



A&P continuidad

ISSN: 2362-6089

ISSN: 2362-6097

aypcontinuidad@fapyd.unr.edu.ar

Universidad Nacional de Rosario

Argentina

Pelli, Víctor Saúl; Pelli, María Bernabela

**El abordaje de la carencia habitacional de la población en situación de
pobreza Addressing the housing shortage of the population living in poverty**

A&P continuidad, vol. 9, núm. 16, 2022, p. 1

Universidad Nacional de Rosario
Argentina

DOI: <https://doi.org/10.35305/23626097v9i16.378>

- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Ledesma, M. y Pujol Romero, M. (2021). Diseño industrial en Latinoamérica: continuidades, quiebres y desafíos. *A&P Continuidad*, 8(15), pp. doi: <https://doi.org/10.35305/23626097v8i15.357>



Diseño industrial en Latinoamérica: continuidades, quiebres y desafíos

por *María Ledesma y Mónica Pujol Romero*

El protagonismo del diseño en la escena contemporánea y la transformación disciplinar producida en el presente siglo en la que las posiciones latinoamericanas comienzan a delinearse con perfil propio constituyen el horizonte de esta publicación que se ancla de manera específica en la creación y desarrollo de la carrera de Diseño Industrial en la Universidad Nacional de Rosario, resultado de un proceso que desde 2002 –auscultando las necesidades del territorio– tendió puentes entre la universidad y el sistema productivo de la región, en diálogo con profesionales e investigadores del diseño industrial de reconocida trayectoria local, nacional e internacional.

Apoyada en una larga tradición de la que se destaca nítidamente el Instituto de Diseño Industrial (IDI), precursor en la vinculación de los procesos de diseño con los de innovación y desarrollo, la carrera, con fuerte impronta regional, se incluye en las nuevas líneas del diseño que consideran la gestión como parte del proceso de proyectación, reivindican la acción del diseño en todos los eslabones de la cadena productiva y reposicionan al objeto de diseño en un sistema de redes sociotécnicas apuntando a la conformación de futuros sostenibles. En esta perspectiva, la carrera sostiene una constante evaluación crítica en la formación de sus estudiantes.

Como no podía ser de otro modo, el Instituto de Diseño Industrial (IDI) ocupa un lugar importante en este número: inaugura el índice en *Conversaciones* donde, de la mano de Carolina Rainiero, Enzo Grivarello, Juan Carlos Hiba y Ariel Dujovne se hilvanan recuerdos que ponen carne a la historia del mítico instituto. Los fundadores, las empresas y, sobre todo, la vinculación con la producción de gran originalidad para la época son los tópicos centrales de este diálogo organizado en base a declaraciones de sus protagonistas. Luego, reaparece en un lúcido estudio de Tomás Esteban Ibarra quien indaga las vinculaciones con la *buena forma* y las propuestas llevadas adelante por sus directores, profesores –a su vez– de la materia Visión en la Escuela de Arquitectura y Planeamiento de Rosario. Explorar el entramado entre universidad, diseño y producción, en un momento en que el diseño no tenía rango

universitario y el sistema científico no estaba vinculado a la producción resulta un ejercicio esclarecedor de aquellas vías subterráneas que alimentan la conformación actual del campo. Tampoco resulta sorpresiva la aparición de la enseñanza como tema, en una publicación relacionada tan fuertemente con la carrera de Diseño Industrial. Son tres los artículos que se dedican a ese tema. El primero, *Sentidos sociales en la formación de diseñadores industriales*. Primera etapa de indagación teórica de Luisina Zanuttini expone los modos de construcción de un proyecto de investigación, radicado en el marco institucional del Doctorado de Estudios Sociales de América Latina (DESAL) del Centro de Estudios Avanzados (CEA), Facultad de Ciencias Sociales (FCS) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Haciendo eje en el marco teórico, el artículo ilustra una modalidad de investigación sobre el diseño de carácter socioantropológico que busca dar respuesta a las concepciones de sociedad que subyacen y se actualizan en el proceso de formación de los diseñadores. Por su parte, Matías Pallás bucea en el concepto de incertidumbre. Partiendo del conocido postulado que enseñanza y proceso de diseño tienen las mismas características y apoyándose en su propia experiencia docente, hace foco en la falta de certezas como modelo metodológico de las disciplinas proyectuales. El artículo se inscribe en un amplio repertorio de estudios que se ocupan de la cuestión, pero resulta novedosa la diferenciación entre la incertidumbre ante el modo de enseñanza –ajeno a las lógicas de los y las estudiantes cuando inician una carrera proyectual– y la incertidumbre ante el resultado, propia del quehacer proyectual.

En tercer lugar, Malena Pasin ofrece *Diseño en función pedagógica*. Nuevos dispositivos para el aprendizaje de la embriología humana, artículo que también adelanta algunos resultados e ideas de un proyecto de investigación en colaboración entre dos unidades académicas de la UBA: una de la carrera de Medicina, otra de Diseño Industrial. En relación a los artículos anteriores, este no propone una mirada sobre los procesos de enseñanza (cognitivos o sociales) sino que con-

sidera al diseño en su función pedagógica, con capacidad para la generación de dispositivos de enseñanza aplicados a otras disciplinas, en este caso al ámbito de la Embriología. Considerados en su conjunto, los tres constituyen una entrada a la preocupación por el carácter de la enseñanza del diseño: sus posibilidades, los imaginarios que conforma y sus peculiaridades.

Los artículos que completan nuestro dossier apuntan a dos aspectos vinculados a las profundas transformaciones contemporáneas derivadas de la conjunción de los nuevos procesos tecnológicos. Sebastián Feinsilber en *Impacto de la globalización y la industria 4.0 en las exportaciones argentinas de manufacturas* analiza la implicancia de las categorías globalización e industria 4.0 en la comprensión y caracterización del universo productivo contemporáneo y específicamente de la actividad de exportación. El artículo resulta un interesante punto de partida para abordar un aspecto relativamente poco explorado desde el ámbito del diseño. Por su parte, Rodrigo Ezequiel Mené, en *Biomaterialidad como alternativa al esteticismo productivista* considera los nuevos aspectos estético-formales derivados de la biomaterialidad, tema que ocupa un lugar importante en la experimentación y producción contemporánea. El autor llama la atención sobre un traslado mecánico de los biomateriales a la lógica de consumo y a la tradicional consideración de los medios productivos y advierte sobre la necesidad de repensar las pautas *universales* que rodean al diseño industrial.

La sección *Ensayos* está integrada por tres artículos de muy distinto tenor. Sergio Gustavo Bertozzi, revisita un hito paradigmático de la historia del diseño industrial. En *El Crystal Palace. Arquitectura, ingeniería y diseño industrial en el siglo XIX* nos conduce por la revolución que supuso en relación con la concepción y materialización del espacio arquitectónico y fundamentalmente, por uno de los hilos que conforman la serie de los inicios del diseño industrial. Alan Neumarkt, por su parte, se ubica en la línea de revisión de la historia del diseño con perspectiva de género

buscando rescatar el lugar de las mujeres en la conformación disciplinar. Los cuatro ejemplos que propone, tomados de la carrera de Diseño Industrial en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Nacional de La Plata, ilustran la potencia femenina para hacerse lugar entre los obstáculos y prejuicios de la sociedad. Finalmente, el artículo de Juan Alfonso Samaja, *Hacer de la ciencia un espacio habitable*. Samaja se encarga de un tema prácticamente inédito en la reflexión del diseño: la relación profunda entre ciencia y prácticas profesionales, en general, y en torno a la formación en diseño, en particular. A la manera de Herbert Simon, no parte del diseño, sino del propio campo de la ciencia, produciendo un artículo notable por su claridad y por los caminos que preanuncia.

En la sección *Reflexiones de maestros*, Martin Müller con *Biologie als Design? Synthetische Biologie und die Eskalationsgeschichte der Zoöpolitik* [¿Biología como diseño? Biología sintética y la historia de ascenso de la zoopolítica] nos coloca de lleno en un ámbito que, como todas cuestiones contemporáneas, interpela sobre el futuro de nuestra especie. La biología sintética y su vinculación con el diseño: los nuevos organismos diseñados o a diseñar con diferentes capacidades productivas, acciones reparadoras sobre el ambiente o generadoras de otras formas de energía ponen una luz de esperanza, pero también una sombra de sospecha, sobre las que es preciso llamar la atención.

Tal es la clave de lectura de este número de *A&P Continuidad*. Abusando del privilegio de editoras, sugerimos leer sus artículos como índices del estado de situación de la investigación y preocupaciones del diseño industrial y el diseño en general. Encontrar en ellos apuntes, esbozos de un campo que, poco a poco, como solía decir Beatriz Galán, va encontrando su lugar de *derecho* en el sistema de las revistas científicas argentinas. •

»

Müller, M. (2021). ¿Biología como diseño? La biología sintética y la historia de ascenso de la zoopolítica (Traducción Florencia Fernández Méndez y Juan Ignacio Chia). *A&P Continuidad*, 8(15), pp. doi: <https://doi.org/10.35305/23626097v8i15.358>



¿Biología como diseño?

La biología sintética y la historia de ascenso de la zoopolítica

Martin Müller (Humboldt-Universität Berlin, Alemania)

Traducción por Juan Ignacio Chia (Universidad Nacional de Rosario, Argentina; Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Alemania) y Florencia Fernández Méndez (Universidad Nacional de Rosario, Argentina)

As long as the genetic code for a particular trait is known, scientists can use CRISPR to insert, edit, or delete the associated gene in virtually any living plant's or animal's genome. This process is far simpler and more effective than any other gene-manipulation technology in existence. Practically overnight, we have found ourselves on the cusp of a new age in genetic engineering and biological mastery – a revolutionary era in which the possibilities are limited only by our collective imagination (Doudna y Sternberg, 2017, p. xiii) [Desde que se conoce el código genético de un rasgo en particular, científicos pueden utilizar CRISPR para insertar, editar o eliminar el gen asociado de manera digital del genoma de cualquier planta o animal vivo. Este proceso es mucho más simple y efec-

tivo que cualquier otra tecnología de manipulación genética existente. Prácticamente de la noche a la mañana, nos encontramos en la cúspide de una nueva era en ingeniería genética y dominio biológico, una era revolucionaria en la que las posibilidades están limitadas sólo por nuestra imaginación colectiva].

Las ciencias prometeicas de nuestros días están signadas por una radical configurabilidad de la vida y la naturaleza. Los discursos de las ciencias se caracterizan por prácticas de transgresión y gestos de factibilidad ilimitada que allanan el camino hacia una *cultura del transhumanismo*. Sus procedimientos de generación de mundos llevan el concepto de *engineering* a las dimensiones más pequeñas de la materia (in) animada, como así también a los más vastos ciclos planetarios. No hace mucho, Frédéric Neyrat argumentó que el llamado a una *terra-*

formación antropocena se expresaría con mayor claridad en la voluntad de fabricación de la biología sintética: “[T]he production of life has become the principal piece of a will towards a limitless terraforming” (Neyrat, 2019, p. 52) [La producción de la vida se ha convertido en la pieza principal de una voluntad hacia una *terraformación* sin límites]. La biología sintética actual desarrolla nuevas formas de vida híbridas para aplicaciones industriales, trabaja en la *resurrectio* de especies extintas hace ya mucho tiempo para la preservación de ecosistemas en colapso, planea el re-diseño genómico de especies enteras e interviene mediante CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) selectivamente en la línea germinal humana: biopolítica y ciencia aplicada se tornan indiferenciables y se unen para formar un nuevo *méta récit*.

En el análisis de esta convergencia se encuentra una de las más urgentes demandas de las

disciplinas del diseño como así también los estudios culturales y de medios. Sin embargo, a pesar de la evidente actualidad y delicadeza del tema, le falta a la teoría de la biopolítica una puesta en perspectiva contemporánea, que desarrollaré con el concepto de *zoopolítica*¹. En ello, parece sumamente interesante que el *faire vivre* de Michel Foucault –como anhelo constitutivo del *biopouvoir* alrededor de 1800– experimente hoy una actualización inaudita como voluntad concentrada de los esfuerzos tecnocientíficos. ¿O cómo podrían entenderse las frases ya citadas de la coinventora del procedimiento CRISPR, Jennifer A. Doudna, y la fórmula allí contenida de una nueva era del *biological mastery* por medio de tecnologías de ingeniería? Mi fórmula *voluntad de diseño* se entiende como una puesta en perspectiva crítica de ese concepto mismo de diseño de la biología sintética, tal como se expresa en los proyectos en curso en torno al CRISPR y *gene-drive*. La

fórmula remite a la unilateralización del concepto de diseño como engineering. Porque el hacer y el configurar biotécnico es en mayor medida un arte ingenieril clásico, tal como se ejecutó desde el siglo XIX y se impulsó cada vez más fuertemente: como la fabricación, manipulación y control de *cosas naturales*. En este contexto, debe tomarse la fórmula de *biological mastery* de Jennifer Doudna de manera absolutamente literal, pues designa la dominación humana sobre la naturaleza, la cual debe doblegarse a la voluntad de los ingenieros. El diseño aparece aquí como dispositivo antropomorfo y teleológico, en el que la idea preconcebida –o mejor dicho la ideación del objeto de ingeniería– es implementado hacia el interior del artefacto. La denominada *mastery* se alimenta de la voluntad de control absoluto del biomaterial, de las moléculas y de los genomas, los cuales hacen (deben hacer) las veces de receptores pasivos de las ideaciones humanas.

En comparación con la pretensión hegemónica de la biología sintética en el ámbito de las tecnociencias surge, sin embargo, la pregunta sobre si esta versión unilateral y demasiado moderna del concepto de diseño como engineering no sería hoy un enfoque anticuado. De todas maneras, esto sugiere una mirada hacia las verdaderas disciplinas del diseño, como también hacia las disciplinas afines, como por ejemplo la ciencia de los materiales. En su heterogénea tradición del concepto de diseño, estas han desarrollado y ensayado estrategias completamente opuestas: el diseño aparece en ellas como una interacción adaptativa, colaborativa y simbiótica de materiales con el entorno *natural* (Schäffner, 2019). Son concepciones del diseño que quieren dejar atrás la lógica fatal y enteramente destructiva *del amo y del esclavo*, de la voluntad creadora y del material pasivo. Esta alteridad debe tenerse siempre en cuenta, al menos en la medida de lo posible, cuando se

pronuncia la palabra diseño en el marco de la biología sintética.

» CRISPR. La urgencia de la edición del genoma

El CRISPR se trata originariamente de un mecanismo molecular de enzima y ARN, con el que bacterias y arqueas reconocen y rechazan ataques de virus. Es decir, una suerte de sistema inmune, con el que una célula de forma continua se repara a sí misma, recortando autónomamente elementos *indeseados* y segmentos de la cadena de ADN, y reemplazándolos con nuevas secuencias. En el año 2012, Emmanuelle Charpentier y Jennifer A. Doudna consiguieron convertir este mecanismo molecular, que transcurre en la célula, en una herramienta biotécnica. Con ayuda del CRISPR pueden modificarse genomas enteros con una precisión nunca antes vista (Doudna y Charpentier, 2014). El CRISPR es considerado como nueva herramienta universal de la biología sintética, puesto que es aplicable a todos los seres vivos, incluidos los seres humanos.

El gran relato de la bioingeniería se compone, en cambio, de un *bricolage* de microhistorias, que yo quisiera denominar, recurriendo a Donna Haraway (2018, p. 53), *engineering tales*. Junto a las *bacterias reprogramadas* (Fong, 2014) que, por ejemplo, filtran agua contaminada o fabrican materiales costosos, la biología sintética optó por un género *eco-mito-poético*, en el que se corporiza la reflexión casi ilimitada sobre la factibilidad: en los laboratorios de la Harvard Medical School y bajo la supervisión de George Church, uno de los más renombrados biotecnólogos de nuestros días, se trabaja en la *resurrección del mamut lanudo* (Shapiro, 2015). El ADN del animal prehistórico, que hace poco fue hallado en tierras árticas, ha de ser procesado de tal forma que pueda ser gestado, luego de una inseminación artificial, por un elefante hembra, un pariente lejano del *Mammuthus primigenius*, extinto hace miles de años. La finali-

dad del proyecto, el cual es posibilitado por los métodos de la biología sintética, es una cuestión plenamente de escatología climática: se planea llevar a los majestuosos mamuts lanudos del laboratorio de Harvard al Polo Norte, donde, según explica Church, se propagarán de a centenares para proteger el vulnerable ecosistema del ártico (Neyrat, 2019, p. 52).

Junto al programa denominado *De-Extinction* para la conservación de la biodiversidad, CRISPR será utilizado para una gestión de la población de mosquitos que transmiten la malaria. Se planea *inscribir*, en el laboratorio, dentro del genoma de algunos mosquitos *Anopheles*, una resistencia al parásito de la malaria unicelular llamado *plasmodium*, para luego soltarlos en la naturaleza. Una vez infiltrada en la población esta modificación genética, se transmite por herencia de manera continua (gene drive). En las generaciones subsiguientes podrían reproducirse, entonces, solamente los mosquitos *sin los* parásitos de la enfermedad: “A CRISPR-Cas9 gene drive construct targeting this same sequence spread rapidly in caged mosquitoes” [Una construcción del drive genético CRISPR-Cas9 que inscribe en esta misma secuencia se propagó rápidamente en mosquitos enjaulados], de acuerdo a un estudio del Department of Life Sciences del Imperial College de Londres, “reaching 100% prevalence within 7-11 generations while progressively reducing egg production to the point of total opulation collapse” (Kyrou, Hammond, Galizi, Kranjc, Burt, Beaghton y Crisanti, 2018) [alcanzando el 100% de prevalencia dentro de 7-11 generaciones mientras progresivamente se reducía la producción de huevos al punto del colapso total de la población].

El hecho de que los bioingenieros ya no se den por satisfechos con la reconstrucción y la optimización evidente de la vida no humana, se da a entender por acontecimientos en torno a una tecnología CRISPR como los siguientes: en

noviembre del 2018 vinieron al mundo Nana y Lulu. El genoma y la línea germinal de las bebés fueron *editados por* el biofísico He Jiankui con ayuda del CRISPR. He *aisló*, antes de la fertilización, un receptor en el genoma e inmunizó a las gemelas contra el VIH². El catedrático de la Southern University of Science and Technology en Shenzhen afirma que con las gemelas trajo a la vida a los primeros humanos genéticamente editados. Como era de imaginarse, hubo gran indignación al hacerse público que había intervenido en la línea germinal y la fertilización sin autorización de las autoridades competentes y contraviniendo el derecho chino vigente. Aun antes de la publicación de los datos documentados del experimento, había dado a conocer esta intervención realizada de incógnito a través de su canal de YouTube, el 25 de noviembre de 2018.

Un diagnóstico de la *condición* tecnoestética de nuestro presente lleva *ínsita* la pregunta por la formulación contemporánea de una teoría de lo zoopolítico mismo. En lo sucesivo sondearé, por lo tanto, una constelación problemática fundamental: sobre la base de un análisis de la biología sintética y del discurso en torno al CRISPR ha de preguntarse por la puesta en perspectiva y la historización –en términos de tecnología de poder– de la zoopolítica contemporánea. En la interpretación aquí propuesta, la síntesis de biología y tecnología ingenieril, que es impulsada desde el año 2004 como una disciplina institucionalizada y globalmente activa, es una tercera proliferación de aquel “invadir la vida enteramente” (Foucault, 1983, p. 166), que fue precedida, desde un punto de vista genealógico, por el tan discutido nacimiento de la biopolítica alrededor del 1800 y la invención del código genético en la década de 1940.

» 1800. *Faire vivre*: vivificación del poder

Si se trata aquí de un análisis de una constelación contemporánea del poder, este se apoya,

entonces, en un malestar histórico-analítico así como epistémico respecto del acervo actual de figuras biopolíticas en el ámbito de la teoría y del pensamiento; es decir, se apoya en la pregunta acerca de lo que estas pueden todavía explicar en nuestro presente tecnocientífico, *de ecología de medios* (Sprenger, 2019; Schrape y Sprenger, 2018; Hörl, 2017), *postmetabólico* (Müller, 2018) *tecno-* y *antropoceno* (Povinelli, 2016) así como –de aquí en adelante– de escatología climática. Esto se vuelve especialmente evidente cuando uno se pregunta por la tecnicidad y el alcance de ese gobierno de lo vivo: en los estados nacionales de la modernidad europea se desarrolló en el umbral del siglo XIX un tipo de poder postsoberano y protocibernético, cameralista y no menos policial-disciplinario, que se dedicó a la *administración de lo vivo* en el espectro entre las microdimensiones de los sujetos corporales humanos y el cuerpo colectivo de la población. La sexualidad y reproducción humana hizo las veces de lugar de articulación y conexión entre ambos polos (Foucault, 1983, p. 173). También el medio, circundando a los cuerpos y a la población, se instrumentalizó con el propósito de ejercer el poder. Para ello fue decisivo el proceso de reconfiguración de la urbanidad *como* espacio regulable (Foucault, 2006, pp. 38 ss.). No es, por ello, casualidad, que el nacimiento de la biología y el nacimiento de la biopolítica alrededor del 1800 –o sea, la ciencia de la vida y el deseo de su regulación– sean del mismo momento histórico-discursivo. Más allá de este momento bisagra, la categoría de vida biológica no fue ya presentada como una categoría metafísica, sino, como puede formularse siguiendo a Jean-Luc Nancy: *zoe* aparece como *téchne* (Nancy, 2002, p. 119)³.

Merced a esta apropiación tecnológica de la vida, esta pierde su ahistoricidad y permite la introducción de nuevas estrategias que apuntan a proteger la vida, a controlarla y fi-

nalmente, por medio de procedimientos técnicos y mediales, a reforzarla en su vitalidad. Con su implementación estratégica creciente, los procedimientos naturo-artificiales de reforzamiento y producción de vida (humana) incluyeron los “datos geográficos y climáticos del medio, que buscan integrar en el contexto funcional de la sociedad, para así aprovechar sus potenciales positivos, naturales. La biopolítica va *con la naturaleza* y no *contra la naturaleza* (Muhle, 2013, p. 236). *Hacer vivir* se tornó el núcleo protocibernético de una economía política centrada en la zoe en la modernidad⁴. Michel Foucault, quien constató la relación de producción de poder de cuerpos humanos, sexo, población y medio, nunca pudo concluir de manera acabada su historia y teoría de la zoopolítica. No obstante, intentó hacer justicia a la vivificación del poder alrededor del 1800, implantando en su propia teoría un punto de *rotura controlada*: un poder que se apropia de la vida para gobernarla, dominarla, reforzarla y, para finalmente *hacerla*, se somete a sí mismo a la lógica de la proliferación constante. El poder como tecnología toma en cuenta una incompletud incesante y productiva que se debe al carácter cuasiviviente de la zoopolítica y de los dispositivos engendrados por ella. “Estos mecanismos de poder, estos procedimientos de poder deben ser vistos como técnicas”, explica en *Maschen der Macht [Redes del poder]*, “es decir, como procedimientos que fueron inventados, que son perfeccionados y que siguen desarrollándose sin cesar. Hay una verdadera tecnología del poder o, mejor, de los poderes, que tienen su propia historia” (Foucault, 1999, p. 179). Esta apertura procesual, orientada al objeto, que tiene el concepto de zoopolítica es, de cierto modo, su piedra angular histórica. ¿Cómo habría de entenderse esta apertura sino como una exhortación a teorizar? Con el establecimiento del concepto de vida cibernético, de la teoría de la información, comienza

un nuevo paradigma, que supera el disciplinamiento de los cuerpos, la biopolítica clásica de la población y la modulación del medio y que, sin embargo, está en continuidad con los elementos iniciales del *hacer-vivir*. En mi interpretación genealógica no se sustituyen sencillamente unos a otros los paradigmas esbozados a continuación. Los tres paradigmas se implican recíprocamente, transcurren de forma paralela, se complementan y se intersectan: los tres paradigmas son *always co-present* (Povinelli, 2016, p. 19). Aún hoy la zoopolítica de la población es omnipresente (Rose, 2006).

» 1943. Informática de la dominación: invención e implementación del código genético

La segunda proliferación en la historia de la zoopolítica puede reconocerse en la invención del código genético en la década de 1940⁵. El código genético se convirtió en condición de posibilidad de un nuevo paradigma zoopolítico que –para utilizar una imagen de Haraway– se estableció por debajo de la reproducción sexual. El gran relato de la interpretación maquínica de la vida en el medio de esos procesos moleculares autoactivos, que esperan en el fundamento hipotético de la materia su desciframiento cultural-técnico, ponen de manifiesto una profundización e intensificación radical del saber-poder zoopolítico. Su ícono es la máquina molecular (Grote, 2019). “El organismo es una máquina que se construye a sí misma”, así prospera Jacques Monod en 1970 (Monod, 1970/1982, p. 55). Un momento central, genealógico del concepto de vida-universal y basado en el código- se remonta hasta las especulaciones de Erwin Schrödinger sobre la pregunta “What is Life?” en 1943 y como *escena primigenia* de la fórmula actual “biology is technology” [biología es tecnología] (Carlson, 2010). Las especulaciones de Schrödinger sobre el *fundamento* físico, *constitutivo* de las entidades vivientes están signadas por lo au-

togenerativo. El físico austríaco partía de que un “código miniatura se corresponde de forma exacta con un plan de desarrollo altamente complejo y determinado hasta en el más mínimo detalle y tiene de algún modo la habilidad de llevar a cabo su ejecución” (Schrödinger, 1989)⁶. El actor decisivo en la búsqueda de la *prima causa* era el código operativo mismo. Así dice en uno de los pasajes más contundentes de Schrödinger: “Las estructuras cromosómicas contribuyen simultáneamente a producir el desarrollo que prefiguran. Son al mismo tiempo legislación y poder ejecutivo, plan del arquitecto y operarios del constructor” (p. 41). En el desciframiento de la construcción estructural del ADN por James Watson y Francis Crick con la cooperación de Rosalind Franklin (1953) y la subsiguiente proclamación del dogma central (1958) puede identificarse un movimiento histórico-discursivo ulterior. Mientras este tiempo estaba marcado por la especulación y la matematización, les tocó a François Jacobs y Jacques Monod, en la década de 1960, *inscribir* el discurso de la información genética en los mecanismos regulativos de la química celular. Con ello es condenado tanto el concepto de vida como también la comprensión experimental de sus procesos materiales al destierro en la cibernética y la teoría de la información. La historia de la segunda escalada de la zoopolítica, que comienza con Schrödinger, se caracterizó por una voluntad molecular de saber, y hubo de continuar escribiéndose hasta el *desciframiento* del genoma humano (Kay, 2005, pp. 7-10). El segundo paradigma, que se corporiza en los discursos del código genético, está bajo el signo de un acceso hipotéticamente inmediato a la vida, la *zoe* misma. El poder sobre la vida –para recurrir a la famosa fórmula de Max Bense– se desliza desde la década de 1940 soterradamente bajo la piel del mundo. Ya en 1970 se leen las palabras de François Jacobs: “El código

genético es hoy conocido casi por completo. [...] Todos los organismos, desde el ser humano hasta la bacteria, parecen ser capaces de interpretar cualquier mensaje genético sin equivocarse. El código genético parece ser universal, y su clave es conocida por todo el mundo viviente” (Jacob, 2002, p. 295). Con el salto hacia la dimensión abisal de lo molecular y el postulado de la universalidad simbólica y real del código genético, el poder rebasa su centralidad y limitación moderna en la vida puramente humana y la microfísica de los cuerpos, para establecer, en el nivel de escala molecular, un “campo de operación esencialmente más poderoso” (Haraway, 1995, p. 50). En esta disolución molecular-epistémica de los límites del poder yace un enorme potencial de expansión, que posibilita una búsqueda de vida más allá de la especie humana. Mientras la expulsión del espíritu de las humanidades se impulsaba, un nuevo idealismo debía encontrar su entrada en las ontologías, epistemologías y narrativas de la biología molecular (Weigel, 2006, p. 27). Jacques Monod hizo, asimismo, en el año 1970, un resumen filosófico sorprendente sobre el poder de acción del código genético universal: “A los biólogos de mi generación les correspondió revelar la casi-identidad de la química celular en toda la biosfera. Desde 1950 se estaba seguro de esto, y cada nueva publicación lo confirmaba. Las esperanzas de los ‘platónicos’ más convencidos fueron más que correspondidas” (Monod, 1970/1982, p. 99)⁷. De manera simultánea, y en esto se muestra una heterodoxia inaudita, el concepto de vida experimentó una radical reducción y purificación de su complejidad, cuando la vida apareció como una máquina molecular controlada por un código lineal y alfanumérico. “Por sobre el control del sucio caos de cuerpos y poblaciones”, así dice la valoración del alcance zoopolítico del código genético que realiza Lily Kay, “el poder sobre la vida debería considerarse en

el nuevo paradigma de la comunicación, y ser ejercido en un metanivel incorrupto: en el control de flujos de información, de la secuencia, de la palabra y del texto” (Kay, 2005, p. 55). El acoplamiento del concepto de vida y del pensamiento maquínico auguró un alcance máximo del direccionamiento epistémico de los cuerpos y sistemas vivos a través de un código de mando de estatus casi-metafísico. Esta honda transformación epistémica, promovida por Jacob, Monod y otros biólogos moleculares, fue considerada por Michel Foucault como el *Nuevo Testamento de la biología* (Foucault, 2002, p. 126). La *zoe* apareció como una *téchne* molecular, basada en el código y legible por las máquinas. Sobre la base del concepto de vida, formado cibernéticamente, se establece una nueva zoopolítica, que Donna Haraway intentó captar con la fórmula de *informática de la dominación*: “La biopolítica de Foucault es solo un débil presentimiento del campo mucho más amplio de la política *cyborg*” (Haraway, 1995, p. 34). Incluso cuando el concepto de vida esbozado aquí, en su *tecnicidad universal*, constituyó el fundamento de la bioeconomía tecnocientífica global (Cooper, 2008; Thacker, 2006), puede reconocerse, precisamente en el momento culminante del dramático *desciframiento* del genoma humano en el año 2003, una cierta refracción del segundo paradigma. Si bien en el transcurso de la segunda mitad del siglo XX se había consumado una transformación fundamental de los conceptos tradicionales del cuerpo y de la salud, precisamente los resultados del genoma humano secuenciado aceleraron una *crisis* del concepto de gen. Aquel “biopoder [molecular], el poder de la información genética [...] prometió mucho más de lo que razonablemente puede cumplir” (Kay, 2005, p. 9). En el momento del estado de emergencia discursivo se llega a una inversión digna de considerar: después del milenio, de golpe, se despiden un concepto de vida omniabarcativo, que únicamente

podía derivarse del ADN, pero los procesos y mecanismos moleculares ya probados fueron redefinidos, sin demora, como instrumentos, protocolos y estándares de una biología práctica, que supo afirmarse de pronto como una nueva ingeniería. El discurso icónico del ‘Libro de la vida’ debería ser reemplazado por la frase apodíctica de Richard Feynman: “What I cannot create, I do not understand” [Lo que no se puede crear, no lo entiendo].


