 × 175 mm

74 g / 74 hs

Esc. 1:5



Wiggle Side Chair

Frank O. Gehry

1972



Vitra

La serie Easy Edges estaba formada por catorce piezas de cartón. Concebida inicialmente como mobiliario de bajo coste, la serie tuvo un éxito tan repentino que Gehry, temeroso de que su popularidad como diseñador de muebles interfiriera en su carrera como arquitecto, abandonó su producción al cabo de tres meses.



**58**

175 × 140 × 125 mm
149 g / 14.9 hs
Esc. 1:5



191

F598 Groovy Lounge Chair

Pierre Paulin

1972



Artifort

El modelo n.º F598 de Paulin estaba destinado inicialmente al mercado del mobiliario de oficina. La simplicidad de su diseño, con dos elementos laterales como patas, permite limpiar fácilmente el suelo sin desplazar la silla: una solución ideal para vestíbulos, aeropuertos y hoteles.





59

380 × 145 × 156 mm

286 g / 28.6 hs

Esc. 1:5



Marilyn Sofa

Studio 65

1972



Gufram

El modelo Marilyn, bautizado así en recuerdo de la actriz Marilyn Monroe, es un homenaje al sofá Mae West de Salvador Dalí (1936) y constituye uno de los primeros ejemplos de rediseño. Por sus claras connotaciones antisistema, el surrealismo tuvo una gran influencia en el movimiento antidiseño de las décadas del sesenta y setenta.



**60**

117 × 102 × 157 mm

38 g / 3.8 hs

Esc. 1:5



Flex 2000 Chair

Gerd Lange

1973



Gerbrüder Thonet

La silla Flex es una solución confortable y multifuncional que combina la simplicidad formal con una solución tecnológica convincente. Es el primer diseño en combinar madera y plástico: las patas de la silla son de haya maciza, los listones de madera de chapa y el asiento de polipropileno moldeado.



**61**

100 × 104 × 172 mm

73 g / 73 hs

Esc. 1:5



Sedia 1

Enzo Mari

1974



Artek

Fue diseñada para la firma de diseño Artek en el marco de la feria de diseño de Milán de 2010. Sería un homenaje a su *Autoprogettazione*, una serie de muebles producida en 1974 cuyo objetivo era educar a sus clientes en el espíritu del diseño: capacitar a las personas en el proceso de construcción de sus muebles, diseñados con materiales al alcance de cualquier consumidor.



**62**

86 × 92 × 165 mm

32 g / 3.2 hs

Esc. 1:5



Box Chair

Enzo Mari

1975-1976



Castelli / Driade

Una silla de autoensamblaje que consta de un asiento de polipropileno moldeado por inyección y un marco de metal tubular plegable. Al desmontarlos, los elementos de este diseño extremadamente racional pueden guardarse en una caja plana; de ahí la denominación Box (caja). El respaldo inicial de este modelo era de tela.



**63**

106 × 106 × 165 mm

60 g / 6.0 hs

Esc. 1:5



201

412 Cab Chair

Mario Bellini

1976



Cassina

El tapizado de cuero de la silla Cab queda unido directamente a la estructura metálica por una cremallera cumpliendo a la vez función de soporte. La alta calidad de su ejecución refleja la tradición italiana en marroquinería de lujo. Inspirada en cómo nuestra piel se adapta a nuestro esqueleto, la tapicería consta de dieciséis piezas de cuero, troqueladas individualmente a mano.



**64**

103 × 131 × 155 mm

50 g / 5.0 hs

Esc. 1:5



Seconda Chair

Mario Botta

1982



Alias

Derivado del High Tech de los años setenta, el modelo Seconda de Botta es un ejemplo del estilo *mat black* de la década del ochenta. Nacido en parte como reacción contra los excesos decorativos de los movimientos antidiseño, este tipo de mobiliario pretendía expresar una estética racionalista.