» 2004. **Making life from scratch [creando vida de un esbozo]: biología sintética como zoopolítica** La datación y localización histórico-discursiva de una escalada ulterior de la zoopolítica tiene lugar en el año 2004. En ese año se celebra, en el **Institute of Technology** de Massachusetts, la primera conferencia sobre biología sintética, la SB 1.0. En esta suerte de *Macy Conference* para biólogos moleculares, informáticos, químicos, diseñadores, nanotecnólogos y antropólogos culturales, se constituyó un nuevo campo de investigación (Rabinow & Bennett, 2012, pp. 18 ss).⁸ En los años siguientes, la disciplina habría de independizarse y establecer estándares mundialmente válidos. El 20 de mayo de 2010, la biología sintética hizo un avance muy notorio y ampliamente discutido. El pionero de la biotecnología y empresario, Craig Venter (2010), anunció frente a la prensa mundial que se había desarrollado, en su laboratorio, el primer genoma bacteriano artificial y con ello, *creado* nueva vida. La bacteria llamada *Mycoplasma laboratorium* o *Synthia* sería la primera especie biológica cuyo código genético ha sido enteramente *escrito* por el hombre en computadora. Si el proyecto del genoma humano estaba aún bajo el ejido del código genético, al que se debía leer y descifrar, la biología sintética va significativamente más allá: en la actualidad, genomas enteros –mediante CRISPR u otros procedimientos– han de ser fundamentalmente editados o incluso re-escritos.

Este supuesto escribir y la lógica de la escritura condujeron a una suerte de explosión de la imaginación de futuros biológicos, a más tardar desde mediados de la década del 2000, que se abren paso como promesas técnicas y proyectos prometeicos, los cuales ocurrirán más bien en medio de la sociedad y no a puertas cerradas en los laboratorios. La sinopsis de los ejemplos recogidos en este texto, provenientes del campo de la biología sintética –desde el genoma bacteriano de Venter hasta los mosquitos gene-drive, pasando por las tareas de resurrección del mamut lanudo hasta la manipulación de la línea germinal de Nana y Lulu– oscilan entre entornos y cuerpos individuales, entre molécula y ecósfera, entre humanos y no humanos, entre vida y no-vida. Los procedimientos esbozados evocan, por así decirlo, la pregunta acerca de un denominador común de la producción, acerca del principio de su tecnicidad. Para la modernidad este era, según Foucault, la sexualidad y la voluntad de saber vinculada a ella. Hoy en día, por el contrario, el gobierno y la regulación de los cuerpos y de los entornos son complementados y, a veces, sustituidos por un *engineering* de cuerpos vivos y conjuntos ambientales. Este nuevo espectro del tercer paradigma zoopolítico es acompañado por aquello que Frédéric Neyrat, en la cita transcripta al comienzo, denomina voluntad ilimitada. Este lema hiperbólico se refiere aquí al sustantivo compuesto *terraforming*. Dejando por un instante la Tierra a un lado, se cae en la pregunta acerca de la tecnicidad de esa modelación y configurabilidad (supuestamente) ilimitada. Una posible respuesta nos conduce a George Church. En la monografía *Regenesis* informa sobre la concepción fundamental acerca de la tecnicidad que la biología sintética tiene como condición de posibilidad de la *voluntad de modelación ilimitada* de lo vivo. Los procedimientos de la biología sintética fundamentan un tercer paradigma de la *zoe*-

política, el cual se apoya en una comprensión explícita de la formalidad de la escritura y de la performatividad molecular del genoma. George Church y Edward Regis escriben: “[B]iological organisms could be viewed as a kind of high technology, as nature’s own versatile engines of creation” [Los organismos [b]iológicos podrían ser vistos como una suerte de alta tecnología, como los motores de creación versátiles de la propia naturaleza] (Church y Regis, 2012, p. 4). Los autores no pierden la oportunidad de desplegar la historia natural del genoma como gran relato: “It’s the story of a once invisible being, nameless for eons, now called, the genome” [Es la historia de un ser alguna vez invisible, sin nombre por eones, ahora denominado, el genoma] (p. 15). El genoma (en singular) se vuelve aquí sujeto de una *longue durée inouïe* [larga duración inusitada] que comenzó hace miles de millones de años con la emergencia de la vida planetaria:

The appearance of DNA some 3,900 million years ago makes it the most ancient of all ancient texts. [...] The original ancient text is written in the genomic DNA of every being alive today. That text is as old as life itself, and over 10³⁰ copies of it are distributed around the earth, from 5 kilometers deep within the earth’s crust to the edge of our atmosphere, and in every drop of the ocean. A version of this text is found in each nucleated cell of our bodies, and it consists of 700 megabytes of information (6 billion DNA base pairs). It contains not only a rich historical archive but also practical recipes for making human beings (p. 38). [La aparición del ADN hace aproximadamente 3,900 millones de años atrás lo convierte en el más anciano de todos los textos antiguos. [...] El texto antiguo original está

escrito hoy día en el ADN genómico de cada ser vivo. Ese texto es tan antiguo como la vida misma, y más de 1030 copias se han distribuido por todo el planeta, desde los 5 kilómetros de profundidad dentro de la corteza terrestre hasta el borde de nuestra atmósfera, y en cada gota del océano. Una versión de este texto se encuentra en cada célula nucleada de nuestro cuerpo, y consta de 700 megabytes de información (6 billones de pares de bases de ADN). Contiene no solo un rico archivo histórico, sino también recetas prácticas para hacer seres humanos]

En esta narrativa de bioingeniería aparece la vida basada en el ADN como una tecnología eónica, no humana y es descripta como una ‘máquina de fabricación’ de miles de millones de años⁹. La figura de la ‘vida como alta tecnología’ avanza hacia el centro de una teoría de la biología sintética. El discurso del genoma se concretiza cuando entra en juego el concepto de programa genético: “Just as computers were universal machines in the sense that given the appropriate programming they could simulate the activities of any other machine, so biological organisms approached the condition of being universal constructors in the sense that with appropriate changes to their genetic programming, they  be made to produce practically any imaginable artifact” [Dada la abundante y variedad de organismos biológicos, sumado a la habilidad de la reingeniería para múltiples propósitos, la pregunta no era tanto qué se les podía obligar a hacer, sino qué no se les podía obligar a hacer, en principio. Después de eso, pequeñas formas de vida, impulsadas sólo por su propio ADN produjeron, por sus propios medios/ sí solas, largos y complejos objetos: elefantes, ballenas, dinosaurios. Un minúsculo huevo de ballena fertilizado

produce un objeto tan grande como una casa. Por lo que tal vez un día podamos programar un organismo, o un lote de ellos, para producir no la ballena, sino la casa actual]. (Church y Regis, 2012, p. 4). El genoma de un organismo es explicado por Church y Regis como una tecnología universal de fabricación, cuyo output material es controlado por el código de programación genético inherente: “A living organism, after all, was a ready-made, prefabricated production system that, like a computer, was governed by a program, its genome” [Un organismo vivo era, después de todo, un sistema de producción ya confeccionado, prefabricado que, como una computadora, estaba regido por un programa, su genoma] (p. 15) En este pensamiento, la fabricación de vida aparece como un discurso de conformación y configuración. Los procesos moleculares de codificación son ahora apropiados como elementos operativos de un pensamiento proyectual, signados por *command-and-control*. Se supone que las entidades biológicas reprogramadas en el plano del genoma fabrican artefactos ideados por el ser humano de manera biológica, a partir de sí mismas¹⁰. En este paradigma, los artefactos son producidos, no por máquinas, sino por organismos:

Given the profusion and variety of biological organisms, plus the ability to reengineer them for a multiplicity of purposes, the question was not so much what they can be made to do but what they can’t be made to do, in principle. After all, tiny life forms, driven solely by their own natural DNA, have, just by themselves, produced large, complex objects: elephants, whales, dinosaurs. A minuscule fertilized whale egg produces an object as big as a house. So maybe one day we can program an organism, or a batch

of them, to produce not the whale but the actual house [Dada la abundante y variedad de organismos biológicos, sumado a la habilidad de la reingeniería para múltiples propósitos, la pregunta no era tanto qué se les podía obligar a hacer, sino qué no se les podía obligar a hacer, en principio. Después de eso, pequeñas formas de vida, impulsadas sólo por su propio ADN produjeron, por sus propios medios/ sí solas, largos y complejos objetos: elefantes, ballenas, dinosaurios. Un minúsculo huevo de ballena fertilizado produce un objeto tan grande como una casa. Por lo que tal vez un día podamos programar un organismo, o un lote de ellos, para producir no la ballena, sino la casa actual] (Church y Regis, 2012, p. 7).

Esto puede entenderse como una apropiación consecuente de la frase de Monod sobre la *vida como máquina autoconstructiva*. Lo vivo aparece en este gran relato de la bioingeniería ya no como un recurso limitado, sino como medio de producción para la materialización inmediata de proyectos humanos. El discurso de George Church no queda bajo ningún punto de vista en la imaginación tecnológica. Antes bien, surgen bajo su dirección prácticas concretas de ingeniería con el fin de un *radical redesign* (Smith, 2019, p. 1). Su equipo presentó en mayo de 2019 un nuevo procedimiento CRISPR, con el que se pueden realizar hasta 13.000 operaciones de programación de manera simultánea en el curso de un proceso de edición.

Perspectiva

Con el nacimiento de la zoopolítica alrededor de 1800, la vida se convierte en objeto de procedimientos de control y refuerzo, que se vuelven efectivos en el plano del cuerpo de la población y del medio que lo circunda. El biopoder

que surge con ello logra (solo) de manera mediata –merced a la concatenación sistemática de saberes y cuerpos– reforzar la zoe. Faire vivre es, por lo tanto, más bien un hacer-mundo, en el que las condiciones *óptimas* son creadas; condiciones bajo las que la vida humana, la salud y la vitalidad prosperan. Asimismo, el poder moderno sobre la vida está ligado al concepto de reproducción y, por tanto, a la sucesión de las generaciones. La vida le prescribe a los procedimientos de refuerzo un orden temporal. La vida en su *esencia*, tal como sintetiza Foucault, se encuentra en un estado permanente de retirada y se evade constantemente de los dispositivos modernos de poder. El segundo paradigma de la zoopolítica que comienza a proliferar junto a las especulaciones de Schrödinger acerca de la pregunta sobre la cuestión vital, parece satisfacer el deseo de *inmediatez* de una manera nueva, cuando la biología molecular, a través de sus dispositivos matemáticos y, posteriormente, experimental-empíricos reconoce, en la célula viva una especie de principio platónico de formación bajo la forma del código de programación genético sin sujeto. El biopoder intenta alcanzar –mediante el pensamiento de código– las lógicas procesuales fundamentales, moleculares y universales de la *vida misma*. En el curso de la tercera proliferación, las lógicas procesuales de lo autogenerativo y el saber del segundo paradigma se convierten en elementos de una ingeniería molecular que pretende asir a toda la vida planetaria. Si este biopoder es capaz de mantenerse bajo el signo de una *engineering* aún en *real-life-conditions*, lo que *promete* o lo que pasará a la historia de la técnica y la biología como una nota al pie brillando, como un fuego fatuo, eso lo demostrarán los años porvenir, acaso siguiendo el ejemplo de los mosquitos modificados en el laboratorio: “On 1 July [2019], the group released a test batch of mosquitoes – genetically engineered but not yet equipped with gene dri-

ves – in a village in Burkina Faso” [El 1° de Julio de [2019], el grupo liberó un lote experimental de mosquitos – genéticamente modificados pero aún no equipados con impulsores genéticos – en una aldea de Burkina Faso] (Scudellari, 2019, p. 160). La naturaleza viva en el espectro del genoma individual, de una especie completa o de un conjunto ambiental abarcativo se ha convertido, a través de la biología sintética, en proyecto; del mismo modo, el genoma humano. A través de CRISPR pueden examinarse transformaciones de la línea germinal –y con ello parece cumplirse el *rêve de biopolitique moderne* de la manera más inmediata–, las cuales son transmitidas por herencia a las generaciones subsiguientes. A los *bio-ingenieros* les resulta conveniente que también los cambios fundamentales del patrimonio, que fueron estudiados con CRISPR no puedan ser ya cabalmente comprendidos. Aquí surge la pregunta sobre la formación teórica zoopolítica: ¿qué significa para la historia de las técnicas de gobierno de la población humana y sus entornos, cuando el poder puede inscribir inmediatamente su voluntad en la línea germinal? Doudna y Sternberg intentan hacer encajar la profusión zoopolítica de acontecimientos del CRISPR en la imagen de una historia de progreso, en la que la historia de la naturaleza se torna bruscamente historia de la técnica, cuando escriben:

For the roughly one hundred thousand years of modern humans’ existence, the *Homo sapiens* genome has been shaped by the twin forces of random mutation and natural selection. Now, for the first time ever, we possess the ability to edit not only the DNA of every living human but also the DNA of future generations – in essence, to direct the evolution of our own species. This is unprecedented in the history of life on earth. It is be-

yond our comprehension. And it forces us to confront an impossible but essential question: What will we, a fractious species whose members can’t agree on much, choose to do with this awesome power?” [Hace/durante aproximadamente cien mil años de la existencia de los humanos modernos, el genoma de los *Homo sapiens* ha sido moldeado por fuerzas dobles/gemelas de mutación aleatoria y selección natural. Ahora, por primera vez en la historia, poseemos la habilidad de editar no sólo el ADN de todo ser humano viviente, sino también el ADN de futuras generaciones – en esencia, para dirigir la evolución de nuestra propia especie. Esto es inédito en la historia de la vida en la tierra. Y esto nos fuerza a realizar una pregunta imposible pero esencial: ¿Qué haremos nosotros, una especie fraccionada de miembros que no pueden acordar en mucho, con este increíble poder?] (Doudna y Sternberg, 2017, p. xvi)

Pero eso no es suficiente: el énfasis de la constructibilidad transversal y multiescalar puede reconocerse además como una respuesta demasiado humana al estado de necesidad discursivo que nos sale al encuentro en la fórmula de la *escatología del antropoceno*. La *preocupación* político-vital, que hoy es posible pensar con Donna Haraway, yace en un antagonismo de los poderes, en la confluencia contraproducente de dos grandes relatos: de la constructibilidad radical de la vida biológica en tiempos de su amenaza eminente. •

NOTAS

1 - N. de T. Utilizaremos para la traducción de *Zoëpolitik* el término *zoepolítica*: la palabra zoe proviene del griego (ζωή) y se utiliza para referirse a la vida de todo ser vivo.

El autor profundizará en el transcurrir del texto acerca de la denominación y apropiación de este término.

El concepto foucaultiano de biopolítica se concentra exclusivamente en la política poblacional moderna y debería utilizarse solamente para esta constelación histórica. Mi concepto de zoepolítica apunta a una historia más profunda del ascenso que trascienda a las constelaciones modernas. El concepto historiográfico de escalada lo tomo de Friedrich Kittler, para aplicarlo en el análisis de los distintos acontecimientos de escalada hacia el interior de la historia del poder y del saber de la zoepolítica. La ‘voluntad de hacer vivir’ surge alrededor de 1800. Se intensifica y escala de modo específico en la ‘revolución molecular’ y posteriormente en el nacimiento de la biología sintética. Casi en homología con ello se lee la historia de Kittler de los medios de comunicación como una sucesión iterativa de escalada(s) tecnomediales: “una serie de escaladas estratégicas” (Kittler, 1993, p. 188).

2 - Recientemente fue posible, por primera vez, *eliminar* por medio del CRISPR el agente patógeno del VIH del ADN de ratones **vivos**. (Prasanta Dash, 2019)

3 - El concepto de *zoe* se utiliza en su versión antigua, como es sabido, para la vida físico-corporal (del griego *zōon*: ser vivo). Zoe designa además la cualidad de lo vivo, lo cual es característico de plantas, animales, humanos y dioses. El concepto de *bíos* atañe, por el contrario, (solamente) a la vida humana con respecto a la posibilidad del ‘vivir bien’ como individuo y el modo de vida en la comunidad. (Müller, 2018).

4 - Una genealogía del antiguo concepto de vida y los contornos de un “dispositivo (zoo)económico” contemporáneo se encuentran en Lucci, **2014**.

5 - Lily E. Kay había observado –con razón– que el código genético universal era un invento epistemológico. En ese sentido, el código no fue sencillamente descubierto, sino *inscripto* en la vida. Cf. Kay, **2005**.

6 - La monografía es una versión revisada de la conferencia homónima celebrada en Dublín en 1943.

7 - Para una historia lograda del choque entre filosofía y biología (molecular) en Francia, puede v. Erdur, **2018**.

8 - Sobre los comienzos disciplinares de la biología sintética, puede v. Roosth, **2017**.

9 - En el modelo (de pensamiento) de Drexler de la má-

quina molecular, que se caracteriza por su posibilidad de auto-fabricación, se encuentra un modelo ideal a seguir para la nanotecnología: “En las células, las máquinas moleculares primero transcriben ADN, copiando su información para hacer «cintas» de ARN. Entonces, así como las viejas máquinas controladas numéricamente forman el metal basándose en instrucciones almacenadas en cinta, los ribosomas construyen proteínas basándose en instrucciones almacenadas en hebras de ARN” (Drexler, 1990, **pág. 6**).

10 - La biología sintética se caracteriza por una ingeniería de código clásica porque literalmente *inscribe* lo simbólico en el material como código de comando. Para un pensamiento de diseño opuesto que *encuentra* las operaciones (simbólicas) en la materia, cf. **Schäffner, 2018**.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

· Carlson, R. H. (2010). *Biology is Technology. The Promise, Peril, and New Business of Engineering Life*. Massachusetts, Estados Unidos: Harvard University Press.

· Church, G. M. y Regis, E. (2012). *How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves*. New York, Estados Unidos: Basic Books.

· Cooper, M. (2008). *Life as Surplus. Biotechnology and Capitalism in the Neoliberal Era*. Seattle, Estados Unidos: University of Washington Press.

· Doudna, J. A. y Charpentier, E. (2014). The New Frontier of Genome Engineering with CRISPR-Cas9. *Science*, 346 (6213), 1258096-1-1258096-9.

· Doudna, J. A. y Sternberg, S. H. (2017). *A Crack in Creation. The New Power to Control Evolution*. Londres, Inglaterra: Houghton Mifflin Harcourt.

· Drexler, E. (1990). *Engines of Creation. The Coming Era of Nanotechnology*. New York, Estados Unidos: Doubleday.

· Erdur, O. (2018). *Die epistemologischen Jahre. Philosophie und Biologie in Frankreich, 1960-1980*. Zürich, Suiza: Chronos Verlag.

· Fong, S. S. (2014). Computational Approaches to Metabolic Engineering Utilizing Systems Biology and Synthetic Biology. *Computational and Structu-*

ral Biotechnology Journal, 11 (18), 28-34.

· Foucault, M. (1983). *Der Wille zum Wissen*. Fráncfort, Alemania: Suhrkamp Verlag.

· Foucault, M. (1999). *Botschaften der Macht*. Stuttgart, Alemania: Deutsche Verlags-Anstalt.

· Foucault, M. (2002). Wachsen und vermehren. En *Dits et Ecrits, t. II: 1970-1975*. Fráncfort, Alemania: Suhrkamp Verlag AG.

· Foucault, M. (2006). *Sicherheit, Territorium, Bevölkerung. Geschichte der Gouvernementalität I. Vorlesungen am Collège de France 1977/1978*. Fráncfort, Alemania: Suhrkamp.

· Friedrich, A., Löffler, P., Schrape, N. y Sprenger, F. (2018). *Ökologien der Erde. Zur Wissensgeschichte und Aktualität der Gaia-Hypothese*. Luneburgo, Alemania: Meson press.

Grote, M. (2019). *Membranes to Molecular Machines. Active Matter and the Remaking of Life*. Chicago, Estados Unidos: University of Chicago Press.

· Haraway, D. J. (1995). *Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen*, ed. Carmen Hammer e Immanuel Stiess, trad. Fred Wolf. Fráncfort, Alemania: Campus Verlag.

Haraway, D. J. (2018). *Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän*, trad. Karin Harra-ser. Fráncfort, Alemania: Campus Verlag.

· Hörl, E. (2017). **“Technisches Leben”: Simon-donds Denken des Lebendigen und die allgemeine Ökologie. En Black Box Leben, ed. Maria Muhle y Christiane Voss, 239-266.**

· Jacob, F. (2002). *Die Logik des Lebenden, eine Geschichte der Vererbung*. Berlín, Alemania: FISCHER Taschenbuch

· Kay, L. E. (2005). *Das Buch des Lebens. Wer schrieb den genetischen Code?* Fráncfort, Alemania: Suhrkamp.

· Kittler, F. A. (1993). Geschichte der Kommunikationsmedien. In J. H. (eds.), *Raum und Verfahren*. Fráncfort, Alemania: Stroemfeld.

· Kyrou, K., Hammond, A., Galizi, R., Kranjc, N., Burt, A., Beaghton A., y Crisanti A. (2018). A CRISPR-Cas9 Gene Drive Targeting Doublesex Causes Complete Population Suppression in Ca-

ged Anopheles gambiae mosquitoes. *Nature Biotechnology*, 36 (11), 1062-1066.

· Lucci, A. (2014). Oikos und Zoé. Biopolitik, Zooökonomie, Askese. En *Bonds. Schuld, Schulden und andere Verbindlichkeiten* (pp. 403-420). München, Alemania: Fink Wilhelm GmbH + Co.KG.

· Monod, J. (1982). *Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie*. München, Alemania: Piper Verlag (Texto original de 1970)

· Muhle, M. (2013). *Eine Genealogie der Biopolitik. Zum Begriff des Lebens bei Foucault und Canguilhem*. München, Alemania: Fink Wilhelm GmbH + Co.KG.

· Müller, M. (2018). Nach dem metabolischen Bruch. *Texte zur Kunst*, 110, 154-159.

· Müller, M. (2018). Zoé als Técnica. Zum Paradox möglicher Menschen in der synthetischen Biologie. En *Potential regieren. Zur Genealogie des möglichen Menschen*. Paderborn, Alemania: Verlag Wilhelm Fink.

· Nancy, J. L. (2002). *Die Erschaffung der Welt oder die Globalisierung*. Berlín, Alemania: diaphanes.

· Neyrat, F. (2019). *The Unconstructable Earth. An Ecology of Separation*. New York, Estados Unidos: Fordham University Press.

· Povinelli, E. A. (2016). *Geontologies. A Requiem to Late Liberalism*. Durham, Estados Unidos: Duke University Press Books.

· Prasanta Dash K. (2019). Sequential LASER ART and CRISPR Treatments Eliminate HIV-1 in a Subset of Infected Humanized Mice. *Nature Communications*, 10(1), 1-20.

· Rabinow, P.; Bennett, G. (2012). *Designing Human Practices. An Experiment with Synthetic Biology*. Chicago, Estados Unidos: University of Chicago Press.

Roosth, S. (2017). *Synthetic. How Life Got Made*. Chicago, Estados Unidos: University of Chicago Pres

· Rose, N. (2006). *The Politics of Life Itself. Biomedicine, Power, and Subjectivity in the Twenty-First Century*. Princeton, Estados Unidos: Princeton University Press.

· Scudellari, M. (2019). Self-Destructing Mosqui-

toes and Sterilized Rodents. The Promise of Gene Drives. *Nature*, 571 (7764), 160-162.

· Schrödinger, E. (1989). *Was ist Leben? Die lebende Zelle mit den Augen des Physikers betrachtet*. München, Alemania: Piper Taschenbuch.

· Schäffner, W. (2018). Active Matter. En *23 Manifest zu Bildakt und Verkörperung*. Berlín, Alemania: Gruyter.

· Schäffner, W. (2019). Materie und Information. En *Materialforschung. Impulsgeber Natur. Innovationspotenzial biologisch inspirierter Materialien und Werkstoffe*. München, Alemania: **utz**verlag.

· Shapiro, B. (2015). Mammoth 2.0: Will Genome Engineering Resurrect Extinct Species? *Genome Biology*, 16 (1), 1-3.

· Smith, C. J. (2019). Enabling large-scale genome editing by reducing DNA nicking. En *Nucleic Acids Research*, 48 (9), 5183–5195.

· Sprenger, F. (2019). *Epistemologien des Umgebens. Zur Geschichte, Ökologie und Biopolitik künstlicher environments*. Bielefeld, Alemania: Edition Medienwissenschaft.

· Thacker, E. (2006). *The Global Genome. Biotechnology, Politics, and Culture*. Massachusetts, Estados Unidos: The MIT Press.

· Venter, C. J. (2010). Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome. *Science*, 329 (5987), 52-56.

· Weigel, S. (2006). *Die “innere Spannung im alphanumerischen Code” (Flusser). Buchstabe und Zahl in grammatologischer und wissenschaftsgeschichtlicher Perspektive*. Colonia, Alemania: Walther König.

El texto se publicó por primera vez en alemán y fue traducido –con ligeras actualizaciones– al español: Martin Müller: “Nach CRISPR. Zur dritten Proliferation der Biopolitik (1800/1943/2004)” en: Rebekka Ladewig/Angelika Seppi, Milieu Fragmente. Technologische und ästhetische Perspektiven, Leipzig: Spector Books, 2020, pp. 331-344. El autor agradece el apoyo del clúster de excelencia *Matters of Ac-*

tivity. Image Space Material, patrocinado por la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) en el marco de la estrategia de excelencia del Estado federal y de los Estados federados – EXC 2025.

Martin Müller (PhD). Codirige, en la Humboldt-Universität de Berlín, el *Matters of Activity, scientific excellence cluster*. El clúster tiene como objetivo crear una base para una nueva cultura de materiales. Su visión central es redescubrir lo analógico en la actividad de imágenes, espacios y materiales en la era de lo digital. Biología y tecnología, mente y material, naturaleza y cultura se entrelazan de una manera nueva. En este contexto, la investigación y el desarrollo interdisciplinario de prácticas y estructuras sostenibles es una preocupación central. En este entorno, se llevan a cabo seis proyectos, con más de 40 disciplinas, que investigan sistemáticamente estrategias de diseño de materiales y estructuras activas que se adaptan a requisitos y entornos específicos. El clúster se centra en un nuevo papel del diseño, que está surgiendo en el contexto de la creciente diversidad y el desarrollo continuo de materiales y formas de visualización en todas las disciplinas.

Los temas de investigación del Dr. Martin Müller son: Teoría de la biología sintética y edición del genoma, historia de la biopolítica, genealogías del tecnoceno, teoría de lo posmetabólico. Profesor invitado en la Universidad de Waseda en Tokio (2019), Universidad de Buenos Aires (2017), Université Paris-1 Panthéon-Sorbonne (2013), Universidad de Columbia en la ciudad de Nueva York (2012). Algunas de sus publicaciones recientes: “Nach dem metabolischen Bruch”, en: *Texte zur Kunst*, nro. 110, 2018; “Zoé als Técnica. Zum Paradox möglicher Menschen in der Synthetischen Biologie”, en: Lucci et al. (eds.): *Potential regieren*, 2018; “Neues aus dem Menschenpark”, en FAZ, nro. 211, 11/09/2019, p. 4.

Dujovne, A., Hiba, J. C., Grivarello, E., Rainero, C. (2021). Instituto de Diseño Industrial IDI. Innovación y tecnología. Conversaciones. *A&P Continuidad*, 8(15), pp. doi: <https://doi.org/10.35305/23626097v8i15.356>



Instituto de Diseño Industrial IDI. Innovación y tecnología. Conversaciones

Ariel Dujovne, Juan Carlos Hiba y Enzo Grivarello
por Carolina Rainero

Recibido: 29 de septiembre de 2021
Aceptado: 25 de noviembre de 2021

Español

Al mirar retrospectivamente, la creación del Instituto de Diseño Industrial en Rosario fue un hecho que contribuyó significativamente al desarrollo del diseño industrial argentino ya que permitió conocer la importancia y el valor que el diseño aporta a la calidad integral del producto. Su impacto trascendió la esfera local debido a una inédita propuesta de trabajar en estrecha relación con la industria. No menos importante fue la constitución del equipo de trabajo que, ya en 1962, se sustentaba en la multidisciplinariedad y el diseño colaborativo. Esta narración propone una descripción respecto a su historia y sus características, así como de las investigaciones desarrolladas desde el Laboratorio de Ergonomía Aplicada y el Laboratorio de Estética del Diseño. Mediante algunas conversaciones y otros textos que se van articulando, se reflexiona acerca de la innovadora manera de trabajar. Es significativo destacar que, más allá del cierre definitivo del Instituto, los estudiantes, profesores y profesionales que formaron parte del IDI han mantenido, cual legado, aquellas prácticas en sus actividades profesionales.

Palabras clave: industria, multidisciplina, educación.

English

From a retrospective view, the creation of the Institute of Industrial Design in Rosario was a significant contribution to the development of Argentine industrial design because it gave raise to the acknowledgment of both the importance and the value that design provides to the integral quality of the product. Its impact went beyond the local sphere due to an unprecedented proposal: to work closely with industry. No less important was the constitution of the work team which -as early as 1962- was based on multidisciplinary and collaborative design. This paper deals with IDI history and its characteristics as well as the research developed by the Laboratory of Applied Ergonomics and the Laboratory of Aesthetics of Design. The innovative way of working is addressed articulating conversations and texts. It is important to highlight that -in spite of the Institute closure- IDI students, professors, and professionals have maintained, as a legacy, its practices throughout their professional activities.

Key words: industry, multidiscipline, education .

» Introducción

Esta narración se propone, mediante distintas conversaciones, entrevistas y diferentes formatos de textos, dar a conocer el Instituto de Diseño Industrial (IDI) desde las experiencias de quienes integraron el IDI. Estas pequeñas conversaciones se construyen a partir de relatos propios y entrevistas a referentes protagonistas, aún a algunos que ya no están entre nosotros, pero a quienes podemos indagarlos a través de sus obras y sus palabras. Se construyen diálogos con artículos, entrevistas y conferencias, brindándonos una posibilidad de precisar el carácter del IDI desde sus ideas. Se aborda una descripción respecto a su historia y sus características y se reflexiona acerca de la inédita manera de trabajar, así como de las investigaciones desarrolladas desde el Laboratorio de Ergonomía Aplicada y el Laboratorio de Estética del Diseño. Al mirar retrospectivamente, la creación del

Instituto de Diseño Industrial en Rosario fue un hecho que contribuyó significativamente al desarrollo del diseño industrial argentino. Su impacto trascendió la esfera local debido a su innovadora propuesta de trabajar en estrecha relación con la industria. Rosario, desde sus orígenes, se reconoció como ciudad exportadora de cereales, pero hacia mediados del siglo XX, la región se fue posicionando como un enclave industrial, en particular de productos ligados a la producción agrícola, electrodomésticos, autopartes y productos cerámicos, entre otros. Sin embargo, esa euforia de los años cincuenta dio paso a una nueva situación, la creciente oferta determinó un mercado más competitivo y fue necesario repensar y mejorar la calidad y el diseño de productos. En este contexto, numerosas empresas se volcaron a invertir recursos en investigación, desarrollo técnico y planificación en la producción.

» Instituto de Diseño Industrial (IDI)

El IDI se propuso como un espacio desde donde promover la actividad industrial local y diseñar en relación directa con esta. Los objetivos, la selección de los integrantes del equipo de trabajo y los proyectos que abordaron revisten una manifiesta actualidad. A continuación, para comenzar el relato, que sumará diversas voces, apelaremos a unos comentarios del arquitecto Enzo Grivarello, quien fue Director del IDI desde 1989 hasta el año 2003, se desempeñó como coordinador del Equipo de Diseño y dictó numerosos cursos de posgrado en diseño de productos. Fue director de proyectos en Cuba, Colombia, Chile, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela y vicepresidente del ALADI de 1993/1995. Estos comentarios fueron expresados por el arquitecto en la conferencia dictada durante el Ciclo de Charlas Hablando de Diseño. Hitos, relatos y vivencias del diseño en la Argentina;

edición Rosario. El tema abordado fue la relación entre la historia de la industria y la historia del diseño en Argentina. El evento tuvo lugar el 28 de noviembre de 2007 en el Centro de Expresiones Contemporáneas de Rosario y estuvo organizado por el INTI-Programa de Diseño 2007.

» **IDI origen**

El primer tema a abordar se relaciona con el origen del IDI (Fig. 1). En tal sentido, empecemos por el inicio de las actividades. De acuerdo con la información que he consultado, hacia 1960 se establece el Instituto de Diseño en la Facultad de Ciencias Matemáticas Ingeniería y Arquitectura de la Universidad del Litoral que estaba orientado al estudio de la forma en relación con la función, dirigido por el arquitecto Gaston Breyer y que dos años más tarde se reconfigura, con un perfil más específico, como Instituto de Diseño Industrial. Enzo Grivarello (2007) lo describe en estos términos:

Voy a contar cómo nace el Diseño en Rosario. Corría el año 1962, y ya alrededor de 1961 en la Facultad de Arquitectura se había creado un Instituto de Diseño -formado por algunos profesores y estudiantes de Arquitectura con la idea de hacer diseño. Uno de los fundadores de este instituto fue un señor que se llamó Jorge Vila Ortiz, quien estuvo en Francia un tiempo y volvió con otro pensamiento. Entonces con gran criterio de futuro creó lo que se llamó el Instituto de Diseño Industrial y convocó a un concurso abierto para armar el equipo de trabajo. Ello generó un gran cambio porque se pasó de una visión arquitectónica del diseño a otra visión del diseño como una actividad independiente.

Como se puede inferir, el trabajo en el IDI se sustentaba en la **multidisciplinariedad**. al me-

nos esa fue nuestra experiencia. Pero cabría preguntarse, ¿siempre fue así? ¿Fue una propuesta del profesor Vila Ortiz? Según Grivarello (2007), “Vila Ortiz estaba convencido que el diseño era y debía ser copartícipe de todas las disciplinas que tenían que aportar su conocimiento”

» **IDI metodología**

En este sentido, y antes de referirnos a la metodología de diseño, es importante rescatar cómo se constituyó el equipo de trabajo. De acuerdo con el **texto Argentina links design training with industry** de la Collection Design Journal N°15 de 1965 de **Richard Carr**, los integrantes del equipo de trabajo, fueron elegidos entre un gran número de postulantes –graduados en Arquitectura o Ingeniería– a través de una serie de pruebas que constaban de tres partes principales: apreciación de la estética, un artículo sobre un tema de diseño y un problema de rediseño de un producto determinado. Según Grivarello (2007):

A partir del concurso él elige los tres mejores para el área de ingeniería, y tres para el área de arquitectura¹. Fue muy productivo porque comenzaron a convivir dos situaciones muy distintas: el pensamiento lógico que tienen los ingenieros con la visión horizontal que tiene el diseño industrial, y de alguna manera los vocabularios distintos y a veces contrapuestos se fueron amalgamando en un momento. Naturalmente es algo que se fue dando con avances y retrocesos, cosas que suceden en todas las actividades.

Ahora bien, llegados a este punto podríamos preguntarnos ¿cómo fueron las primeras experiencias, ¿cómo comenzaron a trabajar? ¿contaban con algún encargo específico? En esta



Figura 1. El símbolo del IDI. Fuente: Carolina Rainero, 2021

dirección, Grivarello (2007) apunta “En el año 1963, que fue cuando comenzamos, el misterio era cómo empezar a diseñar. Entonces vino Vila Ortiz y pensó que la única manera de hacerlo era justamente empezando a diseñar”. Esto es aprender a diseñar, diseñando.

Así fue como se pidieron proyectos prestados y apareció la otra consecuencia importante, que había que estar permanentemente vinculado a la industria. Esta idea de trabajar con proyectos prestados me permitió aprender muchísimo. No se puede llevar adelante la enseñanza del Diseño como una disciplina fuera de la industria. Es decir, debe ser «industrialista» porque debe tener la capacidad de entender que la visión que tiene un empresario es distinta de la nuestra, pero que se puede mejorar de una manera amigable. Son todas distintas, ni mejores ni peores. El diseñador industrial tiene que entender que su actitud de trabajar en un medio productivo es lo que va a hacer realmente potable su actividad como diseñador (Grivarello, 2007).

IDI diseños

En la actualidad, es incuestionable la relación sinérgica que se establece entre el diseñador

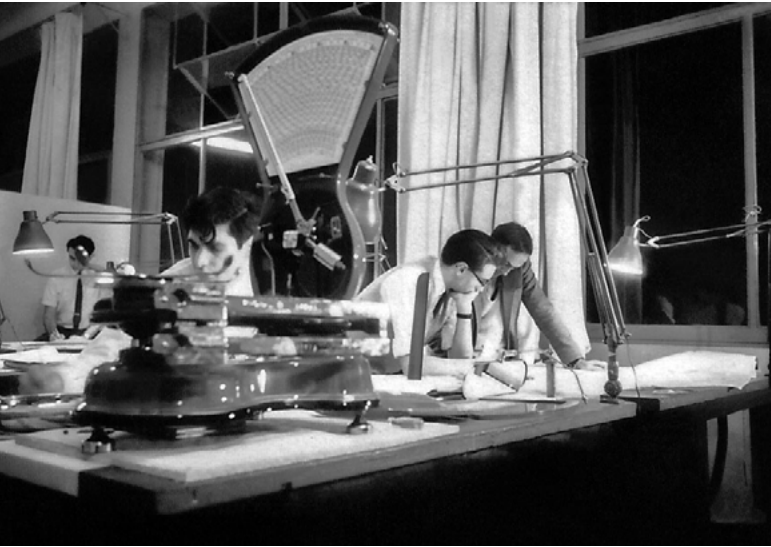


Figura 2. Equipo de trabajo del IDI. Fuente: Fundación IDA, Investigación en Diseño Argentino. Fondo IDI | Figura 3 y 4. Espacio de trabajo. Fuente: Fundación IDA, Investigación en Diseño Argentino. Fondo IDI.

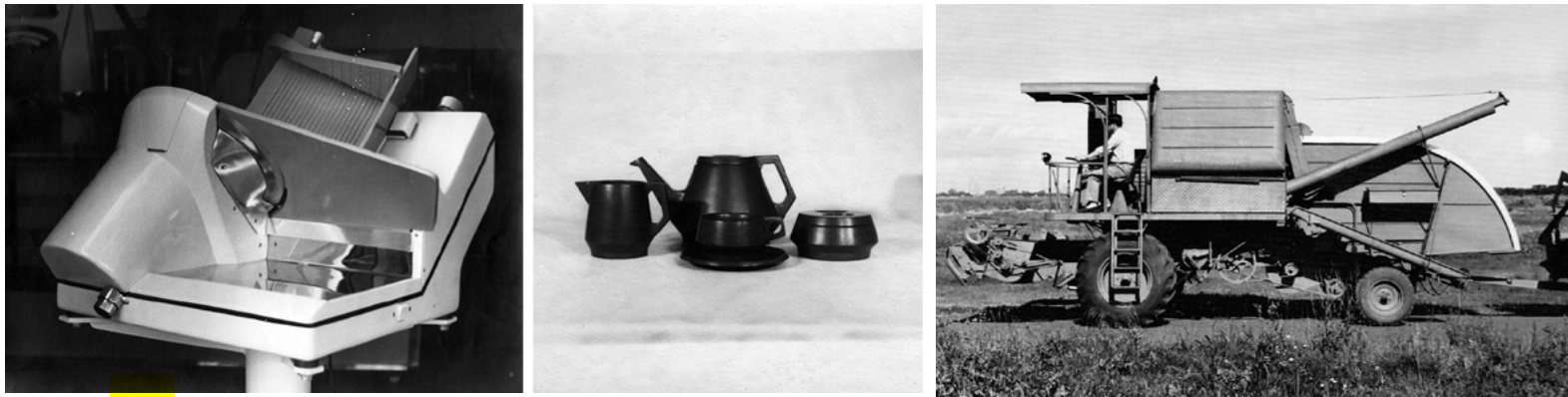


Figura 5. Diseños. Fuente: Fundación IDA, Investigación en Diseño Argentino. Fondo IDI | Figura 6. Diseños. Fuente: Fundación IDA, Investigación en Diseño Argentino. Fondo IDI

y la producción. Sin embargo, en 1962, pensar una propuesta de enseñanza en esos términos era inédita e innovadora.

Con el propósito de introducirnos en las características de la actividad en el IDI es que apelo a una conversación con el ingeniero mecánico Juan Carlos Hiba realizada el 19 de noviembre de 2021. El profesor Hiba, después de realizar un Master en Ergonomía por la Universidad de Loughborough (Inglaterra) estableció en 1974 el Laboratorio de Ergonomía Aplicada del IDI y lo dirigió hasta 1989. Fue investigador de la UNR y del CONICET y especialista principal en seguridad y salud en el trabajo y en condiciones y medioambiente de trabajo para la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Ha sido miembro del Comité Ejecutivo de la Asociación Internacional de Ergonomía donde dirigió un Equipo Técnico sobre El Futuro del Trabajo. Es miembro activo y honorario de la Asociación de Ergonomía Argentina.

En esta entrevista se incorporan fragmentos del artículo que el Prof. Hiba publicara en el año 2020 titulado **Orígenes del Instituto de Diseño Industrial**.

Carolina Rainero. Retomando los conceptos del Arq. Grivarello respecto a la vinculación entre enseñanza del diseño y la producción, y recordando manifestaciones del Prof. Vila Ortiz con

relación al modo en el que el equipo de diseño trabajaba en las propuestas propiamente dichas en el Instituto y, a la vez, asistían a interiorizarse de los métodos de producción a las fábricas locales. Quienes estaban encargados de la producción ¿participaban de los proyectos aportando desde su experticia información o críticas para el mejor desarrollo de los diseños?

Juan Carlos Hiba. Los proyectos iniciales y otros encomendados posteriormente por las empresas fueron siempre encarados con un criterio de trabajo en equipo interdisciplinario, ya que se consideraba indispensable trabajar en estrecha colaboración con el personal técnico de los establecimientos comitentes en la consideración de los problemas de fabricación, costos, técnicas especiales de manufactura, planes de producción, disponibilidades de materiales, mercados, y otros condicionantes de la producción (Fig. 2, 3 y 4).

CR. ¿Como se abordaban los proyectos? ¿una vez concluidos, qué se proveía a las empresas que habían solicitado el diseño?

JCH. Ante una necesidad manifiesta, el IDI encaraba el análisis y solución del problema con la metodología adecuada en cada caso, ofreciendo como resultado un proyecto del nuevo producto con las especificaciones técnicas necesas-

rias, un modelo en escala normal o reducida, e instrucciones para la construcción de un prototipo destinado a afinar el diseño en la etapa de preproducción. Se trabajaba con plazos determinados para lograr el resultado, se hacían planos, se fabricaban maquetas, se fotografiaban maquetas, se fabricaba algún prototipo dependiendo del grado de complejidad del producto naturalmente.

Todos los trabajos de diseño y desarrollo de productos quedaban documentados con planos, fotografías, maquetas y/o prototipos, constituyendo un legajo técnico detallado que describía las tareas realizadas.

En la primera mitad de los años setenta se trabajaba con bastante intensidad. Sin embargo, han quedado pocos testimonios de eso. No había allí una práctica, una disciplina de registrar todo eso.

CR. Se perdió material valioso del IDI. La falta de sistematización que hubo en registrar cómo se trabajaba, hace que no haya mayores registros en cuanto a los procesos de diseño. Se podría haber plasmado un legado teórico a partir de esas prácticas intensivas. En su área de trabajo, ¿ocurrió lo mismo?

JCH. En Ergonomía, pasó algo distinto porque yo empecé siendo investigador del Consejo

de Investigaciones de la Universidad y luego del CONICET y como tenía que *rendir cuentas de lo que se hacía* se elaboraron numerosos informes.

De igual manera, el Prof. Estefan, que introdujo en el Instituto el tema de la Psicología aplicada al proceso de diseño desde la perspectiva de las preferencias de los usuarios o los destinatarios, estaba siempre empeñado en que lo que se investigaba se escribiera.

CR. Y el Director del IDI, el Prof. Vila Ortiz, ¿estaba interesado en dejar testimonios del trabajo que se realizaba?

JCH. Vila Ortiz también siempre tuvo la inquietud de Estefan. Desde principios de los años sesenta se dio cuenta de que este proceso de aprendizaje a través del hacer necesitaba también un apoyo de documentos que permitieran difundirlo, así como la existencia del Instituto. Hay algunos folletos, viejos, en los que él escribió: qué es el diseño industrial, qué era el Instituto, qué era la Ergonomía. Escritos de una o dos páginas que él hacía imprimir y cada vez que había una exposición de diseño, una muestra, los distribuía. De manera tal que el sí estaba interesado en marcar la existencia del instituto. Una cosa era el hacer y otra cosa es decir que estaban haciendo.

CR. Respecto al Prof. Vila Ortiz, él impulso el aprender desde el hacer, una metodología se nutría en sí misma. En ese contexto, ¿los diseñadores tuvieron formación teórica?

JCH. La otra cosa que él hizo, muy interesante, es –desde el punto de vista de la metodología del diseño– traer a dos grandes pensadores de la metodología del diseño. El primero fue el profesor John Christopher Jones. Años después trajo a Ted Matchett que estudiaba específicamente el método de diseño, la búsqueda de pensamientos o de fórmulas que de alguna manera sintetizaran lo que era el diseño como un constructo que respondiera a las necesidades de los usuario, los destinatarios. Organizó una serie de reuniones, de seminarios de trabajo con el equipo de diseñadores. Eso fue realmente muy bueno, recuerdo estar trabajando en tablero y que él te hiciera pensar en fenómenos de síntesis del proceso de pensamiento para crear soluciones de diseño e inclusive ilustrarlo. Recuerdo que Ricardo Detarsio había elaborado una especie de hélice en forma de cono en donde el pensamiento iba creciendo y sufriendo presiones del entorno que iban delimitando y dando forma a la función, y con la función iban dándole la forma final al producto. Fueron imágenes que se utilizaban para componer gráficamente, repre-

sentando los procesos de pensamiento para el diseño.

CR. Como para tener una idea del tipo de proyectos que desarrollaron, ¿podría mencionarme alguno de los encargos?

JCH. Fueron numerosos los productos diseñados para las empresas con las que colaboró el IDI en esos años, pudiendo citarse entre ellas Decaroli Hnos. y Cametal S.A. (carrocerías de ómnibus de larga distancia y butacas para pasajeros); Bianchi Legítima (balanzas de pesaje de alimentos, picadoras de carne); Pastor S.R.L. (máquinas para panadería industrial); Eduardo Poloni e Hijos (cargadores de baterías); Czerwony Hnos. S.A. (ventiladores eléctricos); Gema S.A. (carrocería y cabinas de cosechadoras de cereales), Argentall SAIC (máquinas panificadoras); Tauro S.R.L. (soldadoras eléctricas); John Deere Argentina (carrocerías, asientos y tableros de comando de tractores); Gema (cosechadoras de granos); Colresort (sistemas de divanes y camas), Faverca S.R.L. (conservadoras portátiles de alimentos), Arce S.R.L. (prensas de recapado de neumáticos), CRIVEL S.A. (planchas familiares), Verbano (diseño de embalajes para porcelanas); Dirección General de Asistencia Técnica del Gobierno de la provincia de Santa Fe (rediseño de un equipo fumigador



Figura 5. Diseños. Fuente: Fundación IDA, Investigación en Diseño Argentino. Fondo IDI | Figura 6. Diseños. Fuente: Fundación IDA, Investigación en Diseño Argentino. Fondo IDI

para agroindustrias y de un equipo para abrochado de pliegos de papel para la industria gráfica, etc. (Fig. 5 y 6).

CR. La asistencia técnica a la industria, al medio productivo, es evidente. Ahora bien, ¿solo se trabajaba a partir de demandas externas del ámbito privado?

JCH. Más allá de las actividades centradas en responder a necesidades de diseño industrial de empresas establecidas en Rosario y en sus alrededores, a lo largo de sus 45 años de existencia el IDI mantuvo una vocación permanente para el desarrollo de proyectos con un fuerte contenido de carácter social. Los comitentes fueron, en general, municipalidades, ministerios, hospitales públicos y otras organizaciones de la sociedad civil.

Merecen citarse, entre otros desarrollos, los siguientes productos o sistemas: requisitos y diseño de baldosas para veredas urbanas (Municipalidad de Rosario); recomendacio-

nes y normas de diseño para equipamientos de una escuela secundaria (Biblioteca Vigil, Rosario); estudio de una tipología de configuraciones de estar-comedor-cocina para viviendas económicas con metrajes mínimos; investigación sobre equipamiento pesado de cocinas en viviendas de interés social; diseño de un pupitre escolar para escuelas rurales primarias y transportable en paquetes; diseño de un sistema de aulas transportables para enseñanza primaria (Ministerio de Educación de la Nación); anteproyecto, diseño y prototipo de un sistema integral de cocina para viviendas unifamiliares; diseño de un sistema de comunicaciones de emergencia en lugares públicos (para un congreso mundial sobre comunicaciones en Tokio); diseño de un sistema y prototipos de movilización de quemados no ambulatorios; asiento ergonómico para niños con discapacidad motriz; incubadoras para bebés; freezers para uso medicinal; equipos de lavado de micro cubetas para laboratorios de análisis; etc. (Fig. 7).

CR. De acuerdo con la labor desarrollada, el IDI fue un espacio para la formación de profesionales en diseño industrial. Más allá del énfasis manifiesto en el hacer. ¿Aportaron otras disciplinas al desarrollo de las prácticas de diseño?

JCH. La actividad del IDI estuvo centrada en el diseño industrial como una disciplina de características propias y en ofrecer espacios de desarrollo académico y de investigación a algunas disciplinas concurrentes con el diseño, tales como la ergonomía aplicada al diseño de productos, las metodologías de diseño, el desarrollo de técnicas de representación gráfica, estudios sobre el color en los productos y la psicología experimental orientada en el estudio de preferencias formales o estéticas de productos (Fig. 8).

IDI investigación

CR. Respecto al espacio de la investigación en el IDI, ¿cuáles fueron las temáticas que se abordaron? ¿Presentaban alguna vinculación con los proyectos de diseño que se desarrollaban?



Figura 9. Estudios ergonómicos. Fuente: Fundación IDA, Investigación en Diseño Argentino. Fondo IDI

JCH. Para atender las necesidades inmediatas de diversos proyectos de desarrollo de productos en el IDI se llevaron a cabo una cantidad significativa de investigaciones aplicadas. En materia de ergonomía, por ejemplo, se puede citar la realización de varios relevamientos antropométricos de diferentes poblaciones, tales como estudiantes de escuelas primarias y colegios secundarios, trabajadores de industrias, amas de casa, empleados de la administración pública, motociclistas, profesionales del turf (jockeys) y público en general. En esa disciplina se realizaron también estudios de comodidad operativa de cierres de cascos de protección; investigaciones sobre dimensiones recomendadas de asientos, apoyabrazos, apoyacabezas y apoyapiés para butacas de ómnibus de larga distancia; estudios de legibilidad de números de tipografía comercial; análisis de alturas recomendables para el diseño de pasamanos de ómnibus y de mesadas de cocina, etc. En el campo de la psicología del usuario se investigó acerca de preferencias en cuanto

a actividades y equipamiento dentro del ámbito cocina; la identificación de prioridades atribuidas por trabajadores de recursos reducidos a productos del equipamiento para la vivienda; y la selección de formas preferidas de muebles del hogar en familias obreras. En lo que se refiere al valor y significado de los colores utilizados en productos cabe señalar la realización de estudios sobre preferencia de colores y la exploración del factor **socio-cultural**; y un análisis de los factores extensión, ubicación, forma y función en patrones de preferencia de color en equipamientos.

CR. Las investigaciones se desarrollaron principalmente en el ámbito de dos laboratorios, el de Estética del Diseño y el de Ergonomía Aplicada (1974). Esta decisión obviamente determinó la incorporación de la Ergonomía en el diseño de productos y de espacios de trabajo. ¿Qué tipo de actividades que se desarrollaron en el Laboratorio?

JCH. Desde principios de los años 70, con la creación y puesta en marcha del Laboratorio de Ergonomía Aplicada, ofreció trabajos y estudios en ergonomía, incluyendo, por ejemplo, el diseño de tableros de control y de sus dispositivos de información, así como la realización de estudios sobre temas ligados al diseño, tales como la aplicación de metodologías de investigación de diseño en casos especiales, relevamientos antropométricos, legibilidad de tipografías, estudios de usabilidad de productos y el análisis de necesidades y preferencias de usuarios (Fig. 9).

CR. Evidentemente, la investigación asumió un rol activo en el avance de los proyectos que les dieron existencia ¿fueron divulgadas, tuvieron difusión?

JCH. Las investigaciones se publicaban en un formato estándar que permitía su difusión en series pequeñas. Entre 1972 y 1977, debe destacarse la publicación de los **Cuadernos del IDI** (Fig. 10).

IDI Jorge Vila Ortiz

En el IDI se crearon dos laboratorios que abordaron temáticas específicas vinculadas al diseño industrial. Uno de ellos es el Laboratorio de Estética Industrial

En ese ámbito se desarrollaron proyectos de investigación que fueron las bases para el diseño de productos, así como contribuciones conceptuales a la problemática morfológica en el entorno del diseño industrial. Su director y principal investigador fue el profesor Jorge Vila Ortiz, una persona que dedicó su vida al arte y al diseño. Fue artista plástico, diseñador industrial, investigador y profesor. Sin embargo, él siempre decía que no era nada. Como si hubiera sido necesario obtener un grado universitario para validar una trayectoria que superó absolutamente la expectativa de un título. Formado en diseño industrial en Francia y en ergonomía en Inglaterra, fue autor de numerosas investigaciones desarrolladas para CONICET entre las que se destacan: El método morfológico aplicado de problemas formales de diseño, Notas para una taxonomía del producto industrial, Complejidad asignada a combinaciones de colores. Fue miembro de la Sociedad de Estudios Morfológicos de la Argentina, miembro honorario de la Asociación de Diseñadores Industriales y miembro honorario del Grupo Argentino de Color.

Su espíritu creativo y desafiante le permitió formular y dirigir durante casi 30 años el Instituto de Diseño Industrial (1962-1989). Sin duda, su personalidad polifacética y multidisciplinar fue la que traslado a la estructura conceptual del IDI.

Diría que original e innovador definían sus rasgos de identidad.

Si bien el arte fue primero durante la década del 50 y esto lo llevo a realizar un viaje a París que fue determinante para redireccionar su trabajo, fueron las becas del gobierno de Francia para formarse en diseño industrial y del de

Inglaterra para especializarse en ergonomía, las que incidieron de manera fundamental en su trabajo en el IDI.

Respecto a las investigaciones realizadas, en las que fui su auxiliar, referidas a cuestiones de forma, de color y de Ergonomía fueron determinadas por las problemáticas abordadas en proyectos de diseño en curso y que requerían de nuevas aproximaciones conceptuales.

El potencial connotativo tanto de las formas como los colores de los productos y las preferencias de los consumidores- usuarios fueron temas recurrentes en sus investigaciones. El proyecto de rediseño de copas generadas por revolución para la cristalería Vederfin motivó una investigación que luego fue sustento de los diseños. Centrado en el método morfológico exploró las posibilidades combinatorias desde el punto de vista de las características formales de los productos (Fig. 11).

Consideraba que explorar el significado de las formas, el potencial de la forma, era concluyente. Si bien el diseñador trabaja sobre los aspectos formales del producto, las características que tienen que ver con su manipulación o su uso, y fundamentalmente el plano de la significación asociativa- evocativa son determinantes a la hora de valorar un diseño. Un objeto tiene atributos materiales e inmateriales y simbólicos –lo denotado y lo connotado– que determinan su valor.

Esta temática fue abordada en la investigación Verificaciones empíricas del potencial connotativo de objetos utilitarios (1989). La adaptación del método de diferencial semántico para la recolección de juicios relativos al significado permitió comparar el potencial semántico connotativo de distintos objetos.

Despertar asociaciones, exaltar valores, producir evocaciones se vincula con la configuración espacial de los objetos que, si bien es forma, ésta posee otros atributos como el color y la textura.



Figura 10. Cuadernos del IDI. Fuente: Prof. Juan Carlos Hiba.

En este contexto, no menos importante fue el color ya que es una herramienta de comunicación que permite reconfigurar, pero también provocar sensaciones. Su significación cambia de cultura en cultura y es importante poder interpretarlo. El color opera en el campo de la significación denotativa y connotativa. Es precisamente en relación a esta capacidad intrínseca del color que se propuso la investigación: Complejidad asignada a combinaciones de colores en función de variables psicológicas. La complejidad afecta en la elección de determinadas combinaciones de colores y esto podría determinar una mayor o menor aceptación de un producto.

La extensa experiencia en color del profesor Vila Ortiz como artista plástico, así como los trabajos de investigación fueron las fuentes que posibilitaron la formulación de, al menos, cuatro Talletres de posgrado de Color para diseño.

Las investigaciones fueron publicadas en formato papel en *Cuadernos del IDI*, y publicaciones de la FCEIyA. UNR. (Fig. 12).

IDI influencia

El IDI fue un espacio de innovación y desarrollo tecnológico y su impronta fue tal que dejó huellas en todos los que formaron parte de sus equipos de trabajo. A continuación, es entrevistado el ingeniero Ariel Dujovne se ha desempeñado como profesor en la McGill University. Director del Laboratorio de Investigación en Ortopedia, funda su empresa dedicada a implantes ortopédicos pediátricos en 1996. Fue investigador en el Laboratorio de Ergonomía Aplicada y es a partir de ese rol, desde donde su experiencia cobra relevancia. La entrevista tuvo lugar el 20 de octubre de 2021.

CR. ¿En qué tiempo trabajaste en el IDI?

Ariel Dujovne. Yo vine a Canadá en 1988. Trabajé desde 1985 a 1987 con un contrato del International Labor Office.

CR. Tus actividades se desarrollaron en el Laboratorio de Ergonomía Aplicada, ¿en qué proyectos trabajaste?

AD. Yo trabajaba con J. C. Hiba en seguridad e higiene y en el diseño de puestos de trabajo. De los proyectos en los que me acuerdo haber participado, estando involucrado directa o periféricamente, recuerdo que había líderes de los proyectos. En un momento estábamos diseñando un aparato portátil auditivo para los niños de la escuela de hipoacúsicos. Había quien estaba trabajando en los paneles de control de la central nuclear en el tema de su identificación. Recuerdo un proyecto para el diseño de la cabina de un tractor para John Deere, un proyecto con la fábrica porcelanas Verbano. En nuestro caso, de Ergonomía teníamos el proyecto para el diseño de puestos de trabajo

de pequeña y mediana industria de origen familiar donde se mezclaba un poco lo que era seguridad industrial, con el tema de trabajo repetitivo y el diseño del puesto de trabajo.