65

108 × 103 × 140 mm

53 g / 5.3 hs

Esc. 1:5



205

Prototype Armchair

Richard Meier

1982-2010



Knoll

En la década del setenta, el arquitecto Richard Meier diseñó una silla para el Museo Guggenheim de Nueva York. Destinada a la pequeña sala de lectura ubicada justo al lado de la rotunda del espectacular diseño de Frank Lloyd Wright, la silla era en sí misma una composición curva de líneas en el espacio, una reducción sucinta de la obra arquitectónica de Meier.



**66**

137 × 265 × 174 mm

100 g / 10 hs

Esc. 1:5



PI Lounge Chair

Martin Szekely

1984



Neotu

La silla Pi de Martin Szekely presenta una sólida retórica de ingeniería. La línea oblicua del respaldo secciona el arco del asiento de forma muy gráfica. El perfil de la silla Pi parece sacado directamente de un proyecto de ingeniería. La singularidad del trabajo de Martin Szekely es buscar la expresión más simple posible del objeto, al tiempo que responde a las prioridades funcionales.



**67**

108 × 102 × 143 mm

27 g / 2.7 hs

Esc. 1:5



Von Vogelsang Chair

Philippe Starck

1985



Driade

Esta silla apilable de acero esmaltado forma parte de la extensa colección que Starck diseñó para Driade. Se trata de un diseño simple, basado en líneas de generación claras y contundentes. Starck usa su prodigioso talento para crear diseños que son, a su vez, caprichosos, ingeniosos, irónicos, subversivos e incendiarios, pero nunca puramente funcionales.





68

150 × 195 × 170 mm
132 g / 13.2 hs
Esc. 1:5



Parigi Armchair

Aldo Rossi

1989



Unifor

Rossi fue uno de los mayores exponentes del movimiento posmoderno, aunque renunciaba a los adornos puramente decorativos en favor de formas extrañas. Aquí la geometría formal de la silla Parigi queda visualmente interrumpida por una inclinación inquietante.





69

95 × 105 × 157 mm

41 g / 4.1 hs

Esc. 1:5



213

LaLeggera Chair

Riccardo Blumer

1993-1996



Alias

El secreto de esta silla apilable minimalista que ha recibido muchos premios se encuentra en la ligereza, nacida de la concepción de su sólida estructura de madera, cubierta por dos capas chapadas semejantes a las alas de los planeadores.



**70**

96 × 96 × 140 mm

63 g / 6.3 hs

Esc. 1:5



Original Chair Prototype

Rolf Sachs

1993



Autor

Los diseños de Rolf Sachs se caracterizan por un minimalismo en el que las formas geométricas elementales abandonan su alineamiento tradicional, resituándose poéticamente en el espacio. Despojados para revelar formas puras y mínimas, las piezas están inspiradas en el trabajo geométrico simplista de los artistas del siglo xx Donald Judd, Carl Andre y Gerrit Rietveld.



**71**

131 × 195 × 151 mm

59 g / 5,9 hs

Esc. 1:5



217

Felt Chair

Marc Newson

1994



Cappellini

La silla Felt fue concebida mientras Marc Newson trabajaba en estudios para lo que se convertiría en la silla Orgone, dibujó una variación hueca con un fondo cortado y lados que continuaron hasta el piso. La relativa simplicidad del diseño de la silla felt la convirtió en un buen candidato para la producción.



**72**

125 × 113 × 163 mm

34 g / 3.4 hs

Esc. 1:5



219

Magic Chair

Ross Lovegrove
1997



Fasem

Lovegrove cree que la mejor manera de crear un diseño más funcional, eficaz y ecológico es adoptando una metodología moderna. A través de objetos bellos, armónicos e integrales que pretenden mejorar la calidad de vida y conmover el espíritu del hombre defiende la ética de la *moralidad del producto*.



**73**

113 × 132 × 157 mm

40 g / 4.0 hs

Esc. 1:5

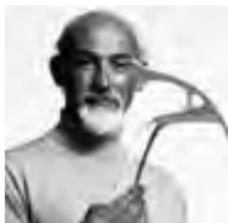


221

Go Chair

Ross Lovegrove

1998



Bernhardt

La silla apilable Go, que ya es un ícono del diseño contemporáneo, es difícil de definir. Su forma orgánica exuda movimiento y crecimiento, y su estructura robusta, hecha de magnesio, la hace cómoda tanto por dentro como por fuera. Es un diseño hecho a mano por Bernhardt en los Estados Unidos.