CR. Con relación a tu experiencia en el Laboratorio, ¿cómo aportó el IDI en tu formación profesional?

AD. El IDI nos marcó un trayecto. En ese momento estaba trabajando en algo muy técnico, la falla en los implantes de ortopedia fabricados en la Argentina –a partir de mi tesis es que se hicieron las primeras normas de materiales para cirugía– y lo que me dio, fue la capacidad de evolucionar. Yo siempre lo cuento de la misma manera, cuando doy clases a chicos en la universidad, muestro mi evolución de trabajar en materiales, de trabajar en máquinas a trabajar en la interacción en máquina -hombre. Cuando empecé a trabajar en el departamento de Ergonomía me dedicaba más a la parte de biomecánica y era el tema de los esfuerzos físicos por trabajo repetitivo y mi planteo en ese momento fue que si yo puedo trabajar afuera del hombre también puedo trabajar adentro del hombre entonces ese *ir de lo grueso a lo fino*. Empezar a trabajar adentro del cuerpo humano era lo más especializado en el cual la ingeniería y el diseño tenían que llegar a una perfección que no es la misma que cuando hay una interacción entre hombre y máquina.

Yo creo que el Instituto me dio eso, aprendí cosas que sigo utilizando en mi empresa. Contrato generalmente ingenieros, la mayoría máster, Phd o posdocs, pero ellos no vienen con una base de Ergonomía y para diseñar instrumental quirúrgico necesitas saber ergonomía y es cuando más aplico lo que aprendí en aquel momento. También está el tema cognitivo que al diseñar instrumental de cirugía este debe ser fácilmente identificable, fácilmente utilizable, pensar en quién lo va a utilizar, que es la enfer-



Figura 11. Portada del libro El método morfológico aplicado de problemas formales de diseño. Fuente: Carolina Rainero
Figura 12. Portadas de publicaciones IDI. Fuente: Carolina Rainero

mera principalmente. Por lo antedicho, siempre he estado involucrado en grupos multidisciplinarios; yo creo que ese es el mayor aporte que me dio el Instituto. Haber aprendido a trabajar con gente que piensa totalmente diferente, que tiene *otra forma de cableado*. Nunca en ingeniería me hubiese puesto a pensar en colores y en estética porque lo nuestro era funcional no era estética. El lenguaje que se manejaba en el Instituto no era el mismo que en Ingeniería y es porque el diseño industrial es una mezcla, mezcla de materiales, de ergonomía, de funciones.

CR. ¿Qué rescatarías de la metodología que se utilizaba en el IDI para llevar adelante los proyectos? ¿En qué aspectos ha influenciado tu trabajo como diseñador el haber estado en el IDI?

AD. Una de las cosas que hacíamos y aprendí es el *brainstorming*, el juntarnos y tirar ideas y

proponer cosas, más allá de que estuvieras en el proyecto o no. Cada semana los equipos de diseño explicitaban los avances y se discutía acerca del desarrollo de los proyectos. En las reuniones con el Arq. Enzo Grivarello, con Carlos Kohler o con el Ing. Juan Carlos Hiba había mucha participación porque eran de distintas especialidades.

Aprendí a trabajar con un grupo multidisciplinar y la comunicación. Nosotros en esta área trabajamos no solamente con cirujanos, también trabajamos con fisioterapeutas, con gente de ciencias de los materiales, trabajamos con gente de fabricación. Yo también contrato, y tengo consultores externos que son diseñadores, graduados en diseño industrial y los contratamos para que ellos agreguen la parte de forma y color, identificación a cosas mecánicas que nosotros diseñamos.

Reunirse y contar el proyecto en el que estabas trabajando y que los demás lo critiquen. Sí, eso lo he aplicado también aquí en mi empresa: realizar esas reuniones donde cada uno describe el proyecto que está haciendo porque de alguna manera cuando uno está muy metido en un proyecto, muchas veces, se te pasan cosas. Y por el otro lado, cuando compartís lo que estás trabajando, todos nos hacemos dueños de los proyectos.

CR. Desde tu experiencia personal, ¿cómo definirías al Instituto?

AD. Era un incubador de ideas, pero regido por un método que no era un método rígido, pero era un método de trabajo que lo hacía especial. Eso, de alguna manera, décadas más tarde, cuando empezás a evaluar el uso o la utilidad de los sistemas de calidad, a todo nivel, te planteas por qué tengo que hacer esto así, si lo puedo hacer de diez maneras diferentes. Cuando un proceso funciona y no es un proceso rígido, tenés guías y, enmarcado en esas guías, podés ir haciendo todas las variables posibles o cam-

biando las variables, pero tenés una metodología. Yo creo que fue como un incubador de ideas, pero bajo un método riguroso de trabajo. Otra cosa que yo me llevé del IDI es la rigurosidad científica. Juan Carlos Hiba era muy riguroso, él apuntaba a la excelencia. El profesor Vila Ortiz y J. C. Hiba impusieron esa línea de trabajo: no podía haber mediocridad. Aunque no tuviéramos elementos había que hacer lo mejor alcanzable. No sé quién impuso ese ritmo o esa metodología porque, obviamente, debe haber sido una convergencia de cosas que se aprendieron de otros lugares.

CR. El Prof. Vila Ortiz regresó con la idea de armar el IDI después de haber estudiado en Francia. Además, en los primeros años del IDI regresó a Europa, a Inglaterra a estudiar Ergonomía.

AD. Y Juan Carlos Hiba también realizó su maestría en Ergonomía en Inglaterra.

CR. Es una pena que un espacio que promovía la excelencia haya declinado su producción hasta su cierre definitivo.

AD. Yo creo que, aunque no puedo decirlo por todo el Instituto, si hubiésemos tenido más proyección internacional, hubiésemos tenido un alcance diferente también. Lo que pasa es que, en esa época, el que estudiaba fuera y aprendía de otros grupos era algo raro. Ayer me puse a pensar qué me había traído del IDI porque uno hace naturalmente y la verdad es que me dejó un registro muy fuerte. Y una cosa más, cuando llegué a Canadá descubrí que acá la gente parte de la confianza, no de la desconfianza, y en el IDI se partía asumiendo que cada cual sabía hacer las cosas y que la iba a hacer bien. Eso también me lo traje.

» Reflexiones

La experiencia de trabajo en el IDI fue innova-

dora e inédita ya que vinculó la universidad con la industria. La industria aportaba la motivación y la técnica para la práctica que se devolvía como servicio creativo para la producción industrial. Sin embargo, el mayor logro ha sido integrar la estética y la ergonomía como sustento del diseño de productos industriales.

La actividad desarrollada en el IDI se caracterizó por ser innovadora en cuanto a metodología de diseño, colectiva y colaborativa y en cuanto a entender el diseño como el resultado de una acción sinérgica desde la multidisciplinariedad. Desde sus inicios, el trabajo realizado desde el IDI logró concientizar a numerosas empresas en la importancia de incorporar el diseño como herramienta para dar respuesta a las necesidades de los usuarios generando una mayor competitividad.

Finalmente, aunque no es el caso ahondar, la declinación y cierre del IDI se debió a factores internos y externos. Solo decir que las personas que tuvieron la visión de crearlo no fueron capaces de generar los cuadros que lideraran las transformaciones que aseguraran su continuidad. Faltó la flexibilidad necesaria para anticipar y adaptarse a los cambios que experimentan los consumidores, las nuevas tecnologías, los nuevos mercados y ya no hubo mucho que ofrecer. Esa capacidad de innovación se agotó con la generación que le dio origen.

El Instituto de Diseño Industrial ha probado el valor de su existencia no solo en los diseños realizados, sino, y fundamentalmente, en el legado que **dejó** en quienes tuvimos la oportunidad de ser parte de él. •

NOTAS

1 - El equipo inicial estuvo conformado por Ruben de la Colina y Rogelio Martínez Zinny, Ricardo Detarsio, Enrique Fernandez Ivern, Enzo Grivarello, Carlos Kohler, Walter Moore y Jorge Vila Ortiz. Dirección: Vila Ortiz 1962-1989.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• **Grivarello, E. (2007, noviembre 28).** Relación entre la historia de la industria y la historia del diseño en Argentina. Ciclo de Charlas Hablando de Diseño. Hitos, relatos y vivencias del diseño en la Argentina, organizado por el INTI-Programa de Diseño 2007. Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina. Centro de Expresiones Contemporáneas de Rosario. Disponible en: http://www-biblio.inti.gob.ar:80/gsd/collect/inti/index/assoc/HASH0187/0faffc2c.dir/hitos_rosario.pdf
Hiba, J. C. (2020) Orígenes del Instituto de Diseño Industrial. Testigos privilegiados. Recuperado de: <https://trazos.fceia.unr.edu.ar/re-latos/47-origenes-del-instituto-de-diseno-industrial.html>

Agradecimientos

Al Prof. Juan Carlos Hiba y al Prof. Ariel Dujovne por haber aportado sus experiencias personales e información que contribuyeron a caracterizar y narrar la actividad que se desarrolló en el IDI.



Ariel Dujovne. Ingeniero Mecánico. Master en Biomecánica. Universidad de Queens. Investigador en el Laboratorio de Ergonomía Aplicada. 1985/1988. Profesor McGill University. Se **desempeñó** como Director del Laboratorio de Investigación en Ortopedia. Funda su empresa dedicada a implantes ortopédicos pediátricos en 1996. adujovne@pegamedical.com



Juan Carlos Hiba. Ingeniero Mecánico. El Profesor Hiba, después de realizar un Master en Ergonomía por la Universidad de Loughborough, Inglaterra estableció en 1974 el Laboratorio de Ergonomía Aplicada del IDI y lo dirigió hasta 1989. Fue investigador de la UNR y del CONICET. Ha sido miembro del Comité Ejecutivo de la Asociación Internacional de Ergonomía y miembro honorario de la Asociación de Ergonomía Argentina.



Enzo Grivarello. Arquitecto. Fue Director del IDI desde 1989 hasta el año 2003, se desempeñó como coordinador del Equipo de Diseño y dictó numerosos cursos de posgrado en diseño de productos. Fue director de proyectos en Cuba, Colombia, Chile, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela y vicepresidente del ALADI de 1993/1995.



Carolina Rainero. Arquitecta. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. UNR. Profesor Titular, Área Teoría y Técnica del Proyecto Arquitectónico. FAPyD UNR. Investigador Categoría II. UNR. Trabajó en investigación en el Laboratorio de Estética del Diseño. Instituto de Diseño Industrial. 1987-1995. Dictó, junto al Prof. J. Vila Ortiz Talleres de color para diseñadores. 1990-1996. <https://orcid.org/0000-0003-0332-8717> crainero@sede.unr.edu.ar



El Instituto de Diseño Industrial de Rosario y su método para generar la buena forma (1960-1964)

Tomás Esteban Ibarra

Recibido: 28 de julio de 2021
Aceptado: 12 de octubre de 2021

Español

Este trabajo aborda las ideas involucradas en el diseño de la forma por parte del Instituto de Diseño Industrial (IDI) de Rosario, desde su fundación en 1960 hasta la realización de los primeros productos proyectados en colaboración con la industria local en 1964. Para ello se analizan los principales debates en torno a la teoría de la *buena forma* y las propuestas llevadas adelante por Gastón Breyer (1919-2009) y Jorge Vila Ortiz (1923-2001), quienes fueron los primeros directores del Instituto y, paralelamente, profesores titulares de la asignatura Visión en la Escuela de Arquitectura y Planeamiento de Rosario. El objetivo principal es revelar algunos de los lineamientos del método de diseño del IDI a partir del estudio de los planteos incluidos en su primer folleto publicitario. También se reconstruye dicho método con las propuestas desarrolladas por Vila Ortiz en un artículo publicado en la revista *A&P* y desde la observación de cuatro productos proyectados para empresas locales. Se intenta verificar de qué manera el IDI actuó como un promotor de las ideas sobre la *buena forma* desde su producción práctica vinculada a la industria y el desarrollo.

Palabras clave: diseño industrial, buena forma, método de diseño.

English

This paper deals with the ideas about form design developed by the Institute of Industrial Design (IDI) of Rosario from its foundation in 1960 until the first generation of products designed in collaboration with the local industry in 1964. The main debates around the theory of *good form* and the proposals put forward by Gastón Breyer (1919-2009) and Jorge Vila Ortiz (1923-2001), who were both the first directors of the Institute and the professors of the subject *Vision at Rosario School of Architecture and Planning*, are analysed. The main objective is to reveal some of the outlines of the IDI's design method by studying the proposals included in its first publicity brochure. The study also reconstructs this method as well as the proposals developed by Vila Ortiz in an article published in *A&P* magazine through the observation of four products designed for local companies. An attempt is made to verify how the IDI acted as a promoter of ideas about *good form* from its practical production linked to industry and development.

Key words: industrial design, good form, design method.

» Introducción

Este trabajo aborda las ideas involucradas en el diseño de la forma, por parte del Instituto de Diseño Industrial (IDI) de Rosario, desde su fundación en 1960 hasta la realización de los primeros productos proyectados en colaboración con la industria local en 1964. Para ello se analizan las teorías sobre la *buena forma* y las propuestas desarrolladas por Gastón Breyer (1919-2009) y Jorge Vila Ortiz (1923-2001), quienes condujeron inicialmente el Instituto. El proceso de diseño de los productos estuvo alineado con los planteos ensayados y transmitidos coetáneamente por ellos en los cursos de la asignatura Visión dictada en la Escuela de Arquitectura y Planeamiento de Rosario (EAPR). A partir del estudio del primer folleto publicitario del instituto, del análisis de los programas de los cursos de Visión dictados por Breyer y Vila Ortiz, y de la observación de los proyectos realizados por el IDI, se revelan los lineamientos

del método de diseño implementado.

Desde los orígenes del IDI, Breyer y Vila Ortiz direccionaron los fundamentos programáticos de dicha institución hacia la teoría de la buena forma. La misma retomó los planteos del arquitecto suizo Max Bill (1908-1994) y fue promovida en el campo del diseño industrial en la Argentina por Tomás Maldonado (1922-2018). Ambos fueron artistas concretos, teóricos y directores de la escuela de Ulm en distintos periodos. En este trabajo, se intenta reconstruir el debate sobre la buena forma en el campo del diseño industrial –que comenzó a constituirse por esos años–, a partir del despliegue de algunas publicaciones de la época, de los propios escritos de Vila Ortiz como director del IDI desde 1962, y de las propuestas presentes en los programas de las asignaturas que dictaron con Breyer. Los principales interrogantes que guían este trabajo giran en torno a las características del método de diseño aplicado para

generar los productos que se realizaron en colaboración con empresas locales. También se indaga respecto a las relaciones e intercambios que se dieron entre el Instituto, la Universidad del Litoral y la industria. Finalmente se intenta verificar de qué manera el IDI actuó como un promotor de las ideas sobre la buena forma desde su producción práctica vinculada a la industria y el desarrollo.

» La buena forma y sus múltiples racionalidades

La idea de la buena forma tuvo una importancia fundamental para el Instituto de Diseño (ID) de Rosario en lo que concierne a la creación de objetos de uso cotidiano, tal como lo demuestran los contenidos presentados en su primer folleto publicitario de 1961. Al momento de su fundación en 1960 no estaba definida su orientación hacia el campo del diseño industrial en particular, eso sucedería recién en 1962 cuando cambió su nombre a IDI.

Los planteos de la buena forma o *Gute Form* fueron ampliamente desarrollados por Crispiani (2004 y 2011), quien definió los inicios de dicha noción a partir de las propuestas de Bill. Este realizó en 1949 la exposición *Die Gute Form* en Zurich, que derivó en *Form*, un libro editado en 1952 donde desplegó el universo de la Gute Form a partir de una secuencia exhaustiva de imágenes que incluía todo tipo de objetos: enseres domésticos, vestuario, automóviles, jardines, instrumental técnico, juguetes, mobiliario, edificios, etc. (Fig. 1). Todos ellos fueron mostrados, subrayando sus aspectos materiales y funcionales, así como su presunta condición de novedad anclada en el presente. En *Form* Bill definió a la forma como:

[...] el resultado de la cooperación de la materia y de la función en vista de la belleza y la perfección. [...] no es necesario cometer el error de creer que una forma, según esta definición, pueda ser enteramente determinada por los solos datos de un problema (Cit. en Maldonado, 1955, p. 9).

Bill valoraba las formas en relación con otra cosa o con otra forma, definiendo ya sea su mayor belleza o su menor perfección porque, en última instancia, tanto la forma como el arte se medirían de acuerdo a cánones de belleza perfecta. La belleza perfecta de la forma no se desarrollaría exclusivamente a partir de la función, sino que debía exigirse que la belleza fuera, por sí misma, una función: “Se ha hecho evidente en efecto que no puede tratarse ya solamente de desarrollar la belleza a partir de la función. Debemos exigir antes, que la belleza, yendo a la par de la función, sea ella misma una función” (Cit. en Maldonado, 1955, p. 9). Para Bill, las formas se diferenciarían entre sí, en primera instancia, por la materia con que están hechas y por la función a la cual están destinadas; por lo tanto, ambas cualidades ejercerían una influencia determinante en su génesis. Por su parte, la *buena forma* de los objetos de uso cotidiano obedecería además a una racionalidad intrínseca que podía ser verificable tanto en la materia que las definía como en la función a la que servirían. Sin embargo, dicha racionalidad no estaba completamente determinada solo por esos dos aspectos, sino que

más bien debía estar contenida por ellos, dando lugar a otras racionalidades y factores paralelos y alternativos que podían empujar hacia una generación formal u otra. Entre ellos se incluían, de acuerdo a lo expuesto por Crispiani (2004, p. 40), la personalidad o sensibilidad del diseñador y los esquemas culturales existentes en una época o lugar particular. Lo que Bill llamaba la forma del producto o *Produktform*, debía responder a la complejidad de los mismos y a sus racionalidades diversas, para generarse como la unión armoniosa de la suma de todas las funciones y variables que le darían origen. Si Bill demandaba un plus al diseño de las formas, Maldonado encontraría en el diseño industrial un campo más amplio para la expansión de la Gute Form. En este sentido, expuso sus planteos referidos a dicho campo en el escrito “Diseño industrial y sociedad” incluido en el *Boletín del Centro de Estudiantes de Arquitectura* número 2 de 1949, perteneciente a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Buenos Aires (FAU-UBA). Cabe destacar que esta es la primera publicación en la Argentina referida al tema. Allí definió al diseño industrial como el punto de unión de las propuestas estéticas más

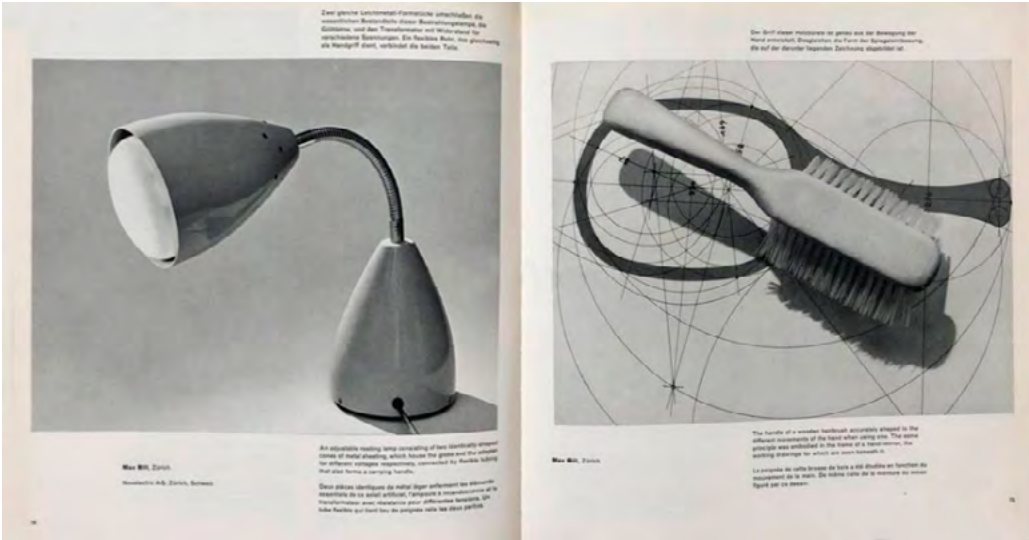


Figura 1. Trazados geométricos subyacentes en el diseño de la Gute Form de objetos de uso cotidiano (Bill, 1952, p. 38-39).

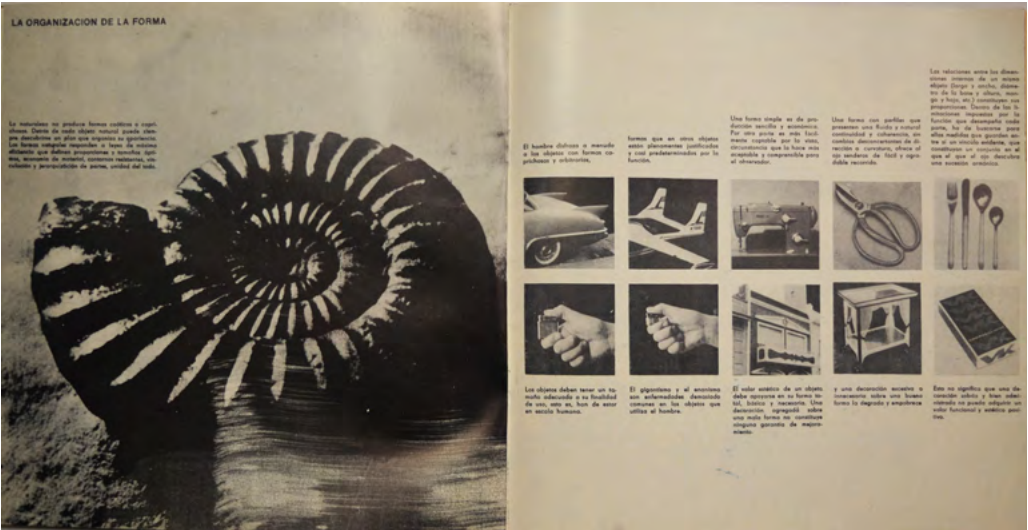


Figura 2. El desafío para los industriales de la época: producir la buena forma. (Instituto de Diseño, 1961, p. 1-3) | Figura 3. Interior del primer folleto publicitario del ID de 1961. (Instituto de Diseño, 1961, p. 12-13)

singulares y renovadoras que podrían estimular nuevas relaciones entre el arte y la técnica. El diseño industrial sería la culminación de siglos de exploración científica sobre las condiciones objetivas y subjetivas de la actividad práctica humana (Maldonado, 1949/1997, p. 63). Imaginaba que era el *locus* –no la arquitectura o las artes plásticas, sino el diseño industrial– desde el cual las renovaciones exploradas previamente por el arte concreto en torno a los objetos y a su contenido transformador de

la realidad podrían subvertir el lugar que, hasta ese momento, había ocupado el arte. Engendrado desde el plano de lo real, el diseño industrial no solo renovarían los cometidos del arte, sino que lo liberaría del aura y del mito, incorporándolo al campo de los fenómenos culturales y productivos, ya fueran técnicos, industriales, de conocimiento o científicos.

El diseño industrial parte del principio de que todas las formas creadas por el

hombre tienen la misma dignidad. El hecho de que alguna forma esté destinada a realizar una función más específicamente artística que otras, no invalida la certeza de este principio. En realidad, una pintura realiza una función distinta a la de una cuchara, pero la forma cuchara también es un fenómeno de cultura (Maldonado, 1949/1997, p. 64).

Así, sus búsquedas artísticas, vinculadas al arte concreto y a la invención de formas, encontrarían un espacio de expansión hacia la técnica, la ciencia y las acciones cotidianas de los hombres a través del diseño de objetos que podrían concurrir a la transformación radical y revolucionaria de la realidad (Crispiani, 2011). Para Maldonado, la diferencia fundamental entre el objeto técnico producto del diseño industrial y los objetos realizados en el campo del arte, era que el primero podía ser presentado como fruto directo (en el caso de la invención técnica) o indirecto (en el caso de la ciencia/tecnología) de las fuerzas creadoras del hombre. El objeto artístico se ubicaría, por el contrario, en una realidad metafísica apartada. La distancia entre los planteos de Bill y Maldonado respecto a la buena forma de los objetos de uso cotidiano radicaba en la importancia relativa que el primero le concedía al diseño industrial. Para Bill, las distintas clases de formas estaban apoyadas en una idea de belleza derivada de la época (el *estilo de la época*), vinculada principalmente a su tiempo y circunstancias que se manifestarían de manera más pura a través de las obras de arte. Los desarrollos de Maldonado llevaron progresivamente a un rechazo del papel asignado por Bill para el arte. Existía un punto de convergencia entre ambos planteos en el método de creación estética racional que promovían para el diseño de objetos de uso cotidiano que, en palabras de Maldonado, era un método en continua renovación y ve-

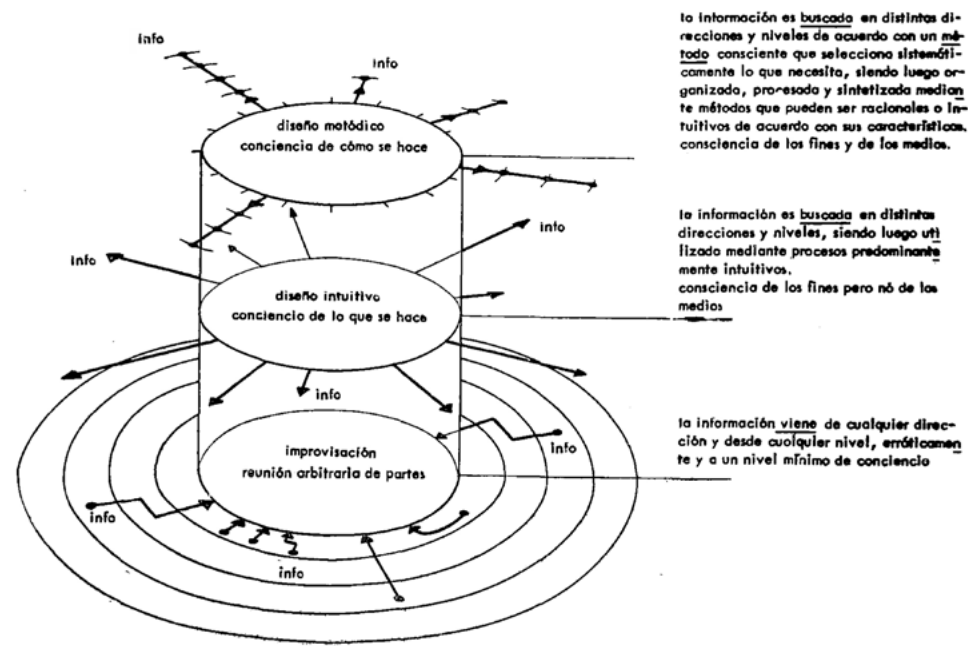


Figura 4. Esquema ascendente para el método sistemático y racional de diseño (Vila Ortiz, 1965, p. 91).

rificación (1955, p. 11).

El método estético-cientificista que propusieron ambos teóricos atendería a múltiples variables como la función, la materia, el modo de producción, los esquemas culturales de la época y las particularidades del creador. Su raíz se encontraba en los desarrollos de la escuela alemana Bauhaus (1919-1933), donde se gestó una nueva manera de vincular el diseño con la industria y cuyos contenidos impregnaron la formación de Bill. El pensamiento racional, la exactitud y las lógicas autotéticas en la generación de la forma ingresaron fundamentalmente a través de la matemática (Devalle, 2009, p. 210) llegando al diseño de objetos y continuando de manera parcial en la *Hochschule für Gestaltung* de Ulm (1953-1968), creada y dirigida en sus inicios por Bill. También por medio de los escritos del artista húngaro László Moholy-Nagy (1895-1946), que fueron retomados con fuerza desde los programas de la asignatura Visión. Todos estos desarrollos encontraron un terreno fértil en los debates acerca del diseño

industrial en la Argentina hacia finales de 1950 y principios de 1960 debido al crecimiento y consolidación de la industria nacional y a la necesidad de producir objetos despegados de las lógicas y estilos artesanales.