**74**

100 × 110 × 160 mm

27 g / 2.7 hs

Esc. 1:5

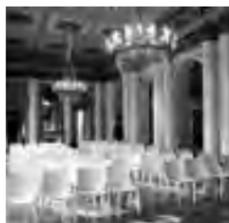


223

Bo Chair

Philippe Starck

2002



Driade

En el diseño de la silla, Starck parte de las reglas canónicas para apilar sillas como patas delanteras más cercanas, patas traseras colocadas externamente al borde del asiento, pero inmediatamente las convierte en una medida conveniente para caracterizar el proyecto.



**75**

91 × 115 × 182 mm

29 g / 2,9 hs

Esc. 1:5



Victoria Ghost Chair

Philippe Starck

2002



Kartell

La Victoria Ghost toma su forma de un estilo barroco de asientos. A partir de ese momento, el diseño se ha copiado y analizado sin cesar. Al igual que la silla Egg anterior, resultó ser el sello distintivo de un clásico instantáneo. El plástico se inyecta en un solo molde, lo que significa que toda la pieza está hecha de una sola vez.



**76**

97 × 120 × 164 mm

47 g / 4.7 hs

Esc. 1:5



Lo Res Chair

Rem Koolhaas

2010



United Nude

El proyecto Lo Res comenzó con el arquitecto Rem Koolhaas como director creativo e Iddo Zimmerman como jefe de diseño. Escaneando objetos cotidianos en 3D y reduciendo su resolución, para crear una versión angular. Su idea es una forma de *celebrar* y *reciclar* el diseño que ya existe, así como de crear obras nuevas. La Lo Res es una síntesis de la silla de Verner Panton.



**77**

85 × 90 × 454 mm

24 g / 2.4 hs

Esc. 1:5



All Plastic Chair

Jasper Morrison

2016



Vitra

A primera vista, recuerda a las simples y clásicas sillas de madera que han sido comunes en Europa durante muchas décadas. Sin embargo, su rendimiento y apariencia han mejorado al adaptar el diseño a un material alternativo. Las formas planas del marco están moldeadas en una sola pieza y el respaldo está modelado más finamente que el de las sillas convencionales de madera.



**78**

102 × 113 × 147 mm

16 g / 1.6 hs

Esc. 1:5



231

Not a Chair (INA)

Miroslav Truben

2017



Yanko Design

A primera vista, la silla podría no ser reconocible como una. Se trata de una reducción en el volumen de material sin sacrificar el estilo. Está construida a propósito con madera donde importa: el asiento y el respaldo. La estética resultante es escultórica y ligera.



**79**

116 × 112 × 162 mm

119 g / 11.9 hs

Esc. 1:5



Exo Chair

Svilen Gamolov

2017



F2 Furniture Company

La idea de diseño está representada por un enfoque minimalista de la forma. Esta solución está inspirada en el deseo de crear un producto con un lenguaje visual claro. El nombre de la silla proviene del griego *exo*, que significa 'afuera', una leve pista dirigida al usuario sobre la necesidad de escapar más allá del desbordamiento visual de la comunicación diaria.





80

98 × 125 × 155 mm
25 g / 2.5 hs
Esc. 1:5



235

Generico Chair

Marco Hemmerling /

Ulrich Nether

2014



Stratasys

Un producto basado en tecnologías de fabricación generativa y aditiva. El proceso para desarrollar el formulario implicaba un análisis detallado del rendimiento estructural, las propiedades del material y las demandas ergonómicas, así como los parámetros de producción.

Conclusión:
Iteraciones
posdigitales

Fernando García Amen

Arquitecto (2005, FADU, Universidad de la República). Máster en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información (2014, UEMC) y doctorando en Arquitectura (2016, FADU, Udelar).

Profesor adjunto del Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (VidiaLab).