» El método racional desde una nueva visión

La novedad de las propuestas del IDI para la producción de objetos no estaría en sus modos de producción –las técnicas y materiales implícitos en su manufactura–, sino en el proceso creativo racional que sostendría su ideación. Dicho proceso fue en parte alimentado y sostenido por los contenidos de la asignatura Visión que se incorporó formalmente en la EAPR a partir del plan de estudios de 1957. Los planteos incluidos en sus programas fueron una traslación al campo de la formación profesional de las iniciativas llevadas adelante por Maldonado en el campo del arte, desde los últimos años de 1940 hasta mediados de 1950, junto a algunos miembros de la Asociación Arte Concreto Invención y del grupo *oam*¹ (organización

de arquitectura moderna, 1948-1957). Dichos impulsos fueron sedimentados en los nueve números de la revista *nueva visión* (1951-1957) y en los libros publicados por la editorial homónima, que a su vez sirvieron de referencia para los contenidos de la asignatura Visión. La construcción de objetos artísticos y de uso cotidiano, vertebrados en la dimensión estética, fue el motor de un proyecto cultural integral centrado en una visualidad que se fundamentó desde los mecanismos de la visión alterados por la velocidad, la transparencia y la transformación de la experiencia urbana. Solo desde el arte, en tanto campo de reflexión y producción *puro*, se podría impulsar una auténtica reformulación en la invención de las formas acordes a esta conmoción del mundo y del nuevo modo de verlo. El vínculo del ID de Rosario con la asignatura Visión fue subrayado también por Devalle (2009, p. 338), siendo Blanco (2005, p. 143) quien caracterizó al Instituto como un espacio que impulsó la fusión entre el recientemente conformado campo del diseño y la industria lo-

cal. El ID se creó el 18 de junio de 1960 por resolución de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales asociadas a la Industria de la Universidad Nacional del Litoral (FCMFQNI-UNL). Desde sus inicios estuvo dirigido por Breyer hasta 1962, y desde octubre de ese año por Vila Ortiz quien planteó su reestructuración y cambió el nombre por IDI. Su origen estuvo relacionado con el carácter de laboratorio experimental que poseía también la asignatura Visión, donde la construcción de la forma era considerada no exclusivamente desde el plano artístico sino también desde una dimensión técnica y pretendidamente científica. Ambos directores trabajaron antes y durante su actividad en el Instituto, en el dictado de los cursos de Visión: Breyer dictó Visión II y III en 1959 y 1960 y Vila Ortiz hizo lo propio con el curso de Visión I desde 1959 a 1967. Allí propusieron ejercicios analíticos desde un método de entrenamiento visual y gráfico que daba preeminencia al proceso de generación formal y espacial desde elementos abstractos

vinculados a temas ensayados previamente por el arte concreto. El rol fundamental asignado al acto de ver fue presentado en reiteradas ocasiones en el folleto del ID de 1961: las formas debían ser simples para ser captadas y percibidas más fácilmente por la vista del observador (Instituto de Diseño, 1961, p. 13). A la idea de ver, definida por Devalle (2009, p. 244) en términos artísticos como la intención de liquidar la mimesis entre objeto y naturaleza y, en términos arquitectónicos, como el análisis de estructuras formales, la descomposición de elementos, el trazado de relaciones, y el establecimiento de simetrías y proporciones, se agrega su condición como un valor universal, como una estructura de belleza objetiva que era posible enseñar y transmitir. En la portada del folleto una pregunta interrogaba a los industriales de la época: “¿fabricaría usted hoy esta mesa?” (Fig. 2). La mesa en cuestión estaba compuesta por tres partes: un pedestal sostenido por patas profusamente decoradas, en el medio la escultura de un hombre

que con su antebrazo agarraba la tercera parte superior que era una tabla circular para apoyar. En la página siguiente se presentaba como ejemplo de la buena forma una mesa ovalada de cuatro patas, diseñada con líneas simples, sin mostrar los encuentros entre las partes y realizada en un único material pulido y reflejante. A continuación, se presentaban seis categorías como parte del método para generar la buena forma de los objetos de uso cotidiano: el lenguaje del material, la función, el procedimiento de construcción, la organización de la forma, el color y la expresión. A cada una de estas categorías se dedicaban dos páginas donde primaban las imágenes sobre el texto. Una imagen principal de mayor tamaño de carácter canónico, se presentó en contraste con una serie de imágenes más pequeñas donde el mismo principio se desplegaba en distintos ejemplos. Eran acompañadas por fragmentos de textos que explicaban en forma didáctica cuáles de estos casos eran valederos para el diseño de la buena forma (Fig. 3). La variedad de imágenes coinci-

día en parte con las presentadas por Bill en su libro *Form*: objetos de uso cotidiano, la estructura atómica de un material, un dinosaurio, la evolución de la silla, fósiles, esculturas, y finalizaba con una cámara fotográfica ocupando una página completa.

El lenguaje del material –la primera de las categorías de la publicación del ID– se definía desde la expresión de la textura y del aspecto superficial de los materiales con los que se construía un objeto, teniendo en cuenta, además, su estructura física. La función era el por qué y el para qué de un objeto, la prueba de eficiencia definitiva en la selección natural de los productos: el objeto que cumplía mejor su cometido superaba cualquier otro factor en el desarrollo de su elección. El procedimiento de construcción fue el tercero de los temas expuestos en el folleto, contraponiendo el uso de la mano, que era más flexible y eficaz, con el de la máquina, que aseguraba productos idénticos entre sí y más económicos.

Para la organización de la forma (Fig. 3), se tomaron inicialmente como referencia las formas de la naturaleza que respondían a leyes de máxima eficiencia, proporciones, contornos resistentes y jerarquización de partes. Se apelaba a la construcción de formas simples, que serían apreciadas más fácilmente por la vista, lo que las haría más aceptables y comprensibles para el observador. Los perfiles de la forma debían presentarse con una continuidad y coherencia fluida y natural, desde su definición material y agrupamiento.

El color fue considerado desde sus raíces psíquicas, de las que derivaban convenciones simbólicas y expresivas que favorecían la realización o jerarquización de la forma del producto. Finalmente, la expresión se refería a que los objetos producidos por la industria debían revelar a través del aspecto visual su destino, origen, proceso material que lo sustentaba y, fundamentalmente, aquello que

caracterizaba al momento cultural en el que fueron creados.

En nuestros tiempos se han dado hechos culturales, científicos y estéticos nunca vistos hasta ahora. Esta particular fisonomía debe quedar expresada (como siempre ha ocurrido) no solamente en nuestras obras de arte sino también en la forma de los artículos y objetos que usamos todos los días (Instituto de Diseño, 1961, p. 18)

Tal como sugería Maldonado, no solo se debía atender a la función artística de una obra de arte sino también a la de cualquier objeto de uso cotidiano que expresara los fenómenos culturales de una época a través de su definición formal. La buena forma debía dar cuenta de su presente histórico y de los procesos constructivos que le dieron origen, entendidos tanto en el plano material y técnico como en el intelectual de invención de la forma.

En las categorías del folleto se detectan algunos de los temas llevados adelante por Breyer y Vila Ortiz en el dictado del curso Visión I en la EAPR. El lenguaje del material y la organización de la forma se vinculaban con las nomenclaturas utilizadas por Moholy-Nagy en *The New Vision and Abstract of an artist* (1946:2008, p. 39-44), que era al mismo tiempo la obra principal de referencia para los cursos de Visión. En *The New Vision* se definió el aspecto formal de los materiales desde cuatro características: la estructura, la textura, la superficie o *faktura* y la organización o *massing*.

La organización de la forma y el procedimiento de construcción se entrecruzaban con los contenidos de Visión III de 1960 a cargo de Breyer. El diseño allí se abordaba desde el análisis de una obra pictórica, una escultura y un objeto para luego realizar ejercicios de construcción de formas teniendo en cuenta el material, pro-

cedimiento o herramienta que la originarían, y también considerando la idea principal y la necesidad a la que servirían (Breyer, 1960). Proponía visitar fábricas para que los estudiantes vieran los procedimientos industriales y las máquinas y herramientas que formaban parte de tales procesos. El tema del color fue desarrollado ampliamente por Vila Ortiz en los cursos de Visión I de 1961 proponiendo una enseñanza desde la física, la óptica y la dimensión fisiología de la visión, subrayando las sensaciones psíquicas que producía el color desde su tinte, valor y saturación (1961, p. 2).

» Difundir el método: Instituto, Universidad, industria

La actividad del IDI no contemplaba la enseñanza universitaria ni formal pero sí se presentó como un ámbito para promover el vínculo con la industria local y desde donde poner en práctica los planteos para la generación formal que estaban fraguando en los cursos de Visión. En esa dirección es que Vila Ortiz propuso el plan denominado “Experiencia conjunta universidad-industria, para el establecimiento de datos concretos sobre el diseño industrial en acción”. Para ello formó un grupo piloto integrado por cinco profesionales de la ingeniería y la arquitectura: Enzo Grivarello, Ricardo Detarsio, Enrique Fernández Ivern, Walter Moore y Carlos Kohler. Ellos fueron seleccionados entre ciento cincuenta aspirantes a través de una prueba descrita en la revista *Summa* número 15 que constó de tres partes: un ensayo escrito sobre un tema de diseño, un test de apreciación estética y un trabajo de rediseño de un producto (IDI de la UNL, 1969, p. 34).

La idea fundante del proyecto consistía en realizar un trabajo de actualización de diseño de un producto, según el requerimiento de las industrias locales, para posteriormente analizar las condiciones de su desarrollo, los aciertos y dificultades del proceso. La experiencia debía

desembocar, en el plano teórico, en el estudio de la metodología aplicable al proceso de diseño, y en el plano práctico, en la realización de un proyecto que se ajustara a las exigencias de la industria. En cuanto al rol del industrial, suponía aceptar al diseñador asignado por el IDI para esa experiencia particular y brindar el asesoramiento de los técnicos de la fábrica. Se comprometía, además, a facilitar los datos necesarios para desarrollar el trabajo y, en la etapa final, analizar con los diseñadores los resultados obtenidos. La tarea del diseñador sería remunerada por el IDI y el industrial dispondría gratuitamente del proyecto desarrollado sin obligación de producirlo.

El vínculo filial inicial entre el Instituto y la universidad se acrecentó a partir de la publicación de los seis primeros números de la revista A&P (1963-1968) –el principal medio de difusión de la EAPR– donde se presentaron reiteradamente en la sección noticias las actividades que el IDI llevaba adelante. Se publicaron los artículos “Del diseño industrial” de Mauro Kunst en el número 1, “El gusto, el estilo y el diseño industrial” de Misha Black en el número 3-4, y “Límites para el diseño” de Vila Ortiz en el número 5-6. También se destacaron las exposiciones organizadas por el Instituto: La buena forma industrial de Alemania (1963), Exposición del Bauhaus (1965) y Muestra en la vía pública del IDI (1965). Se presentaron los lineamientos del concurso interno realizado en 1963, los cursos complementarios y el programa del Curso de Apreciación del Diseño Industrial (1965). Fueron también publicitadas las conferencias de Pablo Tedeschi tituladas Qué es el diseño (1963), los seminarios a cargo de Misha Black e Ilmari Tapiovaara (realizados en colaboración con el CIDI), y el de Bruce Ascher denominado Metodología sistemática del diseño.

En el ámbito académico se estaba ampliando el perfil de la carrera de Arquitectura en Rosario, marcada hasta el momento casi exclusiva-

mente por una orientación hacia el urbanismo y el planeamiento. Tanto la incorporación de la asignatura Visión y de los talleres verticales en el nuevo plan de estudios de 1957 como la publicación de temas relacionados con el diseño por parte de la revista A&P fueron intentos por extender los intereses e incumbencias disciplinares y alinearlos con las políticas del Estado tendientes al desarrollo. Como es sabido, esa tentativa no tuvo frutos inmediatos sino varias décadas después con la creación de la carrera de Diseño Industrial.

Vila Ortiz señaló en el artículo “Límites para el diseño” que el diseño industrial debía ser entendido como una actividad perteneciente al mundo de la técnica, en su significación más primigenia: como un modo de hacer una cosa, basada en procedimientos, recursos y algo de arte (1965, p. 88). La técnica se interesaba en la instrumentación para la vida, en contrapunto con la ciencia que se enfocaba en la estructura, la ley y la causa de los diferentes fenómenos. Vila Ortiz desplegó en dicho trabajo un esquema ascendente (Fig. 4) representando la evolución de un método sistemático y ordenado para el diseño, en el cual las variables en juego y las soluciones propuestas eran elaboradas y organizadas en un plano más consciente. El diseño fue expuesto como parte de un proceso racional, que podía ser enseñado como un conjunto de procedimientos y disciplinas de trabajo. La comprensión de dichas actividades daría al diseñador un control mayor sobre su tarea, que cuando esta era realizada desde el plano subconsciente (Vila Ortiz, 1965, p. 91).

El pasaje de lo subconsciente a lo consciente fue graficado en un esquema en tres estadios o niveles: en el piso inferior, se hallaba el fabricante que improvisaba, copiaba o resolvía un producto a medida que lo fabricaba; en el piso intermedio, se encontraba el diseñador profesional que proyectaba el diseño del producto y conocía la finalidad de su trabajo,

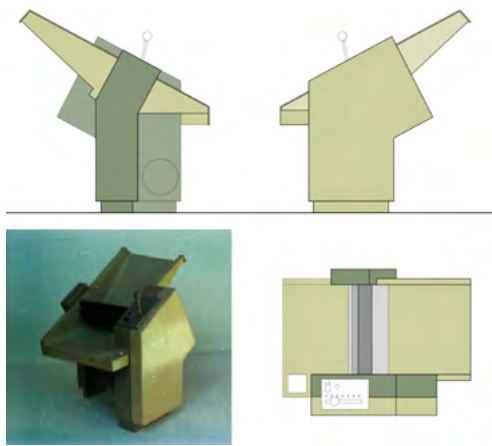


Figura 5. Las distintas partes que dieron forma a la sobadora se distinguían por sus bordes y colores. (Imagen Archivo Fundación IDA, dibujos realizados por el autor).



Figura 6. La identidad visual de los productos del IDI se definió desde el trazado de formas trapezoidales. (Imagen Archivo Fundación IDA, dibujos realizados por el autor).



Figura 7. El inicio del proceso de fabricación de la tetera a partir de un molde en madera. (Archivo Fundación IDA).

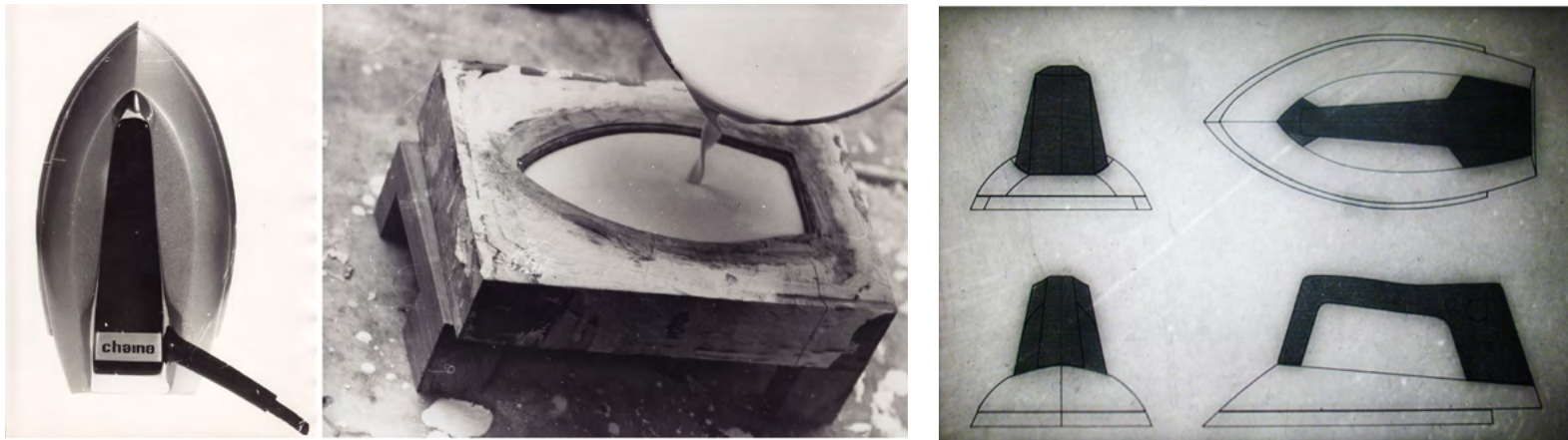


Figura 8. Construcción de la plancha Chaina: desde el dibujo al colado de piezas en moldes. (Archivo Fundación IDA).

pero no los medios; y en el tercer nivel, estaba el diseñador que seguía un método (Fig. 4). En este nivel se habían logrado objetivar las variables del proyecto, es decir, que se llevaron al plano de la conciencia los medios empleados en el hacer siguiendo un método y eligiendo de cada etapa o subproblema un modo racional para comenzar. Los datos para resolver dicho problema se buscaban y procesaban sistemáticamente, eliminando –en lo posible– las estrategias especulativas que, según Vila Ortiz, generaban retrocesos en las etapas del trabajo.

La generación de objetos era el centro y la razón de ser del diseñador industrial; su dedicación y adhesión, casi exclusiva, “su profunda significación como objeto cultural, como puntos de apoyo y de contacto para el hombre en el mundo artificial que él mismo ha querido y creado.” (Vila Ortiz, 1965, p. 93). Dicha consideración no solo operaba en la pretendida definición del campo del diseño industrial –desde sus particulares incumbencias y objetivos– sino que subrayaba el lugar que poseían los productos dentro del campo de la cultura.

» Objetos para la industria y el desarrollo

El IDI realizó en los últimos tres meses de 1963 los primeros proyectos para firmas locales, algunos de los cuales se hallaban en proceso de fabricación para 1964 según lo expuesto en la sección noticias de la revista A&P 3-4. Dichos proyectos fueron: la sobadora de pastas para Pastor y Cía. a cargo del arquitecto Carlos Kohler; el juego de té y café en cerámica para Aviani C. I. diseñada por el ingeniero Ricardo Detarsio y Walter Moore; la plancha eléctrica no automática para Chaina S.A. (s/d), y la línea de envases para la vacuna contra la aftosa del laboratorio Olcese, proyectada por Detarsio. La organización de la forma en la sobadora de pastas se definió a partir de un concepto de yuxtaposición de partes (Fig. 5). Se identificaban con cierta autonomía cuatro formas: el delgado lateral izquierdo; el lateral derecho más grueso donde se ubicaba la palanca de comandos; la bandeja para la pasta; y el juego de rodillos. Ellas se distinguían a partir del uso de dos tonos de color y del énfasis con el que estaban determinados sus bordes. En la fotografía se ven dos tonos verdes, aunque no es posible

confirmar que esos hayan sido los colores originales debido al tipo de revelado utilizado. Los bordes que conformaban los laterales eran fácilmente distinguibles y se quebraban dando origen a formas hexagonales irregulares con líneas verticales e inclinadas paralelas entre sí. Se agrupaban de acuerdo a su función logrando un equilibrio excéntrico: el lateral más delgado se inclinaba en un sentido mientras que el más grueso lo hacía en el contrario. La bandeja central para sobar las pastas era convexa hacia abajo y contaba con aletas salientes en sus bordes y tres rodillos en el sector central. El lenguaje del material se mostraba liso y brillante, y a su vez evidenciaba su procedimiento de construcción industrializado que garantizaba exactitud y producción en serie.

El juego de té y café en cerámica proyectado para la empresa Aviani C.I. (Fig. 6), estaba conformado por una tetera, una lechera, una azucarera y dos tamaños de tazas, una para té y otra más pequeña para café. Dichos objetos fueron diseñados desde de una base formal trapezoidal atendiendo además a un concepto de ergonomía. Las líneas inclinadas generaban



Figura 9. La caja para los envases de la vacuna también fue diseñada siguiendo líneas inclinadas. (IDI de la UNL, 1969, p. 35. Dibujos realizados por el autor).

polígonos convexos y los elementos adicionales como las asas de la tetera, lechera y tazas y la tapa de la azucarera debían su forma a las particularidades físicas de quien las iba a utilizar. Por ejemplo, en el asa de la tetera entraban cuatro dedos de una mano, en el asa de las tazas entraba solo un dedo y la tapa de la azucarera contaba con dos socavaciones simétricas para que fuera tomada por dos dedos. El lenguaje del material se expresaba desde su condición superficial de lisura y brillantez dando cuenta de su *faktura*, entendida como:

die art und erscheinung, der sinnlich wahrnehmbare niederschlag (die einwirkung) des werkprozesses, der sich bei jeder bearbeitung am material, zeigt, also die oberfläche des von außen her veränderten materials (epidermis, künstlich), diese äußere einwirkung kann sowohl elementar (durch natureinfluß), als auch mechanisch, z. b. durch maschine usw. erfolgen. [el impacto sensorialmente perceptible (el efecto) del proceso de trabajo, el cual aparece

con cada procesamiento en el material, también en la superficie del material alterado externamente (epidermis, artificial). Esta influencia externa puede ser tanto elemental (a través de la influencia de la naturaleza), así como mecánicamente, por ejemplo, con una máquina, etc.]² (Moholy-Nagy, 1929, p. 33)

El color quedaba definido de acuerdo al esmalte aplicado antes de realizar la segunda cocción a altas temperaturas de las piezas moldeadas de arcilla. El procedimiento de construcción de los objetos que formaban parte del conjunto iniciaba con un modelo en madera (Fig. 7) para verificar la definición formal de cada uno de ellos, según lo que se observa en las fotografías de registro tomadas por los miembros del IDI. La plancha eléctrica no automática para la firma Chaina S.A. (Fig. 8) seguía las líneas inclinadas de referencia trapezoidal presentes en los productos anteriores y que, de alguna manera, colaboraban en la conformación de una identidad visual institucional. Como en la sobadora, la lisura expresó el lenguaje de los materiales

utilizados en la plancha y la forma se organizó a partir de la disgregación de los elementos que componían al objeto según la función particular que cumplían. El mango superior era de color negro y contenía una planchuela metalizada con la marca de la empresa, mientras que la base que calentaba era de color blanco con una leve inclinación. El procedimiento de construcción comenzaba con un molde de madera y cemento donde se vertía la baquelita líquida que se solidificaba con el paso del tiempo. Los envases para la vacuna antiaftosa del laboratorio Olcese fueron diseñados por el ingeniero Detarsio (Fig. 9). Se presentaron en cuatro tamaños que respondían al rendimiento del contenido del envase en relación a la cantidad de vacunos a inmunizar. Los recipientes eran paralelepípedos blancos de base cuadrada que en la punta se inclinaban hasta llegar a la tapa ubicada excéntrica en uno de los lados. Esta mantenía igual forma y tamaño en los cuatro envases y fue realizada en un material metalizado fácilmente perforable, ya que por allí se extraería con una jeringa la medida para inyectar a los vacunos. En el proyecto de estos

productos adquirió protagonismo el diseño gráfico de la etiqueta, la cual estaba segmentada proporcionalmente por una línea horizontal. A partir del tamaño de las tipografías, del tipo de alineado de los distintos cuerpos de texto –algunos hacia la izquierda y otros a la derecha– y de la disposición del logo del laboratorio se equilibró visualmente el diseño de la rotulación. En los cuatro productos analizados se observan indicios de que la generación formal siguió tanto el método racional de diseño propuesto por Vila Ortiz como las categorías incluidas en el primer folleto del ID emparentadas con algunos temas de Visión. El diseño estuvo focalizado en la condición objetual y la estructura formal de los productos, atendiendo a múltiples variables, como su función, organización formal, aspecto superficial, procedimiento de construcción y color. Coincidiendo con las ideas sobre la buena forma planteadas por Bill y Maldonado, se construyeron formas desde un método atento a múltiples racionalidades con una preponderancia geométrica en sus trazados, que intentaría consolidar un estilismo o idea de belleza propia y particular de la época. Para ello se desarrollaron ciertos criterios comunes como la descomposición de la forma, el aspecto superficial liso y brillante, los trazados con referencias a líneas inclinadas o formas trapezoidales y el equilibrio excéntrico.

» El promotor de un estilo de la época

El IDI agrupó las fuerzas de los intereses institucionales, los desarrollos de sus directores y diseñadores, los impulsos productivos y las ideas sobre la buena forma en el camino hacia la producción de objetos de uso cotidiano en colaboración con la industria. La belleza de los mismos radicó no solo en el resultado formal en sí, sino en el procedimiento de proyectación consciente que se delineó a partir de un método racional atento a múltiples variables. La construcción de los objetos estuvo definida

tanto por los materiales seleccionados como por la función a la que servirían. También guiaron su generación el proceso de fabricación, las herramientas necesarias para llevarlos a cabo y la premisa de generar formas simples cuyo aspecto visual fuera fácilmente reconocible. Sus directores encontraron en ese espacio un territorio que se estaba conformando casi conjuntamente con los desarrollos llevados adelante en la asignatura Visión, de tal forma que las propuestas experimentales de ambas iniciativas se alimentaron de manera recíproca. Esas dos experiencias en Rosario trazaron de manera embrionaria algunos de los lineamientos para la constitución del campo que posteriormente terminaría de conformarse en torno al diseño industrial. También mostraron una manera de vincular la dimensión productiva de la industria con los temas abordados en el plano académico a través del desempeño paralelo de Vila Ortiz en el ámbito académico e institucional. Los productos diseñados por el IDI expresaron su destino para satisfacer la demanda industrial y también su función específica. Mostraron su origen desde la construcción formal por descomposición de elementos, alineada tanto con la intención de constituir una identidad visual del Instituto como con el procedimiento constructivo y el trasfondo cultural de la época. El desarrollo y la experimentación, el impulso y el crecimiento de la industria nacional quedaron manifestados en los objetos en tanto fenómenos culturales y productivos de comienzos de la década del sesenta.

NOTAS

- 1 - Sus miembros fueron H. Baliero, J. M. Borthagaray, F. Bullrich, A. Casares Ocampo, A. Cazzaniga, G. Clusellas, C. Córdova Iturburu, J. Goldember, J. Gri-setti y E. Polledo, todos jóvenes estudiantes de arquitectura en la FAU-UBA.
- 2 - La traducción es del autor en base a lo desarrollado en la versión castellana de la obra (Moholy-Nagy, 2008, p. 41).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archivo Fundación de Investigación en Diseño Argentino (IDA).
- Bill, M. (1952). *Form*. Basilea, Suiza: Verlag Karl Werner.
- Blanco, R. (2005). *Crónicas del diseño industrial en la Argentina*. Buenos Aires, Argentina: FADU.
- Breyer, G. (1960). *Programa asignatura Visión III. Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales asociadas a la Industria de la Universidad del Litoral*. En Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario. Rosario.
- Crispiani, A. (2004). Entre dos mundos: el largo viaje de la Buena Forma. *Revista Block* 6, 40-49.
- Crispiani, A. (2011). *Objetos para transformar el mundo. Trayectoria del arte concreto-invencción entre Argentina y Chile, 1940-1970*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, Prometeo, ARQ Editorial.
- Devalle, V. (2009). *La travesía de la forma. Emergencia y consolidación del Diseño gráfico (1948-1984)*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Instituto de Diseño (1961). *Publicación del Instituto de Diseño de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional del Litoral*. En Archivo Fundación IDA, Buenos Aires.
- Instituto de Diseño Industrial de la Universidad Nacional del Litoral. (1969). *Revista Summa* 15, 33-35.
- Maldonado, T. (1955). *Max Bill*. Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión.
- Maldonado, T. (1997). Diseño industrial y sociedad. En Méndez Mosquera, C., Perazzo, N. (comp.). *Escritos preulmianos*. Buenos Aires, Argentina: Infinito (pp. 63-65). (Trabajo original publicado en 1949).
- Moholy Nagy, L. (2008). *La nueva visión*.

- (Trad. B. Kenny). Buenos Aires, Argentina: Ed. Infinito. (Trabajo original publicado en 1946).
- Moholy-Nagy, L. (1929). *Von material zu Architektur*. Munich, Alemania: Albert Langen Verlag. Disponible en: https://monoskop.org/images/a/a7/Moholy-Nagy_Laszlo_Von_Material_zu_Architektur_1929.pdf
- Vila Ortiz, J. (1961). *Programa asignatura Visión I. Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales asociadas a la Industria de la Universidad del Litoral*. En Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario. Rosario.
- Vila Ortiz, J. (1965). Límites del diseño. *Revista A&P* 5-6(65), 86-93.

Agradecimientos:

Agradezco al Dr. Arq. Horacio Torrent por sus aportes para dar forma a la idea sobre la identidad visual del Instituto. También a la Dra. Arq. Ana María Rigotti por sus observaciones y por compartir los números de la revista A&P. Finalmente, a la Fundación IDA por los documentos facilitados.



Tomás Esteban Ibarra. Arquitecto (FAPyD-UNR, 2011). Becario doctoral (CONICET, 2020-2025). Actualmente, cursa el Doctorado en Arquitectura (FAPyD-UNR). En su investigación trabaja temas vinculados a la enseñanza de la arquitectura, las teorías de la forma y el espacio y su relación con la arquitectura moderna en la Argentina entre 1956 y 1970. Publicó artículos en revistas especializadas donde analiza los contenidos de la asignatura Visión, los ejercicios propuestos y la producción arquitectónica concreta. Participó en el 1º Encuentro Virtual de Jóvenes Investigadores (AUGM, 2020) y en la IV Jornada Arquitectura Investiga (FAPyD-UNR, 2014). Se desempeña como Jefe de trabajos prácticos en Historia de la Arquitectura (FAPyD-UNR). <https://orcid.org/0000-0002-0402-7740> ibarra@curdiur-conicet.gob.ar

»

Zanuttini, L. (2021). Sentidos sociales en la formación de diseñadores industriales. Primera etapa de indagación teórica. *A&P Continuidad*, 8(15), pp. doi: <https://doi.org/10.35305/23626097v8i15.327>



Sentidos sociales en la formación de diseñadores industriales

Primera etapa de indagación teórica.

Luisina Zanuttini

Español

En este texto se propone comunicar avances teóricos iniciales del proyecto de investigación titulado: El sentido social en el trabajo pedagógico dentro del proyecto final en las carreras de diseño industrial inscriptas en la red DISUR, desarrollado en el marco institucional del Doctorado de Estudios Sociales de América Latina (DESAL) del Centro de Estudios Avanzados (CEA) de la Facultad de Ciencias Sociales (FCS) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). El objetivo general que lo orienta es el de indagar cuáles son los sentidos sociales que los estudiantes y los docentes de diseño industrial construyen a partir del trabajo desarrollado dentro del proyecto final en la carrera de grado inscripta en la red de Carreras de Diseño de Universidades Públicas de Latinoamérica (DISUR). Se abordará en primer lugar la potencialidad de un marco socioantropológico y luego se avanzará sobre la dimensión social desde perspectivas teóricas que permiten comenzar a construir el objeto de la investigación.

Palabras clave: diseño industrial, etnografía, dimensión social, práctica pedagógica.

Recibido: 26 de julio de 2021

Aceptado: 12 de octubre de 2021

English

This paper proposes to communicate initial theoretical advances of the research project entitled: The social sense in the pedagogical work of the final project in the industrial design careers registered in the DISUR network. It is developed within the institutional framework of the Doctorate in Social Studies of Latin America (DESAL) of the Center for Advanced Studies (CEA) of the Faculty of Social Sciences (FCS) of the National University of Córdoba (UNC). The leading general objective is to research the social meanings that students and teachers of industrial design build out of the work developed in the final project required for the undergraduate degree enrolled in the network of Design Careers of Public Universities of Latin America (DISUR). First, the potential of a socio-anthropological framework will be addressed, and then, the social dimension will be approached considering the theoretical perspectives that allow the building of the research object.

Key words: industrial design, ethnography, social dimension, pedagogical practice.

» Introducción

En este texto se proponen comunicar avances teóricos iniciales del proyecto de nuestra investigación doctoral en curso y que cuenta con la dirección de la Dra. Diana Mazza, en el marco del Comité de DESAL del Centro de Estudios Avanzados de la Facultad de Ciencias Sociales (FCS) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). El objetivo general que lo orienta es el de indagar cuáles son los sentidos sociales que los estudiantes y los docentes de diseño industrial construyen a partir del trabajo desarrollado dentro del proyecto final en la carrera de grado inscripta en la red DISUR (Fig.1). Se abordará en primer lugar la potencialidad de un marco socioantropológico, y luego se avanzará sobre la dimensión social desde perspectivas teóricas que permiten construir el objeto de la investigación.

Para alcanzar este propósito y desentrañar el

objeto a estudiar, nos situamos bajo la perspectiva metodológica interpretativa, comprensiva y hermenéutica. Se trata de un estudio cualitativo desde un enfoque etnográfico, el cual se caracteriza por observaciones abiertas sin categorías previas, así como de entrevistas semiestructuradas que hacen posible elaborar una *descripción densa* (Geertz, 2003) de los fenómenos que se estudia. La recopilación de los datos se dará in situ, en los ambientes naturales en que ocurren los fenómenos, hoy atravesados por el contexto mundial de pandemia COVID-19. La observación de tipo naturalístico, en el marco de los enfoques ecológicos, es utilizada como herramienta metodológica dentro del taller (Fig. 2). Se identifican dimensiones en la construcción de nuestro objeto, que nos permite analizar la naturaleza de la formación de los futuros profesionales del diseño desde miradas diversas y complementarias.

» ¿Por qué estudiar desde un enfoque socioantropológico la formación de los diseñadores industriales?

La línea de pensamiento donde se ubica el proyecto en la carrera DESAL es la *socioantropología de la educación*¹. Este eje le da cauce a nuestros intereses y resulta una oportunidad concreta para pensar sobre y desde el campo académico y profesional del diseño industrial a partir de las ciencias sociales.

En principio, porque acercarnos a observar la *vida cotidiana* (Heller, 1977, p. 85) dentro de los talleres, a partir de enfoques cualitativos, permite a los investigadores sociales incorporar métodos y técnicas de recolección y análisis propios de la perspectiva. Y contribuye a pensar en nuevas concepciones de apropiación, resistencia y heterogeneidad, desde una profundidad histórica. Las configuraciones sociales se construyen a partir del pasado, de las relaciones humanas y de los intercambios que se dan

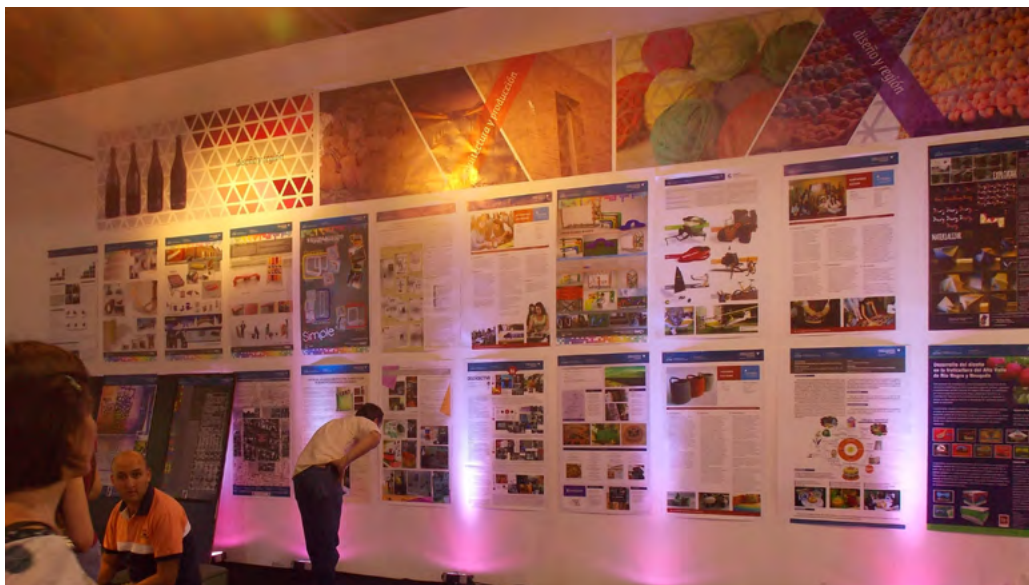


Figura 1. Exposición de trabajos finales de carreras de diseño en el Congreso red DISUR, San Juan, Argentina. Fuente: Luisina Zanuttini (2014).

en un escenario cotidiano, en los espacios de formación universitaria (Fig. 3).

¿Qué mirada de la realidad construye un estudiante de grado que se va a insertar en el medio socioproductivo? ¿Resultará significativo indagar sobre esto, para formar profesionales críticos, con compromiso social y posiciones reflexivas, en relación a los impactos sociales de la cultura material y simbólica que ellos mismos proyectan? Las investigaciones socioantropológicas manifiestan la importancia de obtener información valiosa directamente del medioambiente donde los fenómenos de interacción y construcción social tienen lugar. Se trata de centrar la observación allí y poder identificar imágenes y representaciones, bucear en la vida cotidiana donde se construyen valores, creencias y costumbres, ritmos, relaciones de poder y control. Se intentará indagar entonces sobre la construcción de sentido que producen los sujetos en las situaciones del trabajo pedagógico, que se dan en los talleres.

A partir de la década de 1940, la definición disciplinar del diseño industrial, ha demostrado

innumerables influencias en relación a otras áreas del conocimiento como son las artes, la arquitectura, el urbanismo, la ingeniería. Se propone comprender los vínculos que se establecen entre los contextos, los sujetos que los habitan y la cultura material y simbólica que le da sentido. Se identifican las relaciones que se establecen entre ellos al interior del trabajo pedagógico, propuesto para la formación en la práctica profesional situada en tiempo y espacio. En este sentido, se procura dar cuenta del cómo, por qué y para qué se generan los objetos como *intermediarios culturales*.

» Surgimiento e influencias sociopolíticas de investigaciones educativas desde perspectivas socioantropológicas en América Latina

Las reformas del sistema educativo, en relación a las investigaciones socioantropológicas en América Latina entre las décadas de 1970 y 1990 inclusive, dan el puntapié inicial para comprender la relación entre los campos de la antropología social y la educación, procesos que se dieron en simultáneo dentro de la

región. Acompaña a este diálogo teórico el trayecto de construcción del campo de conocimiento etnográfico, el cual reconoce distintos momentos e intereses que se manifiestan a lo largo de la historia. Para quienes se ubican dentro de la perspectiva etnográfica, el texto de Elsie Rockwell *La etnografía como conocimiento local* (1994) es clave para establecer las relaciones entre los procesos de reforma en el campo de la educación y su vinculación con el surgimiento de los estudios etnográficos en niveles iniciales de escolarización. La ubicación témporo-espacial del escrito posibilita definir algunos bordes en relación a cómo se fueron dando los procesos históricos y en qué marcos socioculturales y políticos fueron surgiendo los lazos entre estos campos de conocimientos.

En una publicación colaborativa de 2018, las Dras. Graciela Batallán y María Rosa Neufeld, enroladas dentro de la perspectiva socioantropológica, realizaron la presentación de *Cuadernos de Antropología Social* n° 47 (2018). Se trata de una reseña sobre el programa de antropología y educación iniciado en el año 1992, donde destacan hitos sobre los intereses que se fueron sucediendo en la historia, en relación constante con el contexto sociocultural, político, económico nacional y latinoamericano. El primer momento, en consonancia con lo desarrollado en el texto de E. Rockwell, 1994, ha dado cuenta del surgimiento del campo etnográfico en relación con procesos de escolarización inicial. En países como Argentina, México, Brasil, la enseñanza popular se había iniciado desde fines de 1940 y definido fuertemente por políticas de Estado en los años 50. En este contexto, se incorporaron los estudios etnográficos escolares (inicialmente en el nivel primario), compartiendo el campo empírico con las investigaciones desde perspectivas teóricas reproductivistas que en América Latina habían tenido un gran impacto y fuerte vinculación con la educación popular no formal. El segundo



Figura 2. Relevamiento fotográfico dentro de los talleres de Diseño Industrial. Fuente: Luisina Zanuttini (2015). | Figura 3. Registros fotográficos de prácticas pedagógicas en el taller de Diseño Industrial. Fuente: Luisina Zanuttini (2016).



momento lo ubican en la década de los 90, y lo denominan *de consolidación y crecimiento*:

Los temas y relaciones estudiadas incluyeron en este segundo momento: el análisis etnográfico en vinculación con las políticas generales, las tramas escolares y la burocracia, los procesos de desigualdad en las escuelas y los movimientos pedagógicos de resistencia y negociación (Batallán y Neufeld, 2018, p. 10).

Es en este marco socioeconómico particular que resulta significativo mencionar la simultaneidad en la instalación de gobiernos nacionales de corte neoliberal en toda la región, ejecutando políticas de intervención que provocan cambios en las estructuras de los sistemas educativos tradicionales. En Argentina, por ejemplo, en el año 1993 se promulga la Ley Federal de Educación, delegando a las provincias la responsabilidad total (planificación curricular y financiamiento), fragmentando de esta manera la federalización que se venía dando hasta el momento. Los vínculos estratégicos entre las reformas de los sistemas educativos nacionales, los estudios etnográficos que se de-

sarrollan desde el campo de las investigaciones socioantropológicas en educación y las políticas de Estado de integración latinoamericana resultan complejas de describir y de analizar, pero igualmente, parecen tener puntos en común que insisten y que se repiten en períodos históricos previos.

El tercer momento que se plantea en el texto de Batallán y Neufeld (2018) marca un giro que refiere, por un lado, a la ampliación de los sujetos protagonistas de las investigaciones que se venían realizando, sumando a los adolescentes (hasta su mayoría de edad) a los estudios etnográficos. Y simultáneamente, en relación con las reformas que fueron sufriendo los sistemas educativos, se advierte que en Argentina el cambio en cuanto a la extensión de la obligatoriedad en el nivel inicial (4 y 5 años) y del nivel medio (en su totalidad) se produjo a partir de la promulgación en 2006 de la Ley de Educación Nacional N° 26.206. Lo antedicho parece indicar la necesidad de analizar conjuntamente el desarrollo de las investigaciones educativas desde la perspectiva socioantropológica, en articulación con lo local (microsocial) y con las políticas públicas nacionales; así como también resulta perentorio vincular lo regional y lo glo-

bal con los procesos políticos y económicos latinoamericanos.

» Dimensión social y referentes teóricos que permiten definir el objeto de estudio

La presente investigación se enmarca dentro del ámbito de las universidades públicas nacionales, específicamente en el proyecto final de las carreras de nivel de grado de Diseño Industrial. Serán consideradas unidades de análisis el taller de diseño como colectivo y los sujetos centrales son docentes y estudiantes. El trabajo empírico se llevará a cabo, principalmente, en dos ediciones sucesivas que serán consideradas como casos en sí mismos, lo que permitirá obtener un corpus de datos significativo sobre el problema en estudio, hoy atravesado por la situación de contingencia sanitaria COVID-19. El estudio comprensivo se funda inicialmente en tres dimensiones, las cuales configuran el punto de partida de la investigación: una *dimensión pedagógica*, una *dimensión subjetiva* y una *dimensión social*.

En esta oportunidad, se abordarán los referentes iniciales solo de la dimensión social. El propósito es la problematización del objeto de estudio a partir de los trabajos de Basil Bernstein

(1924-2000), sociólogo y lingüista británico, cuyo principal interés fue “¿Cómo interviene el ‘afuera’ en el ‘adentro’ y este en la configuración de aquel? ¿Cuál es la naturaleza de lo social?” (Bernstein y Cox, 1988). Sus principales aportes hacen referencia al contexto, a las relaciones entre lo macro y lo micro social, y centraliza sus estudios en los fenómenos de poder y control social desde la definición de dos principios de comunicación: clasificación y enmarcación. En segundo lugar, se tomarán los aportes de Alicia de Alba (2006), investigadora en educación: sus trabajos abordan campos como las teorías pedagógicas, la educación ambiental, el currículum y la filosofía política. Finalmente, con respecto al sociólogo suizo Philippe Perrenoud (2007) su aporte es al campo de la profesionalización en distintas áreas disciplinares y, especialmente, a la práctica pedagógica y la tarea docente.

Para comprender una situación de enseñanza desde una dimensión social se coloca la mira en las relaciones entre los sujetos, en las prácticas, los discursos, el intercambio en un tiempo y espacio histórico. De alguna manera, esto significa indagar sobre los principios específicos de la comunicación que se pone en juego y en base a la cual se produce la relación dinámica entre los sujetos (en términos individuales y sociales). Desde la perspectiva sociolingüista, y a través de una crítica a los estudios sociológicos reproductivistas liderados por P. Bourdieu y J. C. Passeron, Basil Bernstein desarrolla un *lenguaje especial* que será el recurso útil para la traducción de lógicas de lo macro (macrorrelaciones) en situaciones particulares de lo micro-social (microinteracciones). Analiza las fuerzas de poder y las tensiones que se traducen como resultado de la clasificación de lugares sociales, así como de las fuerzas de control en la comunicación entre transmisores y adquirientes (Bernstein, 1985,1997).

¿De qué modo en las *prácticas pedagógicas*² (Fig. 4)



Figura 4. Registro fotográfico de prácticas pedagógicas en carreras de Diseño Industrial. Fuente: Luisina Zanuttini (2014).

los sistemas de conocimientos llegan a formar parte de la conciencia? ¿Cómo se traducen el poder y el control en principios de comunicación? (Bernstein, 1998). El autor propone principios de descripción para lograr una traducción sobre una acción situada. El primer nivel de aproximación está vinculado a la comprensión de las lógicas internas del *discurso pedagógico* y sus *prácticas* y estas determinan los medios de análisis sobre las formas de comunicación que se hacen presentes en la práctica pedagógica. Los principios claves de esta perspectiva son: el de clasificación y el de enmarcación. “La clasificación se refiere al grado de mantenimiento de los límites entre contenidos. Este principio se enfoca en atender la fuerza de los límites como el rasgo distintivo crítico de la división del trabajo del conocimiento educativo” (Bernstein, 1985, p. 3); asimismo, se interesa por la pregunta sobre el *poder*, opera sobre las relaciones *entre* categorías y establece rangos de clasificación tanto fuertes como así también débiles según los *códigos* de la situación ana-

lizada. Desde este principio, surgen dos posibles funciones: una que es externa al individuo (social) y una que es interna, la que puede ser consciente o inconsciente. Ambas funciones construyen el carácter social del espacio, lo que refiere a las relaciones que se dan entre contextos, agentes, discursos y prácticas, en definitiva, dimensiones que se dan dentro de una práctica pedagógica.

Con respecto al segundo principio de enmarcación:

Se refiere a la fuerza de los límites entre lo que puede ser transmitido y lo que no puede ser transmitido, en la relación pedagógica. Cuando la enmarcación es fuerte hay un límite agudo, cuando la enmarcación es débil el límite entre lo que puede y no puede ser transmitido se borra (Bernstein, 1985, p. 3).

El principio de enmarcamiento opera siempre sobre la transmisión de las relaciones *inter-nas* de las categorías y este mismo principio,

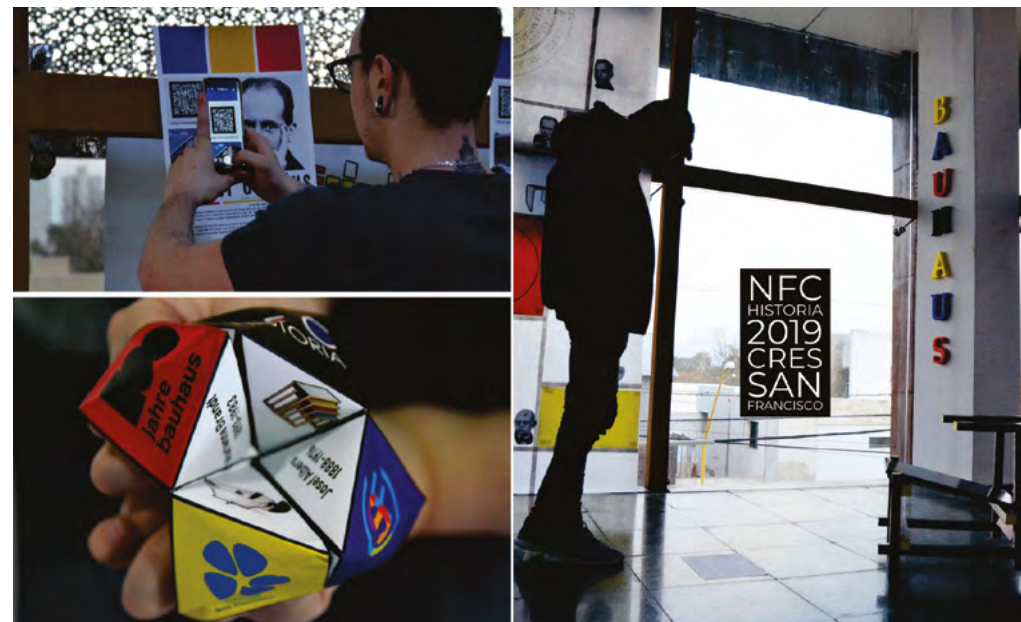


Figura 5. Registros fotográficos de muestra semipermanente de trabajos realizados por estudiantes de Diseño Industrial. Fuente: Luisina Zanuttini (2019).

la socializa en la matriz de comunicación, reconociendo a las fuerzas internas de *control* en una práctica. Dentro del mensaje, se establecen formas de comunicación legítimas que responden a las lógicas internas de la práctica pedagógica. La enmarcación puede medirse en cuanto a la intensidad de las fuerzas (al igual que en el principio de clasificación) que se hacen presentes, entre fuerte y débil. Los códigos presentes en las secuencias, en los ritmos, en el tipo (selección) de comunicación, dan cuenta del control que hace posible la transmisión. Decimos que la enmarcación se fortalece, si es el transmisor quien regula la jerarquía, la secuencia y los criterios de evaluación sobre lo que se transmite. La enmarcación se debilita en la medida en que dicho control sea compartido con el adquiriente. En este sentido, ambos principios se constituyen en herramientas materiales y simbólicas de análisis para la lectura de las relaciones de poder dentro de una situación de enseñanza. Relaciones inter e intra personales que se traducen en actividades y prácticas a

través de los cuales construyen sentido docentes y estudiantes.

En el trabajo pedagógico, el *currículum* es un elemento importante para el estudio y la reflexión sobre una situación de enseñanza, y aún más, referida desde la dimensión social objetivo del presente escrito. La Dra. Alicia de Alba, desde la pedagogía crítica, desarrolla una noción de *currículum* desde una mirada social y multidimensional. Se trata de un abordaje que resulta necesario para la comprensión de la trama áulica, así como de sus atravesamientos políticos, sociales e institucionales. En el texto: *Currículum: crisis, mito y perspectiva*. (2006) afirma que el currículum es:

una síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, aunque al-

gunos tiendan a ser dominantes o hegemónicos, y otros tiendan a oponerse y resistirse a tal dominación o hegemonía. Síntesis a la cual se arriba a través de diversos mecanismos de negociación e imposición social. Propuesta conformada por aspectos estructurales-formales y procesales prácticos, así como por dimensiones generales y particulares que interactúan en el devenir de las currícula en las instituciones sociales educativas. Devenir curricular cuyo carácter es profundamente histórico y no mecánico y lineal. Estructura y devenir que se conforman y expresan a través de distintos niveles de significación (p. 59).

Incluso cuando el currículum constituye un objeto de estudio propio de la didáctica y la pedagogía, dada la perspectiva crítica del enfoque, se advierte un aporte sustantivo para una mirada social de nuestro objeto. De Alba en el texto antes citado, recupera y analiza cada tramo de esta definición a través de dimensiones generales, dentro de las cuales se encuentra en primer lugar la *dimensión social amplia*, aclara. Se pone en juego un conjunto de determinaciones en términos de *totalidad social* donde los procesos educativos son constitutivos de ella. “Esta categoría de totalidad social implica el esfuerzo constante por pensar la realidad social a partir de su complejidad y sus multideterminaciones y no así la obligatoriedad de analizarla desde una única y exclusiva perspectiva teórica” (2006, p. 68). No adherimos al significado de totalidad en términos absolutos, pero sí es una buena excusa para analizar un objeto desde múltiples dimensiones, nos resulta eficiente en esos términos. Bernstein se suma a la definición de A. de Alba en tanto crítica reproductivista en el ámbito educativo, ya que no solo entienden a la educación como “reproductora, conservadora o transformadora” (p. 70) si no



Figura 6. Captura de pantalla de prácticas pedagógicas en el taller de Diseño Industrial (COVID-19). Fuente: Luisina Zanuttini (2020).

que esta logra una *función social* que le es propia, que se desarrolla dentro de las sociedades y que responde a proyectos sociopolíticos, económicos y culturales desde una profundidad histórica. Alicia de Alba en relación al proceso de *determinación social del currículum* (1989, 1990, 2006) menciona tres núcleos conceptuales que serán valorados dentro de la comprensión en el trabajo empírico. La primera responde a que las estructuras sociales resultan dinámicas, aún en casos donde los indicios de estructuras sólidas sean de lo más observables, todos los momentos producidos internamente, algunas veces imperceptibles, manifiestan transformaciones estructurales en algún momento. La segunda, menciona que “la génesis es un momento de transformación” (2006, p. 88): las estructuras se modifican en respuesta a cambios sobre las anteriores. La tercera, hace referencia a que las “génesis, conformación y consolidación” (2006, p. 88) son procesos que tienen una profundidad histórica, esto significa la noción de un tiempo y un espacio histórico, dentro de un sinnúmero de dimensiones que se hacen eco de procesos de transformación social. Por último, dentro de la corriente de pensamiento crítico, una breve referencia a la noción de *sujeto social* caracterizado en lo sustancial por contener perspectiva histórica (Fig. 5). “El sujeto social es tal en tanto sus acciones se inscriben en una determinada direccionalidad social (Zemelman Merino, 1987a, 1987b) con-

tenida en el proyecto social que sustenta” (De Alba, 2006, p. 90). La identificación de sujetos sociales dentro de las prácticas y del currículum se sostienen bajo las concepciones de agentes sociales que provienen de instituciones dentro de los sectores públicos, empresariales, eclesiásticos, partidarios, como así también del educativo universitario. El enfoque del sociólogo suizo Philippe Perrenoud (2007) permite en principio un doble interés en esta dimensión. Primero, utilizaremos sus nociones teóricas como herramientas para abordar la tarea docente. El autor señala que la práctica pedagógica es una situación que nunca es idéntica a otra, el docente se debe adaptar a situaciones diferentes, aunque algunos sucesos parezcan similares a otros vividos con anterioridad. En el curso del proyecto final denominado Tesina de graduación profundiza sobre contenidos y herramientas que permiten analizar en una situación de enseñanza la práctica profesional específica de diseñador en el desarrollo de un proyecto de diseño. Para ello tomaremos conceptos teóricos de Perrenoud (2007) quien, desde una base tanto cognitiva (Piaget) como social (Bourdieu) nos posibilita analizar dentro del trabajo pedagógico un nivel de funcionamiento de la práctica profesional, no consiente, retomando las nociones de *inconsciente practico* y de *habitus* (Bourdieu en Perrenoud 2017, p. 13) El segundo interés que trabaja el autor se torna sobre la figura del *practicante reflexivo*, categoría que deviene de *reflective action* (Dewey, 1993) y que Perrenoud la desarrolla desde un paradigma integrador y abierto: “una práctica reflexiva supone una postura, una forma de identidad o un *habitus*” (2017, p.13). Los niveles de grado superiores en las áreas proyectuales, tienden a construir relaciones directas con el medio **so-**
cio-productivo en pos de reflexionar sobre capacidades adquiridas y experiencias cotidianas del propio oficio dentro del campo profesional.

Pero la argumentación a favor de una práctica reflexiva no puede ser universal. Debe tener en cuenta la realidad de cada oficio, la parte del trabajo prescrito y la autonomía posible en el día a día y la concepción dominante de la responsabilidad y el control (Perrenoud, 2017, p. 16).

Las actividades y tareas de transferencia y de carácter extensionistas sugieren parte de la fundamentación de las propuestas pedagógicas, que hacen el marco de relación entre organizaciones, organismos, instituciones públicas y privadas. La formación de profesionales tiene lógicas que le son específicas de cada campo de acción, esto permite que se problematice la figura de *practicante reflexivo*. Por otro lado, cada campo responde a diferentes órdenes: social, político, económico y ambiental. Instar a la formación de un practicante reflexivo, desde los niveles iniciales hasta los avanzados, radica en incorporar una nueva dimensión transversal a todas las capacidades que se desarrollan en el campo académico y que se van a traducir en el medio real como competencias profesionales.

» **Consideraciones finales**

La complejidad de la realidad actual (Fig. 6) parece demandarnos cada vez más. La investigación socioeducativa no escapa a esta necesidad de abrir campos de conocimiento diversos para la comprensión de los fenómenos que estudia. Dentro de las preocupaciones en el campo académico del diseño, intentamos analizar, lo que se hace en el contexto específico de las situaciones de formación, acción que de alguna manera define y transforma a las prácticas y los sentidos que se construyen en la vida cotidiana. Si partimos del supuesto de que el acto mismo de producción posiciona al estudiante de cierto modo frente a la realidad, preguntarnos sobre qué mirada de la *realidad* construyen los estudian-

tes que se van a insertar en el medio socioproductivo nos posibilitará repensar sobre el trabajo pedagógico dentro de los talleres de diseño. Estamos considerando hipotéticamente que los sentidos que los estudiantes construyen a partir de las prácticas y actividades en los talleres de diseño están permeados por concepciones acerca de la sociedad de la que forman parte. A esto lo denominamos sentido social. “La orientación hacia una práctica reflexiva podría suponer una forma original de aunar los objetivos ambiciosos y la toma de conciencia de la realidad” (Perrenoud, 2017, p. 16). Dicha comprensión podrá contribuir a la formación del futuro diseñador, observando los logros, los vicios y las dificultades presentes en las prácticas de formación, identificando modos de formar y de formarse en los que pareciera advertirse críticamente la conciencia social de los futuros profesionales del diseño. •

NOTAS

1 - En DESAL esta línea de investigación centra su interés en la investigación de los mundos locales, dentro del campo de la educación, en el intercambio de conocimientos y la creación de redes que puedan traducirse en acción política. <https://sociales.unc.edu.ar/content/plan-de-estudio-11>

2 - La idea de práctica pedagógica que utilizaré considera ésta como un contexto social fundamentalmente a través del cual realiza la reproducción y producción culturales. (Bernstein, 1997, p. 35)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Batallán, G. y Neufeld M. R. (2018). Presentación. *Cuadernos de Antropología Social* N° 47. Número especial dedicado a Antropología y Educación (p.7-19) Recuperado de <http://revistas-cientificas.filo.uba.ar/index.php/CAS/article/view/4944/4462>

• Bernstein, B. (1985). *Clasificación y enmarcación del conocimiento educativo*. En Revista Colombiana de Educación, N° 15/85, Universidad

Pedagógica Nacional de Colombia.

• Bernstein, B. (1997). *La estructura del discurso pedagógico. Clases, códigos y control*. Volumen IV Madrid España: Ediciones Morata, S.L.

• Bernstein, B. (1998). *Pedagogía, control simbólico e identidad*. Teoría investigación y crítica. Madrid España: Ediciones Morata, S.L.

• Bernstein, B. y Cox, D. C. (1988). *Poder, educación y conciencia: Sociología de la transmisión cultural*. Santiago de Chile, Chile: Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación (CIDE).

• De Alba, A. (2006). *Currículum: Crisis, Mito y Perspectivas*. Buenos Aires, Argentina: Miño y Dávila editores.

• Dewey, J. (1993). *Lógica: teoría de la investigación*. México. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica.

• Geertz, C. (2003) *La interpretación de las culturas* Barcelona, España: Gedisa Editorial.

• Heller, A. (1977). *La sociología de la vida cotidiana*. Recuperado de www.https://elsudamerica-



Luisina Zanuttini. Diseñadora Industrial. Especialista en Enseñanza Universitaria de la Arquitectura y el Diseño FAUD-UNC. Diplomada en Enseñanza de las Ciencias Sociales y la Historia FLACSO. Doctoranda en Estudios Sociales de América Latina Centro de Estudios Avanzados CEA de Facultad de Ciencias Sociales FCS-UNC. Docente de Historia del Diseño Industrial I y II FAUD UNC y FAPYD UNR. Investigadora categoría V. Integrante en el equipo de investigación El derecho a la escolarización secundaria. Aportes para la (de)construcción de las condiciones de escolarización y el formato **escolar**” (SECyT -UNC). <https://orcid.org/0000-0002-4795-8000> luisina.zanuttini@unc.edu.ar

»

Pallás, M. E. (2021). La incertidumbre. **En** el proceso de aprendizaje y el proyecto de diseño. *A&P Continuidad*, 8(15), pp. doi: <https://doi.org/10.35305/23626097v8i15.339>



La incertidumbre

El proceso de aprendizaje y el proyecto de diseño

Matías Ezequiel Pallás

Español

El texto tiene como objetivo abordar un concepto particular del aprendizaje del diseño: la incertidumbre. Trata de hacer foco en su relación con el proceso de aprendizaje y la incidencia en el proceso proyectual. Aporta una mirada atravesada por la experiencia docente y profesional aplicada al diseño industrial. El enfoque respecto al concepto de incertidumbre en la didáctica tiene que ver con varios aspectos. En primer lugar, la incertidumbre que históricamente produjo la pregunta de cómo enseñar. Por otro lado, se propone un abordaje de la incertidumbre desde el lugar del estudiante o persona que está en posición de incorporar un nuevo conocimiento. El enfoque de la incertidumbre en la disciplina proyectual será tratado desde el proceso de diseño que propone varios interrogantes sobre la resolución y la concreción del mismo. Además dicho proceso, producto de su transitar metodológico, propone un acercamiento muy estrecho con el proceso de aprender.