Es autor de diversas publicaciones sobre informática aplicada al diseño. Miembro de comités académicos Sigradi, Caadra y eCAADE.

Integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de la Agencia Nacional de Innovación e Investigación (ANII).

Iteraciones posdigitales

Superada el aura rutilante de lo digital como motor disruptivo de la revolución de la técnica, la nueva normalidad yace sobre visiones críticas con el tecnodeterminismo y las fronteras de lo digital. En este nuevo paradigma lo digital no está superado —ni mucho menos— mas sí internalizado en los sistemas de pensamiento naturales y artificiales, tanto en su fase instrumental como en su fase performática. El pensamiento posdigital es entonces un modo de comprender, analizar, programar y diseñar el entorno, pero también un modo de modelar asimismo las conductas sociales y factores relacionales que definen la cultura de un modo permeable e integral.

Martin Heidegger (2018) en su conferencia de Bremen, culmina diciendo: «Preguntamos por la técnica y hemos llegado ahora a la verdad,¹ al desocultamiento. ¿Qué tiene que ver la esencia de la técnica con el desocultar? Contestación: es lo mismo». Este pasaje reflexivo que corola su pregunta sobre la técnica, desvela además una preocupación ontológica por la naturaleza de los procesos técnicos, y por la construcción de sus discursos fundacionales. En otras palabras —como bien apunta Yùk Hui (2020)— alude al triunfo de la instalación manipulable de un mundo científico-técnico que solidifica el dominio de la civilización occidental a través del constructo hegemónico-secuencial de premodernidad-modernidad-posmodernidad-apocalipsis.

La técnica en el universo de lo posdigital aborda todos los espectros. Se sirve de lo digital, se nutre de lo digital, se erige en lo digital. Y se funde asimismo en un devenir donde las fronteras se desvanecen y se reemplazan por entornos de convergencia.

El diseño generativo, en tanto instrumento de la técnica y herramienta proyectual de la era posdigital, en buena parte se erige sobre las mismas premisas. Puede recorrer miles o millones de posibilidades, puede variar parámetros en función de intereses de diseño, evidenciar incongruencias, proponer nuevos modelos interpretativos y al mismo tiempo, aprender del proceso. El esquema de trabajo tiene como base el algoritmo. Este, corriendo sobre un soporte digital con capacidad de procesamiento acelerada, controla valores y magnitudes, obtura y desobtura posibilidades morfogenéticas determinadas por parámetros predefinidos y propone iteraciones, permutaciones y soluciones a un tiempo masivas y customizadas —y customizables—. El diseño generativo no contempla así el diseño de un objeto, sino que se sustancia como el diseño de un sistema de creación. Los tiempos en que el estudio de *patterns* primero simples y luego más complejos, la elaboración de lenguajes de programación del diseño y la formulación de sentencias lógicas para establecer lineamientos de proyecto impresionaban al público especializado han quedado atrás. La gran obra de Christopher Alexander o incluso la de los diseñadores textiles que forjaron tendencias en la construcción de patrones desde antes de surgir la

Bauhaus, integran parte del rico legado que los antepasados modernos dejaron como herencia al entonces naciente mundo digital.

En el momento actual, la cajaneigrización —por usar palabras de Latour (2001)— de los procesos de diseño generativo refleja no solo el éxito del proceso mismo, sino que también erosiona las huellas del camino transitado si las mismas no son explicitadas en forma clara y estricta. El poder computacional, la capacidad de proceso, el *machine learning* y el estudio de variables opacas, a veces determinadas incluso por inteligencias artificiales, contribuyen en buena medida a este resultado.

Volviendo sobre las palabras de Heidegger, si la esencia de la técnica es el desocultamiento, o la descajaneigrización, la disolución de las trazas del proceso es la vía contraria al camino para alcanzar la verdad. En estos términos, las iteraciones posdigitales parecen alejarnos en muchos casos de la esencia de la técnica, sumiéndonos en el magma de lo indiscifrable.² En este punto, conviene referirnos nuevamente a Hui (2020), y al potencial descolonizador de lo que él mismo denomina tecnodiversidad. Se pregunta este autor: «¿Qué más acelerado, de hecho, que un giro radical que permita desviarse del eje temporal y global y liberar de fantasías transhumanistas nuestra imaginación de futuros tecnológicos?». Este giro implica una apuesta arriesgada pero posible. Una afrenta al constructo hegemónico-secuencial de la cultura occidental. Y también la posibilidad de erigir una posdigitalidad propia.