Palabras clave: diseño, aprendizaje, incertidumbre, construcción colectiva, proyecto.

Recibido: 18 de agosto de 2021

Aceptado: 28 de octubre de 2021

English

This text deals with a particular concept of design learning: uncertainty. It aims at focusing on its relationship with the learning process and its impact on the project process. It provides a perspective grounded on the teaching and professional experience applied to industrial design. The didactic approach to the concept of uncertainty has to do with different aspects. On one hand, it deals with the long-standing question originated by uncertainty: how to teach. On the other, it puts forward an uncertainty view considering the student or individual who can gain new knowledge. Moreover, the uncertainty approach in the design discipline will be addressed from the design process perspective introducing several questions related to the resolution and materialization of this process which, in turn, implies a very close relationship with the learning process due to its methodological features.

Key words: design, learning, uncertainty, collective construction, project.

» Introducción

El siguiente texto tiene como objetivo abordar un concepto particular del aprendizaje del diseño: la incertidumbre. Tratará de hacer foco en su relación con el proceso de aprendizaje y la incidencia en el proceso proyectual. Además de trabajar sobre algunas reflexiones que rodean al tema y exponer conclusiones influenciadas por algunos autores, se tratará de aportar una mirada atravesada por la experiencia docente y profesional aplicada al diseño industrial. Para iniciar, se debe aclarar que no se pretende utilizar un marco teórico específico para definir la incertidumbre. Además, considerando la esencia de este trabajo, tampoco se pretende definir de manera precisa y exacta dicho término. Se propone desandar de a poco el concepto, abordarlo desde los aspectos pedagógicos y proyectuales y reflexionar acerca de una supuesta mala reputación. En este párrafo, se tomará la licencia de abordar algunas explicacio-

nes de modo coloquial solamente para tomar de punto de partida. Se puede explicar la incertidumbre como la falta de certezas. Este intento de determinación simplificada deriva en dos conceptos que también se abordarán informalmente. El primero de estos está cargado de connotaciones negativas: la falta de algo generalmente no está bien vista por la sociedad. El otro término se considera como un constructo sobrevalorado: la certeza es sinónimo de fortaleza, de seguridad, de valía, de competencia. Entonces, estas nociones se utilizarán como referencia de base para lo que se desarrollará a continuación atravesándolas por un proceso de reflexión y deconstrucción. Desde el comienzo de la didáctica como disciplina se realizó una búsqueda metodológica que diera solución a un dilema existencial: ¿cómo enseñar? Comenius (1657/1971, como se citó en Feldman, 2010, p.13) iniciaba las reflexiones en la introducción a su obra *Didáctica*

magna con un prometedor discurso:

Nosotros nos atrevemos a proponer un artificio universal para enseñar todo a todos. Enseñar realmente, de un modo cierto. De tal manera, que no pueda menos que obtenerse resultados. Enseñar rápidamente sin molestias ni tedio alguno para el que enseña ni el que aprende. Antes con el mayor atractivo y el agrado para ambos. Y enseñar con solidez. No superficialmente ni con meras palabras, sino encausando al discípulo a las verdaderas letras, a las suaves costumbres, a la verdad profunda.

Pero encontrar un método universal adecuado e infalible parece proponer una respuesta ambiciosa a un problema muy complejo y lleno de particularidades. La diversidad de contextos, las características de cada grupo de estudio, la

historia de cada persona y otra multiplicidad de variables sociales no parecen estar contempladas por este planteo. En esta dirección, la licenciada en Ciencias de la Educación Gabriela Augustowsky (2009, p. 2) afirma:

A lo largo de la historia de la disciplina, y con un fuerte énfasis a partir de los años 70 del S. XX, los paradigmas hegemónicos fueron las corrientes tecnicistas e instrumentalistas que despojaron a la didáctica de su contextualización, de su base empírica social y propusieron métodos o técnicas universales para la resolución de problemas pedagógicos entendidos como problemas meramente metodológicos / técnicos.

No hay recetas mágicas. Abordar a la didáctica desde estas corrientes implica dejar de lado otras dimensiones que se presentan en el campo de la educación. Augustowsky (2009, p. 2) también reflexiona: “Hoy sabemos, o mejor dicho asumimos una posición, y planteamos que no es así, que la enseñanza no es solo una cuestión ‘técnica’; no hay método universal, la eficiencia no es el problema central”. Quizás, esta búsqueda histórica de un método que lo solucione todo no sea más que el intento de encontrar una respuesta a la incertidumbre que propone la práctica de la enseñanza. ¿Será cuestión de posicionarse mirando al aprendizaje en lugar de a la enseñanza? George Steiner (2007, p. 34) nos acerca una reflexión al respecto de lo intrincado e intrigante del asunto de aprender: “La aparente inmediatez del proceso de aprendizaje, el fogonazo de lo evidente en sí mismo, ocultan los orígenes milagrosos y la complejidad del fenómeno”. Este texto pretende aportar un breve análisis sobre uno de los elementos de esta complejidad.



Figura 1. Anuncio de entrega de fin de año de asignatura Introducción al Proceso Projectual. ¿Es en la instancia de entrega donde se terminan algunas incertidumbres del proyecto en la enseñanza?, ¿o donde comienzan otro tipo de incertidumbres? Carrera de Diseño Industrial, FAPyD. Fotografía: Autor.

» La incertidumbre en la didáctica

El enfoque que se plantea con respecto al concepto de incertidumbre en la didáctica tiene que ver con varios aspectos. En primer lugar, la incertidumbre que históricamente produjo la pregunta de cómo enseñar. Esta búsqueda, desde el inicio de la didáctica como disciplina, se realizó justamente porque implicaba un verdadero enigma la transmisión y, por qué no también, la construcción del conocimiento. Por otro lado, se propone un abordaje de la incertidumbre desde el lugar del estudiante o persona que está en posición de incorporar un nuevo conocimiento. Esta última aproximación, claramente, no se encuentra en las prácticas pedagógicas tradicionales, sino más bien hace referencia a las propuestas pedagógicas constructivistas, reflexivas, de la Nueva Escuela, de

la Escuela Activa. Aclarado esto y teniendo en cuenta la diversidad de miradas que se pueden obtener del concepto, se intentará abordar las nociones del mismo con reflexiones de algunos autores. Según Steiner (2007, p. 23), desde los tiempos de Sócrates se practicaba la enseñanza con el concepto de incertidumbre:

Lo más raro de todo son los métodos pedagógicos de Sócrates, sobre los cuales nos informa Platón. Han sido objeto de asombro o de escarnio, de especulación filosófica y política desde Aristóteles. La técnica de preguntas y respuestas, basada en la refutación, no transmite conocimiento en un sentido ordinario, didáctico. Pretende provocar en el que responde un proceso de incer-



Figura 2. Proyectos expuestos con maquetas de estudio. ¿Las maquetas proponen instancias de certidumbre o abren el camino a nuevos interrogantes? Carrera de Diseño Industrial, FAPyD. Fotografía: Autor.

tidumbre, una indagación que ahonda hasta convertirse en autoindagación.

Aparentemente, Sócrates utilizaba la incertidumbre como punto de partida y desde allí generaba la práctica del aprendizaje. Proponía un proceso basado en la reflexión para construir el conocimiento. Pero construir el conocimiento de forma autónoma, promoviendo en sus estudiantes el espíritu crítico. Steiner (2007, p. 23) también considera que: “La enseñanza de Sócrates es una negativa a enseñar [...] Pues el propio Sócrates confiesa ignorancia; la sabiduría que le es atribuida por el oráculo de Delfos consiste únicamente en la clara percepción que tiene de su propio desconocimiento”. Evidentemente, se trata de un punto de vista riguroso que se dispone a no considerarlo enseñanza.

Pero que no se trate de enseñanza no implica que prescinda del aprendizaje. Sócrates, desde su posición de ignorancia, propone quizás una mirada con cierto tinte de humildad sobre el conocimiento. Casi como si no fuera importante lo que uno sabe. Pero en realidad, poniendo en evidencia que más importante que el propio conocimiento es *aprender a problematizarlo*. Intentando profundizar en la relación entre la incertidumbre y las certezas, resulta interesante una de las ideas que propone Vygotsky: el andamio. Entiéndase por andamio el objeto estructural auxiliar, de soporte, efímero, que se monta temporalmente para construir algo más. Cuando se enseña, se construye un andamiaje que va funcionando como soporte del conocimiento que se va adquiriendo o construyendo. Es una metáfora agraciada que sirve para re-

lacionarla con la estructura de certezas que ayudan en el proceso pedagógico, mientras se va aprendiendo a convivir con las incertidumbres. El psicopedagogo Ricardo Baquero (1997, p. 7) explica:

Se entiende, usualmente, por andamiaje a una situación de interacción entre un sujeto experto, o más experimentado en un dominio, y otro novato, o menos experto, en la que el formato de la interacción tiene por objetivo que el sujeto menos experto se apropie gradualmente del saber experto; el formato debería contemplar que el novato participe desde el comienzo en una tarea reconocidamente compleja, aunque su participación inicial sea sobre aspectos parciales o locales de la actividad global y aun cuando se requiera del *andamiaje* del sujeto más experto para poder resolverse. La idea de andamiaje se refiere, por tanto, a que la actividad se resuelve colaborativamente teniendo en el inicio un control mayor o casi total de ella el sujeto experto, pero delegándolo gradualmente sobre el novato. La estructura de andamiaje alude a un tipo de ayuda que debe tener como requisito su propio desmontaje progresivo.

Lo último pone en evidencia lo más importante: un día el andamio se termina de desmontar. Si se ha realizado un buen trabajo, es el momento de contemplar las certezas como nuevas incertidumbres y problematizar aquello que alguna vez, siguiendo con las metáforas arquitectónicas, ayudó a construir el conocimiento desde los cimientos. La idea del andamio resulta muy adecuada para entender el rol que cumplen las certezas en el aprendizaje. Sobre todo, para fomentar la construcción del espíritu crítico. No sería posible la formación de individuos con

autonomía sin recorrer, con paciencia, el largo camino del aprendizaje. Pero no solo el camino del conocimiento adquirido, sino el sendero que implica aprender a construir y deconstruir el conocimiento. Es propia del ser humano la necesidad de creer que algo es verdadero, sólido, o como dice Comenius (Feldman, 2010, p. 13) la verdad profunda. Por esto, se tornaría muy difícil enseñar a construir sin el andamio, que en algún momento tendrá que desarmarse. Edith Litwin (1998, p. 95) plantea: “para que la enseñanza sea comprensiva, entendemos que debería favorecer el desarrollo de procesos reflexivos, el reconocimiento de analogías y contradicciones y permanentemente recurrir al nivel de análisis epistemológico”. Y se pregunta: “¿Se estará pensando al docente como una fuente inacabada de conocimientos o suponiendo que el proceso de enseñar no requiere aprender?” Siguiendo el hilo, se puede suponer que Paulo Freire (2003, p. 54) le responde:

Otra de las convicciones propias del docente democrático consiste en saber que enseñar no es transferir contenidos de su cabeza a la cabeza de los alumnos. Enseñar es posibilitar que los alumnos, al promover su curiosidad y volverla cada vez más crítica, produzcan el conocimiento en colaboración con los profesores.

La pregunta de Litwin promueve una reflexión muy acorde a los tiempos actuales. No se trata de que el docente acumule conocimientos como si fuera una enciclopedia. De hecho, hoy los estudiantes están conectados a la internet al mismo tiempo que cursan una clase y tienen herramientas que ponen en jaque ese paradigma de conocimiento. Tampoco se trata de un procedimiento técnico unidireccional. La práctica de la docencia, por suerte, implica aprendizaje. Se propone construir el conocimiento colectivamente: el docente con los estudiantes.

Un proceso de construcción que progresivamente apele a la problematización de las certezas. Jugando a aceptar la incertidumbre como una herramienta, un medio para traccionar la curiosidad.

» La incertidumbre en el diseño

El enfoque de la incertidumbre en la disciplina proyectual será tratado desde el proceso de diseño, haciendo referencia tanto al desarrollo de un producto en la práctica profesional, como el proceso proyectual en las instancias de formación. Quizás se trata, en todos sus estratos, de un camino de transitar metodológico que propone un acercamiento muy estrecho con el proceso de aprender. Se podría decir que cada vez que se aborda un proyecto, se tenga experiencia en trabajos similares o no, se estará iniciando una experiencia de aprendizaje. Cada diseño propone un desafío: se entremezcla el bagaje cognitivo del propio diseñador y todo lo que debe aprender para encarar una nueva creación. Un devenir de algo nuevo. En estos términos, se plantea una instancia de incertidumbre: ¿cuál será el resultado del proyecto? Se pondrá la atención en el proceso y se hará foco en lo que debe atravesar un diseñador a la hora de ejercer la práctica de su disciplina. En primer lugar, resulta casi obligatorio relacionar la incertidumbre con el proceso creativo. Bruno Munari (1983, p.18) hace hincapié en que la

creatividad no quiere decir improvisación sin método: de esta forma sólo se genera confusión y los jóvenes se hacen ilusiones de ser artistas libres e independientes. La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos.

Esto enmarca el proceso de diseño en un tran-

sitar metodológico. Por un lado, con la existencia de un procedimiento que otorga una o más herramientas para facilitar el trabajo creativo. Pero también, desde la óptica de Munari, la metodología aparenta tener un carácter restrictivo. El profesional debe hacerse eco de una supuesta objetividad, que limita su libertad e independencia.

Entonces, surge una pregunta reflexiva a partir de esta afirmación: ¿es necesario un método limitante para hacer frente a la incertidumbre? Quizás se plantea que la metodología proyectual cumpla el rol de andamio y presente el constructo de certezas que necesita la persona para abordar la incertidumbre. Las certezas proponen limitantes y funcionan como constantes. Será responsabilidad del diseñador en la etapa de planificación, asignar o decidir cuáles serán las variables que permitirán controlar los componentes de incertidumbre.

Ana María Romano y Cecilia Mazzeo (2007, p. 67) describen con bastante claridad el camino que deben transitar los diseñadores en relación a la incertidumbre:

El proceso de diseño comienza con una necesidad, avanza atravesando distintos grados de certidumbre y finaliza con la verificación en el uso del objeto que le da respuesta. Avanza atravesando progresivos grados de certidumbre a partir de la incertidumbre inicial, en los comienzos del proceso. Paralelamente va abarcando decrecientes grados de generalidad, hasta llegar a su máxima definición en su concreción final. Este proceso pasa por etapas que pueden transparentarse y momentos de cerrada hermeticidad, lo que en la metodología de diseño se llamó caja negra, el momento del salto creativo.

Lo particular de esta reflexión acerca del pro-



Figura 3. Estudiantes de la Carrera de Diseño Industrial (FAPyD) construyendo maquetas de estudio en clase. Una herramienta de concreción para gestionar la incertidumbre. Fotografía: Autor. |
Figura 4. Estudiantes del Taller de Diseño 3 de la Carrera de Diseño Industrial (FAPyD) realizando comprobaciones



ceso es el concepto de *caja negra* mencionado para explicar qué es lo que ocurre en el momento en que el diseñador debe hacer frente a la incertidumbre y dar respuesta al problema. Es ese momento en el que se debe apelar a la creatividad para proponer una resolución inédita. En principio, parece que se le delega la responsabilidad al salto creativo. En contraposición con Bruno Munari, le otorga a la creatividad una libertad e independencia encriptada en un concepto que genera más incertidumbres que la propia necesidad de solucionar el problema. Carlos Burgos (2009, p. 86) del Instituto de Investigación en Diseño de la UNNOBA, en cambio, describe

un modelo representacional para la comprensión y conceptualización de las

disciplinas proyectuales que considere sus tres instancias constitutivas: (i) un contexto inicial que opera como situación de partida, en la que se explicitan las carencias, expectativas, problemas y objetivos que anuncian la necesidad de un proceso de indagación-producción, de índole intencional de base decisional; (ii) un conjunto de prácticas que definen un camino estratégico que se piensa en movimiento para operar con la incertidumbre, promover la autoterminación del proceso y la evaluación de los resultados, en un intercambio dialéctico entre componentes externos (técnicos, representacionales, ideológicos, políticos, etc.) e internos (mentales, cognitivos, actitudinales, conceptuales, simbólicos, etc.); y (iii) los productos

(contextos finales) resultados de la acción de transformación que deberán cumplir con las expectativas funcionales (pragmáticas) para las cuales fueron creados, generando un impacto en su contexto de referencia y pertenencia.

Resulta pertinente la descripción del proceso a la hora de atravesar el camino del proyecto. Utiliza como herramienta a la estrategia, permitiendo dar ciertas certezas al proceso con la indicación de la receta y otorgando una libertad equilibrada ligada a la autodeterminación. Es preciso detenerse en una particularidad de su planteo: habla de operar con la incertidumbre. No expresa la necesidad de sortearla, ni eludirla, ni lidiar con ella. Tampoco expresa la necesidad de operar la incertidumbre como si hubiera que desmenuzarla y deconstruirla has-

ta hacerla desaparecer. Habla de operar *con* la incertidumbre. Es decir, trabajar con la incertidumbre como herramienta. Hacer uso de ella. Relacionando la disciplina con el aprendizaje de la misma, Donald Schön (1992, p. 150) dice: “Se debe empezar a diseñar a fin de aprender a diseñar”. Eso implica que los estudiantes de diseño deben encarar un proceso que no conocen para aprender de la práctica del mismo. Lo que conlleva a un triple desafío con respecto al concepto protagonista de este texto: primero, la incertidumbre atribuida al aprendizaje; segundo, la que implica llevar a cabo una práctica que se desconoce; y tercero, la que contempla el proceso proyectual. Schön le otorga a la disciplina un carácter reflexivo en interacción constante con las variables del contexto y promociona al proceso de diseño como una instancia de construcción del conocimiento basada en la práctica: *conocimiento en la acción*. Es decir, el aprendizaje del diseño se genera diseñando. Puesto que diseñar construye conocimiento y el estudiante aprende de su propia práctica. Esto se presenta en plena sintonía con el planteo de Richard Sennet (2009, p. 8) en *El artesano*: “Hacer es pensar”. Por lo tanto, resulta necesario en la enseñanza del diseño otorgar herramientas a los estudiantes para abordar la incertidumbre. O mejor dicho para operar con la incertidumbre. La incertidumbre que genera el proyecto y el proceso de aprendizaje derivado (Fig. 1, 2, 3 y 4).

» Conclusiones

El proceso de aprendizaje genera en sí mismo una incertidumbre que se supone se debe sortear en el momento de transitarlo. Desde el punto de vista planteado, si bien es necesario utilizar certezas para enseñar, se considera importante problematizarlas en algún momento. Parte de la tarea docente es promover el pensamiento crítico. Para ello, resulta pertinente fomentar la deconstrucción progresiva de las

certezas. Incluso las que ayudaron a forjar el aprendizaje. Contemplar que todo puede ser puesto sobre la mesa para reflexionar, debatir y construir. De hecho, en la práctica, a veces por mera curiosidad, otras veces para demostrar valía, los mismos estudiantes ponen en tela de juicio certezas que propone el docente para llevar a cabo la práctica pedagógica. Esa puede ser una oportunidad para exponer una postura socrática. El ejercicio de la problematización, además de ser una responsabilidad desde el rol docente, también puede resultar al mismo tiempo una oportunidad para aprender. Problematizar, no dar las cosas por sentado, no conformarse con las soluciones existentes, trabajar en encontrar la lógica de las cosas, en definitiva, es lo que hacen los diseñadores. Redefinen constructos técnicos sociales catalogados como soluciones a situaciones problemáticas. ¿Cómo se hace si no es a través de la problematización? ¿Cómo sería encarar un proyecto de diseño industrial sin poner a juicio los productos existentes? En la etapa de investigación, cuando se revisan los referentes a utilizar en un proyecto, se está ejerciendo el análisis de la lógica que aborda dicha solución. Incluso cuando se eligen referentes existentes también se establece un criterio de selección que representa la reproducción de algunas de esas lógicas. También hay que poner atención en la progresividad y en lograr el equilibrio. Como se hizo hincapié anteriormente: no se puede problematizar todo. El proceso de aprendizaje, como el diseño, necesita de ciertas certezas para apoyarse y construir cosas nuevas sobre cimientos existentes. Es importante desarrollar el espíritu crítico, practicando la problematización en el proceso. Además, se debe tener en cuenta que, en la práctica profesional, los proyectos tienen plazos que deben cumplirse y en un tiempo acotado se debe elaborar una respuesta. Quizás, esta es una diferencia con el

proceso de aprendizaje, en donde los plazos, si bien están pautados (hasta diciembre), no tienen una estructura inamovible y deben respetarse los diversos tiempos de cada estudiante. En detrimento del proceso, en algunas oportunidades, docentes, padres, e incluso estudiantes presionan y se presionan para hacer coincidir los tiempos de aprendizaje con los pautados culturalmente. Es importante la búsqueda del equilibrio. Por un lado, fomentar la problematización y desarrollar el espíritu crítico. Por otro lado, pautar ciertas bases que, aunque sea esporádicamente, se consideren certezas apelando al concepto de andamiaje propuesto por Vygotsky. El diseñador es un profesional que debe relacionarse con las incertidumbres asiduamente. De hecho, si en la instancia inicial de un proyecto ya se conoce cuál será la solución a la problemática, previo a iniciar la etapa correspondiente a dicha tarea o incluso previo a la etapa de investigación, entonces el proceso carece de una rigurosidad metodológica de proporción profesional. Dicho de otro modo, si el resultado propone algo interesante será más una cuestión fortuita que el producto de un proceso proyectual consciente. Por lo tanto, los diseñadores deben, inevitablemente, interactuar con las incertidumbres. Pero como se expuso anteriormente, aparece como mejor opción sacar provecho de esta particularidad del proceso. La incertidumbre puede ser planteada como una oportunidad de trabajo. Se puede operar con la incertidumbre. Se necesita para promover una mirada reflexiva sobre lo existente fomentado la curiosidad y puede traccionar la búsqueda de resoluciones para abordar la etapa creativa. Reivindicar la incertidumbre no se trata de una empresa sencilla. Se debe considerar que la ansiedad y la necesidad de respuestas instantáneas (profundizadas en la coyuntura actual) son enemigas de un proceso que apela a la paciencia. A los docentes del proyecto se les presenta un desafío doble: realizar la actividad

pedagógica contemplando las incertidumbres propias del proceso de aprendizaje y, al mismo tiempo, atravesando las incertidumbres propias de la disciplina. Como reflexión final, se propone una pregunta: ¿qué sucedería si damos a la incertidumbre un lugar más natural en el proceso de aprendizaje? ¿y si acaso se pudiera desconstruir la relación tensa que se genera entre esa necesidad de certeza y el individuo? Podría funcionar como una herramienta y utilizarse para generar un vínculo más cercano con el objeto de estudio. Como si fuese una película de suspenso, que atrapa al espectador en una trama en la cual no le interesa que le anticipen el final. En la disciplina proyectual esto es un desafío constante, una lucha interna desde el momento de estudiar hasta la práctica profesional. Según Edgar Morin (2011, p. 45), “hay que aprender a enfrentar la incertidumbre puesto que vivimos una época cambiante donde los valores son ambivalentes, donde todo está ligado. Es por eso que la educación del futuro debe volver sobre las incertidumbres ligadas al conocimiento”. Se presenta la oportunidad de deconstruir el concepto y utilizarlo en pos de un aprendizaje profundo que promueva la formación de profesionales reflexivos. Se trata de seguir aprendiendo a aprender. •

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Augustowsky, G. (2009). *El saber didáctico y el oficio de enseñar o ¿para qué sirve la didáctica?* Conferencia Foro Carrera Docente. FADU, UBA, Buenos Aires, Argentina.
- Baquero, R. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor **S.A.**
- Burgos, C. E. (2009). Artículo *Dimensiones epistémicas y cognitivas en la enseñanza de las disciplinas proyectuales*. Santa Fe, Argentina: Universidad Nacional del Litoral.
- Feldman, D. (2010). *Didáctica general*. Buenos

- Aires, Argentina: Ministerios de Educación de la Nación.
- Freire, P. (2003). *El grito manso*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.
- Litwin, E. (1998). El campo de la didáctica. La búsqueda de una nueva agenda. En E. Litwin y otros (Ed.), *Corrientes didácticas contemporáneas* (pp. 91-115). Barcelona, España: Paidós.
- Mazzeo, C. y Romano, A. M. (2007) *La enseñanza de las disciplinas proyectuales*. Buenos Aires, Argentina: Nobuko.
- Morin, E. (2011). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona, España: Paidós.



- Munari, B. (1983). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona, España: Paidós.
- Sennet, R. (2009). *El artesano*. Barcelona, España: Anagrama.
- Steiner, G. (2007) *Lecciones de los maestros*. México D.F, México: Fondo de Cultura Económica. Tezontle.

Matías Ezequiel Pallás. Diseñador Industrial (UBA). Doctorando en Diseño en el marco del Programa de Jóvenes Investigadores (UBA). Profesor del Taller de Diseño Industrial y los Talleres del Postítulo DEUYA (FAPyD, UNR) y JTP en Diseño (FADU, UBA). Director del Proyecto de Investigación de Tesis (FADU, UBA). Estadía de investigación en la Humboldt-Universität zu Berlin, Programa de Cooperación Científico Tecnológica Argentino-Alemana Centro Tomás Maldonado, proyecto entre el CEI (UNR) y el Cluster de Excelencia: Laboratorio Interdisciplinario Imagen, Conocimiento, Gestaltung (HU). Becado por el DAAD para estadía de investigación (HU). Diseño de políticas públicas y desarrollo de producto de media y alta complejidad. <https://orcid.org/0000-0003-1824-6896> dimatiaspallas@gmail.com

»

Pasin, M. (2021). Diseño en función pedagógica. Nuevos dispositivos para el aprendizaje de la embriología humana. A&P Continuidad, 8(15), PP. doi: <https://doi.org/10.35305/23626097v8i15.336>



Diseño en función pedagógica

Nuevos dispositivos para el aprendizaje de la embriología humana

Malena Pasin

Español

Este artículo presenta algunos resultados e ideas en proceso del proyecto UBATIC 2017-2019 Desarrollo de dispositivos pedagógicos para el estudio del embrión humano con recursos de la tecnología flexible y abierta, y sistematización conceptual del modelo de transferencia cruzada intercátedras. El mismo fue realizado en colaboración entre dos unidades académicas de la Universidad de Buenos Aires, bajo la dirección del Dr. Hugo Ríos, titular de la 1° Unidad Académica de Histología, Embriología, Biología Celular y Genética (1°UA.HEBCG) de la Carrera de Medicina, Facultad de Medicina (FMED) y la codirección de quien suscribe, adjunta a cargo de Metodología Aplicada al Diseño Industrial (MADI) de la Carrera de Diseño Industrial FADU, ambas de la UBA. En ambas facultades, participaron docentes y alumnos de las cohortes correspondientes.

El objetivo central del proyecto colaborativo fue potenciar habilidades conjuntas de los dos grupos de trabajo, a través de visibilizar algunos problemas que percibían los docentes y alumnos de FMED en torno a la enseñanza de la embriología humana y sus complejidades como objeto de estudio, y que presentaron como insumos de trabajo a la materia Metodología de FADU. Esto, derivó en resultados concretos de diseño (en láminas impresas, en objetos en tridimensión, en dispositivos de realidad aumentada) y en reflexiones de interés, que alimentaron el acervo de ideas de ambas cátedras.

Palabras clave: Investigación/acción, diseño en función pedagógica, embriología humana, evaluación de materiales didácticos, CEPRODIDE.

Recibido: 18 de agosto de 2021

Aceptado: 02 de noviembre de 2021

English

This paper presents some results and ideas in progress of the UBATIC 2017-2019 project development of pedagogical devices for the study of the human embryo with flexible and open technology resources along with the conceptual systematization of the cross-transfer model carried out by means of the interaction of different chairs. It was collaboratively developed by two academic units of the University of Buenos Aires under the direction of Dr. Hugo Ríos - Head of the First Academic Unit of Histology, Embryology, Cell Biology and Genetics (First UA.HEBCG) of Medicine, Faculty of Medicine (FMED)- and, the co-direction of the undersigned -Associate Professor in charge of Applied Methodology to Industrial Design (AMDI) of Industrial Design, FADU. The teaching staff as well as the students from the corresponding cohorts of these faculties participated in this project.

The core objective of the collaborative project was to enhance joint skills of the two work teams through the awareness of some problems perceived by teachers and students of FMED. These problems had to do with the teaching of human embryology and its complexities as an object of study introducing as work input the subject FADU Methodology. This led to specific design results (printed sheets, three-dimensional objects, augmented reality devices) and significant reflections nurturing the ideas of both chairs.

Key words: research/action, pedagogical design, human embryology, teaching materials assessment, CEPRODIDE.