Las piezas seleccionadas para la exposición *Chair Lines* son un ejemplo de esta idea, pues proponen una materialidad convergente a partir de las definiciones tecnológicas disponibles. Estas iteraciones de diseños con autorías definidas, interpelan al espectador sobre el valor de la técnica, sobre la verdad escondida en ella. Y de este modo, materializan una posibilidad democratizadora del diseño, por cierto no al estilo de Caché y Lynn (2015) con su *Objectile*, o de Kolarevic y Pinto Duarte (2019), pues eso implicaría navegar en las aguas de la customización pura, donde la autoría se disuelve y se pierde en los intersticios de los cálculos algorítmicos que generan la forma. Por el contrario, se exhiben de modo abierto, claro, no como unidades independientes sino como una metalectura que, en conjunto, aporta a la comprensión de las piezas de diseño desde la convergencia físico-digital que les da origen. ¿Es esto un alegato contra la *mass customization* o de la libre generación algorítmica? Definitivamente no, que quede eso claro. Pero sí es una reivindicación de la técnica y de la consideración del conjunto de piezas exhibidas como iteraciones posdigitales asumidas y producidas desde las particularidades de nuestra tecnodiversidad. De este modo, la esencia de la técnica aplicada contribuye a la construcción de un discurso emancipador, tanto de las visiones centralistas de las miopías retrógradas ancladas a un pasado idealizado como de los cánones hegemónicos actuales de la cultura de lo digital. En otras palabras, un discurso propio, que se solapa, se acerca o se aleja circunstancialmente de otros, pero que se expresa en forma libre, sin necesidad de pedir perdón.

Referencias

- Cache, B., y Lynn, G. (2015). *Objectile*. Montreal: CCA.
- Hui, Y. (2020). *Fragmentar el futuro. Ensayos sobre la tecnodiversidad*. Buenos Aires: Caja Negra.
- Kolarevic, B., y Pinto Duarte, J. (2019). *Mass customization and design democratization*. Nueva York: Routledge.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora: ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Madrid: Gedisa.
- Heidegger, M. (2018). *La pregunta por la técnica*. Barcelona: Herder.

¹ «ἀληθεία» en el original. N. del A.

² Es pertinente especificar que se excluyen todas las iniciativas Open Source de esta crítica.

Créditos

El proyecto *Chair Lines* fue desarrollado en el Laboratorio de Visualización Digital Avanzada (VidiaLab) y producido en el Laboratorio de Fabricación Digital Montevideo (FabLab MVD), ambos dependientes del Departamento de Informática Aplicada al Diseño (DepInfo) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de la República (Udelar), entre marzo y setiembre de 2020.

Arq. Marcelo Payssé

Idea, investigación, modelado, fabricación digital, coordinación general

Arq. Ángel Armagno

Investigación, diseño gráfico

Mág. Arq. Fernando García Amen

Desarrollo e implementación web

Arq. Gabriela Barber

Fotografía, registro y videomapping

Mág. Arq. Juan Pablo Portillo

Modelado digital

Arq. Martín Ferreira Montelongo

Insumos y carga de datos web

Bach. Luis Flores

Modelado digital

Arq. Raúl Buzó

Investigación

Arq. Paulo Pereyra

Coordinación de fabricación digital

Arq. Federico Lapeyre

Fabricación digital

D. I. Maite Sosa

Fabricación digital

Arq. Valeria Ulfe

Diseño editorial

Agradecimientos

Arq. Serrana Robledo, por la asistencia en el diseño; Vitra, Cassina, Herman Miller, Knoll, Tecta, Fritz Hansen, Artifort, por la información geométrica de las colecciones, y Marco Hemmerling, por su cooperación con el proyecto.