» Introducción

Este artículo presenta algunos resultados provisorios e ideas en proceso provenientes del proyecto UBATIC 2017-2019 Desarrollo de dispositivos pedagógicos para el estudio del embrión humano con recursos de la tecnología flexible y abierta, y sistematización conceptual del modelo de transferencia cruzada intercátedras. El mismo fue realizado en colaboración entre dos unidades académicas de la Universidad de Buenos Aires, bajo la dirección del Dr. Hugo Ríos, titular de la 1° Unidad Académica de Histología, Embriología, Biología Celular y Genética (1°UA HEBCG) de la Carrera de Medicina, Facultad de Medicina (FMED-UBA) y la codirección de quien suscribe, adjunta a cargo de Metodología Aplicada al Diseño Industrial (MADI) de la Carrera de Diseño Industrial (FADU-UBA). En ambas facultades, participaron docentes y alumnos de las cohortes correspondientes. El proyecto formó parte del espectro de inves-

tigaciones del Centro de Diseño, Proyecto y Desarrollo (CEPRODIDE), uno de los centros de investigación en diseño de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires (FADU UBA), que desde 2012 ha estado desarrollando actividades de investigación y transferencia teniendo a su cargo diversos proyectos en diseño y desarrollo local, diseño y territorio, y, en los últimos años, con difusión y proyectos vinculados al diseño de alimentos (Food Design), industria 4.0, tecnologías disruptivas, semiótica de las innovaciones y diseño y salud, entre otros. Es a este último eje al cual nos referiremos sintéticamente en este escrito. El objetivo central del proyecto colaborativo fue potenciar las habilidades conjuntas de los grupos de trabajo, ofreciendo, los profesionales de la salud a los profesionales del diseño, un escenario problemático y estimulante para revisar las estrategias y materiales didácticos existentes, así como reflexionar en torno

a la comunicabilidad pedagógica potencial de nuevas estrategias y materiales orientados a comunicar una realidad dinámica y procesual, como es la evolución de un embrión. Esto derivó en propuestas de diseño (en láminas impresas, en objetos en tridimensión, en dispositivos de realidad aumentada) y en reflexiones de interés, que alimentaron el acervo de ideas entre ambas cátedras. En la cátedra de Metodología, se acostumbra trabajar con referentes y actores externos, quienes brindan generosamente su tiempo y ponen a disposición problemáticas reales para la discusión y análisis del grupo de alumnos y docentes. El trabajo práctico troncal de la materia repasa las etapas de investigación en diseño, a grandes rasgos: definición del problema y marco de referencia, búsqueda y análisis de antecedentes y casos, análisis, creación de hipótesis de productos/soluciones posibles. Se tomó entonces la problemática de FMED como disparadora y se comenzó a trabajar.

» Descripción del objeto de estudio y problema

El recorte del problema identificado, provisto por la 1º UA HEBCEG y los docentes que participaban en el proyecto de investigación, hacía énfasis en la asimetría entre la complejidad del objeto de estudio y la pobreza pedagógica de los materiales didácticos. Esta circunstancia devenía especialmente problemática puesto que el conocimiento de la embriología humana, tanto en sus aspectos morfológicos como funcionales, constituye una pieza fundamental en la formación de los profesionales de la salud. Para los profesionales de la salud, el conocimiento cabal de esos procesos de desarrollo del embrión resulta estratégico para el análisis, tanto de la anatomía e histología normales como de aquellas variaciones observables en el amplio espectro de las anomalías congénitas. Sumado a eso, la complejidad inherente al desarrollo embrionario, asociada a su carácter dinámico y a la imposibilidad técnica de manipular en forma directa el objeto de estudio, planteaba dificultades especiales a la hora de transmitir y compartir los conocimientos, según compartieron con las/os diseñadores los propios docentes de medicina.

Por lo tanto, diseñar dispositivos que permitieran visualizar el desarrollo del embrión en condiciones normales, y, eventualmente, en situaciones que abordaran patologías o recortaran etapas del cambio del mismo, fueron algunas de las necesidades claves a cubrir como equipo, y estratégicas para la generación de resultados. El equipo de Medicina esperaba que la creación de nuevos dispositivos pedagógicos colaborase para que los estudiantes construyeran una mayor visualización de los problemas en los procesos de desarrollo del embrión humano y, por lo tanto, se incrementase el proceso de comprensión sincrónico y diacrónico del desarrollo del organismo viviente. Por parte del equipo de MADI, se partía del presupuesto complementario de que el proceso colaborativo de parte de

docentes y ayudantes-alumnos de la carrera de Medicina en la configuración y diseño de los materiales pedagógicos, junto al equipo de Diseño Industrial, constituiría un aporte sustancial en la comprensión del objeto, así como de sus problemas comunicacionales en el ámbito áulico. Esta hipótesis inicial fue tomada por el equipo FADU para la planificación de las acciones y métodos de construcción de conocimientos acordes con el territorio de trabajo de campo: observación de las clases de Embriología, en vistas a registrar (por los grupos de alumnos de FADU) las interacciones de los estudiantes y docentes con los materiales, a los efectos de identificar en las actividades de clase necesidades emergentes en función de las finalidades y propósitos pedagógicos. Se identificaron los materiales de trabajo (maquetas y láminas principalmente); se observó si había o no manipulación de los materiales por parte del alumnado; el grado de acercamiento e interacción con los mismos, si estos materiales articulaban con claridad las relaciones entre cortes histológicos (láminas 2D) y otros cortes llevados a maquetas cerámicas históricas, etc. La experiencia total contribuyó a la adquisición de competencias específicas por parte de estudiantes de Diseño Industrial, quienes ejecutaron, tutelados por sus docentes en el marco de la materia, la tarea de planificar, diseñar y efectuar el seguimiento de las soluciones propuestas. A nivel de la cátedra, la posterior reflexión y sistematización de la tarea contribuyó en la elaboración de un modelo pedagógico de transferencia diseñador-sociedad (en este caso: diseñador-profesionales de la salud) altamente enriquecido por la íntima relación entre las partes. Los participantes de ambas facultades, utilizaron en la práctica herramientas de investigación de diseño que fueron puestas a disposición del proyecto.

» Materiales y Métodos

El proyecto en sí, a título de marco de referen-

cia conceptual y sus metodologías relacionadas, estuvo adscripto a la línea de trabajo N°3 de UBATIC que refería a experimentación con tecnologías digitales emergentes: aplicaciones de realidad virtual o aumentada, entornos inmersivos, impresión 3D o fabricación digital, espacios de coworking, robótica, learning analytics y big data y laboratorios remotos. Metodológicamente, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las tecnologías flexibles y abiertas actúan como marco conceptual y operativo al mismo tiempo. Esto significa lo siguiente: las TIC y los desarrollos que puedan implementarse a través de tecnologías flexibles y abiertas (primeros prototipados de ideas, puestas a evaluación sobre docentes y alumnos de ambas carreras) son en sí mismas, metodológicamente hablando, herramienta y objeto de estudio al mismo tiempo. Es un caso interesante de reflexión sobre la práctica. Al mismo momento, se evaluó la *performance* de los prototipos de las herramientas generadas como dispositivos de aprendizaje para el campo de la salud y cómo eso incidiría en la formación de los futuros médicos. Se implementó, con posterior registro y análisis, un modelo de participación y transferencia cruzada, proyectando cómo el diseño podría acompañar el desarrollo de los estudiantes de su disciplina, y conjuntamente aportar o permear transversalmente a otras áreas de UBA. En cuanto a los diversos niveles de análisis del proyecto (Samaja, 1999), se consideró, en primer lugar, al *espacio áulico* y/o laboratorio donde interactúan los estudiantes y los materiales en el proceso pedagógico (lo cual permitió – desde un inicio– cartografiar los recursos disponibles, así como las modalidades de interacción habituales en los contextos de enseñanza donde habría de anidar el nuevo producto); y, en segundo lugar, se focalizó sobre el dispositivo de interacción entre los sujetos involucrados (estudiantes y docentes), y el material

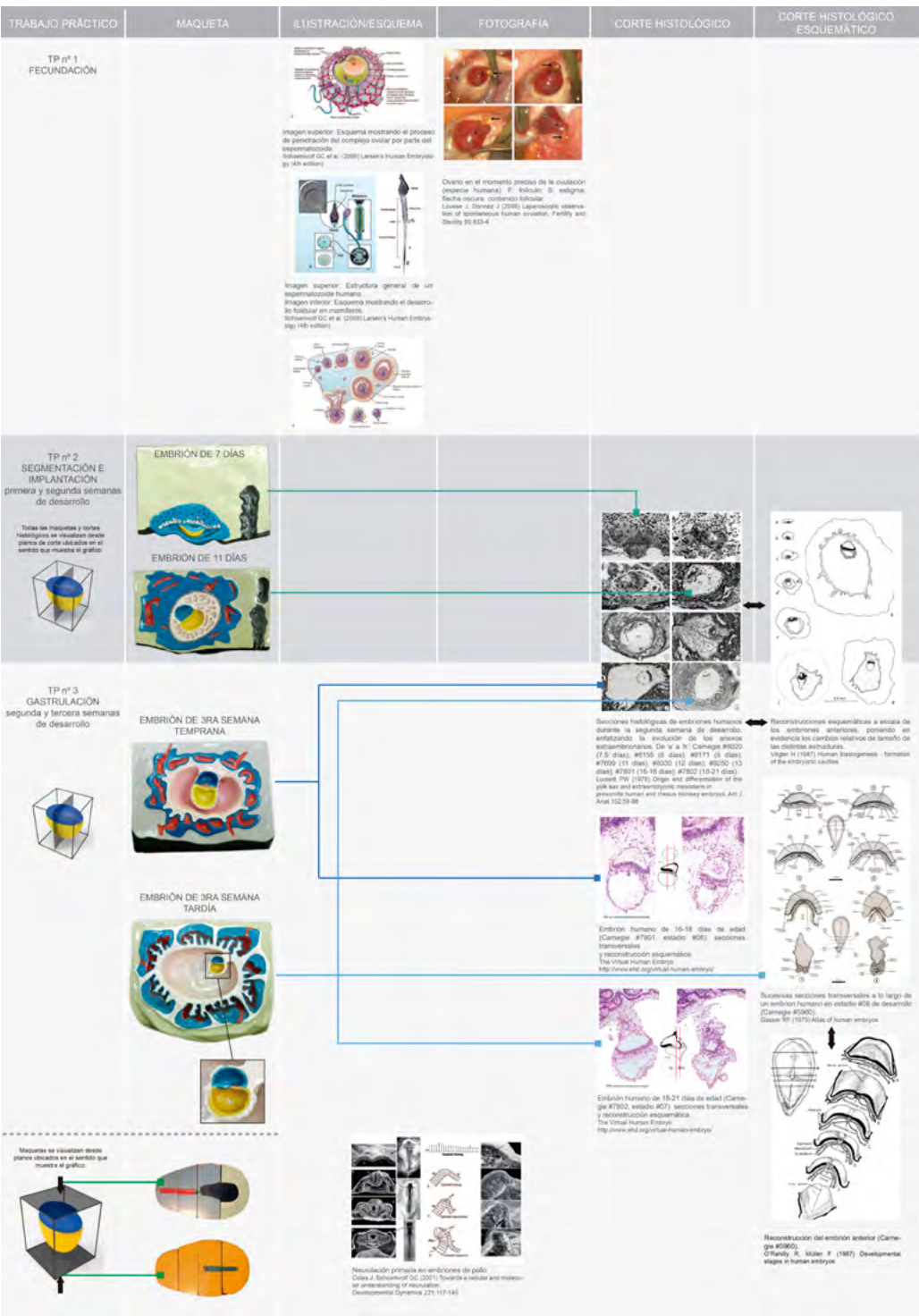


Figura 1. Síntesis de contenidos disponibles, para comenzar el ordenamiento de trabajo. Cuadro producido por el equipo de trabajo de ambas cátedras y pasantes del proyecto.

pedagógico; así como sobre el producto mismo. Entre los principales ejes de análisis se consideraron: el tipo de actores y sus perfiles de usuario; los insumos de enseñanza disponibles en el contexto (bibliografía de apoyo, maquetas, láminas, pizarrones, cañón de proyección, monitor o pantalla, conectividad); dinámica de la actividad con los materiales (si se manipulan, si solo se observan, si se abre una discusión sobre el material, etc.); y características materiales del producto a diseñarse (escala, materialidad, resistencia, frecuencia de uso y grado de manipulación del objeto, capacidad de recupero del elemento ante eventual rotura o daño en durante las interacciones). Desde su concepción, el proyecto supuso el establecimiento de un vínculo estrecho entre los docentes de las Cátedras de MADI y la 1ºUA. HBECEG (área Embriología), con el objeto de: revisar el material didáctico existente; repensar y proponer nuevas formas de transmisión de los conocimientos –ajustado a los estándares y tecnologías apropiadas al espacio de difusión de los contenidos desarrollados– para su transferencia y aprovechamiento en la formación de profesionales de la salud. Desde el espacio de FADU, en particular, el objetivo estratégico fue el de generar espacios interdisciplinarios para el desarrollo de soluciones innovadoras aplicables en el mediano y largo plazo a entidades educativas, no solo de nuestra casa de estudios, sino de toda Latinoamérica (Samaja y Pasin, 2016). En el marco de una universidad tan masiva como la UBA, la relación entre las dos facultades ha constituido de por sí una articulación virtuosa entre dos contextos pedagógicos: el de los estudiantes de Medicina que presentan dificultades tangibles en relación a la incorporación de los contenidos, y que se beneficiarían de las estrategias didácticas diseñadas entre los profesionales de ambas carreras, y de los propios estudiantes de Diseño, quienes afrontando situaciones de relevancia social y prác-

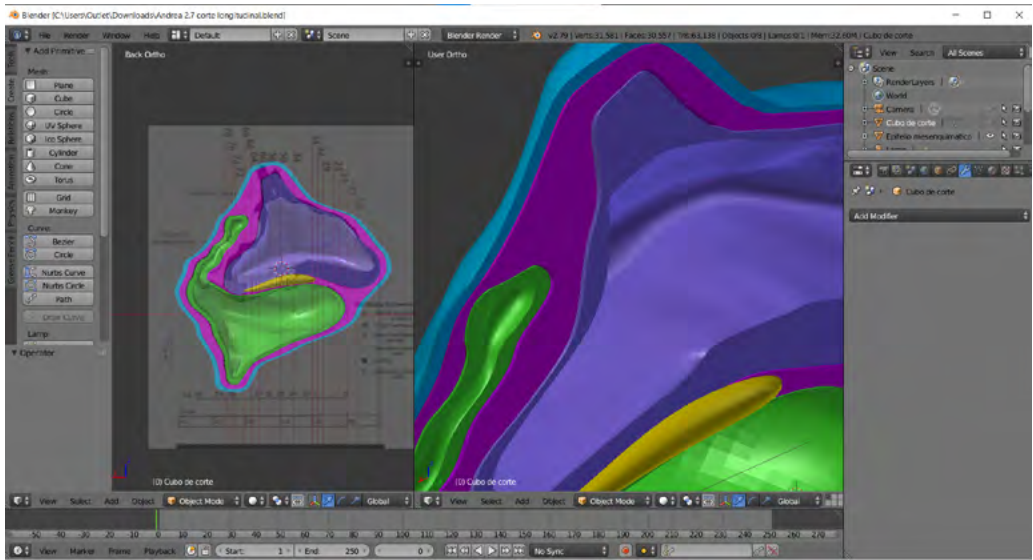


Figura 4 Captura de pantalla. Desarrollo del modelado para maqueta. Evaluación de cortes significativos y representación de color.

to de uso individual. Libro donde se desarrollaría imágenes colapsables que una vez abiertas, representan un desarrollo tridimensional facilitando la comunicación del contenido teórico.

» Primeros resultados

La etapa de cartografiado sobre el terreno, llevada a cabo por alumnos y docentes, identificó inicialmente tres campos de dificultades: Empleo de recursos pedagógicos que no contemplaban en su diseño la complejidad procesual del objeto de estudio considerado. Obsolescencia y fragilidad de los recursos actuales (maquetas antiguas, irre recuperables frente a una rotura, con criterios de diseño no reproducibles, no manipulables, no interactivas). Poca claridad en la comprensión de cada una de las partes como un sistema (las maquetas, cortes histológicos y las imágenes de la bibliografía de cátedra muchas veces no eran registros sistemáticos o se manejaban escalas completamente diferentes). Conocimientos tácitos y prejuicios muy asimilados que traen los estudiantes en esa etapa inicial de su formación que, según los propios

docentes, constituirían un auténtico obstáculo epistemológico (Camillioni, 1997) a los efectos de una comprensión orgánica del proceso de desarrollo del embrión. Se considera, a raíz de lo ya mencionado, que la experiencia propuesta en este sentido, permitiría la creación de dispositivos pedagógicos susceptibles de impactar directamente en la educación. El diseño puesto *en función pedagógica* llevó los resultados a tres escalas de desarrollo: En la primera solución se utilizó el dibujo y sus criterios como herramienta troncal de la propuesta de diseño –como herramienta de conocimiento, de comprensión de los problemas y de producción de las soluciones posibles– y fue de abordaje simple y a corto plazo, relativa a una toma de decisión comunicacional: llevar a igual escala las maquetas existentes y asociarlas con criterios similares a los cortes histológicos longitudinales y transversales de la biblioteca de imágenes que ya poseía la cátedra. Estos criterios estaban orientados a unificar y relacionar maquetas y dibujos a través de color, tipografías, similares grados de esquematización, referenciar escala de tamaños de cortes

en maqueta y láminas, entre otros aspectos. Más abajo, una de las láminas en proceso de desarrollo, en donde se relacionaron cortes, con esquemas y con etapas de desarrollo embrionario (Fig. 3). Para la segunda y tercera solución, se estableció una etapa de desarrollo específica de embrión (la 5ta semana) como clave para la percepción de ciertos cambios cualitativos del embrión (información médica brindada por la cátedra). Esto habilitó la posibilidad de maquetar un objeto físico, manipulable y reproducible en baja escala. La decisión de la maquetación de esa etapa del desarrollo del embrión también aportaría recursos hacia bajar la tasa de recusantes de la materia, dado que esta etapa, según información del grupo de docente de FMED, era crítica en la comprensión del proceso, y muchos alumnos quedaban fuera de la cursada en ese momento de aprendizaje. Entonces, la segunda solución implicó un desarrollo, utilizando los dibujos en corte existentes, de un prototipado de maquetas en 3D, donde se asociaron los cortes con una sección de corte concreta, ya impresa, haciendo manipulable un objeto, que como se explicó anteriormente, no lo es por razones naturales. Esto hizo que la percepción del embrión mejorara notablemente. Para la tercera solución se trabajó con programas de digitalización y dibujo en 3D para la realización de maquetas en realidad aumentada, que permitieron poder enriquecer el elemento didáctico existente con información cruzada de diferentes áreas, haciendo asequible la información, tanto en clase como fuera del límite del aula. En la figura 4, vemos parte del proceso de desarrollo del modelado en 3D para su posterior maquetado.

» **Conclusión y cierre parcial**

El proyecto, tal como se dijo, proviene de dos

grandes áreas. En vistas a sintetizar la presentación de este artículo, nos permitiremos destacar algunas preguntas intermedias que podrían funcionar como vectores de tracción para avances posibles como centro de investigación, como cátedra y como diseñadores persona a persona. Desde el espacio de la cátedra de Metodología, se entiende que el vínculo con actores de otras facultades fue altamente nutritivo para ambas partes, haciendo real la vinculación con el territorio, desde una lógica colaborativa. Esto mismo es lo que se ha querido expresar con el título de este trabajo: concebir al proceso de diseño *en función* de la comunicación, y las interactividades involucradas en la transformación de las representaciones que pueden protagonizar los estudiantes, donde el objeto diseñado puede desempeñar un papel estratégico. Los primeros e incipientes aquí presentados son apenas una primera instancia de un proceso que esperamos poder seguir desarrollando tanto en el espacio del CEPRODIDE-FA- DU-UBA, como en la FAPyD (Rosario). •

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camillioni, A.R.W. de. (1997). *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza*. Editorial Gedisa, Barcelona.
- Samaja, J. (1999). *Epistemología y metodología*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.
- Samaja, J.A. y Pasin, M. (2016). *La Función de la Investigación en la Universidad del siglo XXI*. En R. Vieytes *Los procesos y los productos de la investigación en Comunicación*. Buenos Aires, Argentina: Editorial de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales.
- Schön, D. A. (1992) *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Agradecimientos:

A todo el equipo del trabajo de cátedra de Metodología, sin quienes este trabajo no se hubiese llevado a cabo. Al Dr. Ríos, por confiar en nosotros. A Beatriz Galán.



Malena Pasin. Especialista en Metodología de la Investigación Científica (UNLa). Diseñadora Industrial (FADU, UBA). Directora a cargo de Centro de Proyecto, Diseño y Desarrollo (FADU/UBA). Es integrante del núcleo de la Red Latinoamericana de Food Design. Investigadora y docente en las áreas de Metodología de la investigación en Diseño, en Diseño Industrial UBA, y posgrados en UBA y UNR. Forma parte de UNR, en la Lic. en DI, cátedra de Introducción al Pensamiento Científico. <https://orcid.org/0000-0003-3644-7843> malena.pasin@gmail.com



Impacto de la globalización y la industria 4.0 en las exportaciones argentinas de manufacturas

Sebastián Feinsilber

Recibido: 22 de julio de 2021
Aceptado: 22 de octubre de 2021

Español

El presente artículo indaga cómo impactan los aspectos políticos, económicos, productivos y tecnológicos en la composición de las exportaciones de manufacturas de origen industrial (MOI) de la República Argentina, donde el diseño y la innovación son vectores de la puesta en valor. Las categorías globalización e industria 4.0 resultan centrales para la comprensión del actual paradigma productivo, lo definen y lo reconvierten en un proceso que está en plena transformación. A partir de la articulación de teorías económicas con el contexto geopolítico global contemporáneo, con la estructura productiva argentina y con casos de exportaciones argentinas donde el diseño traccionó a tecnologías digitales que caracterizan a la industria 4.0, se estudia el fenómeno desde lo general a lo particular.

Palabras clave: diseño, economía, exportaciones, industria 4.0, globalización.

English

This article deals with the ways in which political, economic, productive, and technological aspects impact on the composition of the Argentine Republic's exports of Manufactures of Industrial Origin (MIO), where design and innovation are vectors of value enhancement. Globalization and Industry 4.0 categories are central for understanding the current productive paradigm, they not only define it but also turn it into a major transformation process. The approach to this phenomenon ranges from its general to particular dimensions, it is based on the relation that the main economic theories have with the contemporary global geopolitical context, the Argentine export structure, and Argentine exports cases in which design has bolstered the use of digital technologies characterizing Industry 4.0.

Key words: design, economy, exports, industry 4.0, globalization

» Introducción

Incorporar variables macroeconómicas al estudio de los procesos productivos globales, permite entender el diseño industrial desde una perspectiva integral. Para poder abordar tal objetivo comenzaremos por un repaso de algunas de las principales teorías económicas que definieron a los modelos de desarrollo. En el análisis de las relaciones económicas modernas es necesario establecer las reglas que gobiernan el intercambio de los bienes, es decir, una teoría del valor. Quien sentó las bases teóricas de la primera revolución industrial fue el economista y filósofo escocés Adam Smith. Su teoría, que se concentra en la lógica industrial a partir de la división del trabajo, en el valor de cambio y en la búsqueda de una medida invariable del valor, va a sostener que el trabajo es el precio real de las mercancías. El trabajo es tomado como posible medida del valor de las cosas. En primera instancia, esas mercancías

satisfacen las necesidades propias del mercado interno. Los excedentes de producción y la demanda de bienes que no produce la economía interna conjugan las plausibles relaciones comerciales con el sector externo. Tal perspectiva será resignificada a inicios de este siglo, donde la globalización empujada por los desarrollos tecnológicos –tanto a nivel comunicación como a nivel transporte–, posibilitará que las empresas no exporten necesariamente excedentes, sino que la exportación sea parte de su plan comercial. Desde *La riqueza de las naciones*, Adam Smith naturaliza el hecho de que haya países que exporten productos manufacturados y otros países que exporten productos primarios (Smith, 1776/2010, pp. 143-147). David Ricardo, por su parte, profundizó esta controversial premisa desde el concepto de las ventajas comparativas, sentando las bases desde las que todavía en la actualidad, la ortodoxia económica analiza los desarrollos comerciales internacionales.

Desde esta teoría, se propone que para que un país se desarrolle, se tiene que especializar en un sector, así se legitimaría una dialéctica de la dependencia donde hay países que exportan productos primarios, en los que no cabe la posibilidad de intervención del diseño y países que *naturalmente* exportan productos manufacturados. En oposición, existen teorías económicas de desarrollo vinculadas a la diversificación de la producción de un país, a partir de la generación de entramados productivos industriales con capitales nacionales, concepto que el economista argentino Aldo Ferrer (1927-2016) definía como *densidad nacional* (Ferrer, 2015, pp. 82-83), dimensión retomada por economistas considerados heterodoxos, como Alexander Hamilton (1757-1804), quien fomentó el proceso de industrialización estadounidense y Friedrich List (1789-1846) quien postuló la diversificación productiva para el desarrollo alemán del siglo XIX, perspectiva que posibili-

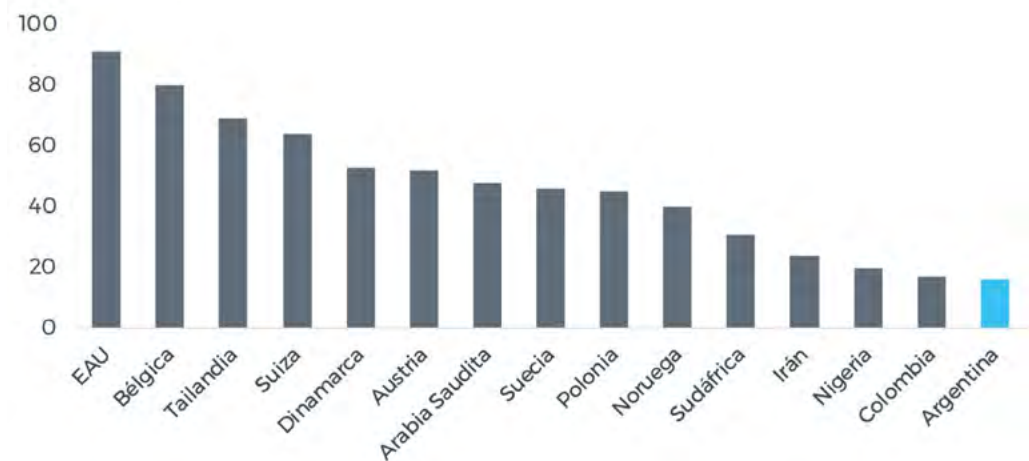


Figura 1. Ratio exportaciones / PIB en países con PIB similar a Argentina ($\pm 40\%$). World Development Indicators - Banco Mundial (promedio 2001-2018). Fuente: Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la República Argentina (2019).

taría años más tarde la creación de la escuela y el movimiento Bauhaus. En ese proceso de industrialización, el diseño es un actor clave desde una particular paradoja: promueve el desarrollo industrial y necesita de dicho desarrollo para poder constituirse como disciplina. Para comprender integralmente el proceso productivo y su relación con las exportaciones, no solo deben tenerse en cuenta los beneficios y los costos, los precios y los mercados, sino también el factor humano. En ese sentido, el desarrollo teórico del economista inglés John Maynard Keynes incorpora en el pensamiento económico la dimensión de expectativas como elemento central de la producción y la ocupación. Al respecto, señala que debemos diferenciar las expectativas de corto plazo, que decidirán la producción diaria, y las expectativas de largo plazo, que impactarán en la inversión proyectada, la cual incide directamente en la capacidad exportadora del sector industrial, al considerar la incorporación de activo fijo, capital físico y la previsible reconversión y/o adaptación tecnológica (Keynes, 1936/2004, pp. 54-60). La falta de planificación y la gestión enfocada en las ventas inmediatas son limitantes que condicionan la incorporación de diseño

en pequeñas y medianas empresas (PyMEs) argentinas y, paralelamente, van en detrimento de su perfil exportador. En el marco de la globalización contemporánea se da otra paradoja: para el desarrollo es fundamental la planificación empresarial a largo plazo y, por otro lado, la aceleración de los cambios de contexto la condicionan. Razón por la cual, la respuesta reside en la planificación y en la capacidad de adaptación de las empresas. Las teorías sobre especialización vs. diversificación, a su vez, se interconectan con las posturas aperturistas vs. proteccionistas. Las regulaciones del comercio internacional han estado siempre en el foco de todas las discusiones, no solo las referidas a las distintas teorías económicas sino también a aquellas que tratan los matices de las relaciones políticas y sociales de cada Estado para con sus propios habitantes y para con las demás naciones con las cuales se interrelaciona. Encontramos posturas que propugnan un férreo control del flujo de exportaciones e importaciones, interviniendo directamente el mercado de bienes; otras, proponen una intervención indirecta a través de un entramado o red arancelaria. El argumento es la protección del sector industrial interno. Estas polí-

ticas generaron críticas como la que realizó el economista estadounidense Milton Friedman, quien enfatizó: “las ganancias que obtienen algunos productores gracias a los aranceles y otras restricciones quedan compensadas con creces por las pérdidas que sufren otros productores y especialmente los consumidores en su conjunto” (Friedman, 1983, p. 30). Con estas bases se crearon programas económicos como El Ladrillo, el manual de economía política que llevó adelante la dictadura de Augusto Pinochet en Chile. Similar a la política económica de distintos gobiernos de la región que defendieron (y en algunos casos aún defienden) los intereses de sectores económicos concentrados y minoritarios, por sobre el bien común, con una mirada enfocada en la integración a la economía global, aunque sea en una situación de dependencia productiva, con una consecuente desindustrialización y reprimarización de los bienes exportados. Una consecuencia directa fue la poca competitividad industrial de las naciones que aplicaron políticas aperturistas indiscriminadas sin un plan de desarrollo productivo dirigido. Tal como ocurrió en Argentina desde mediados de los años 70, con el objetivo de incorporar al

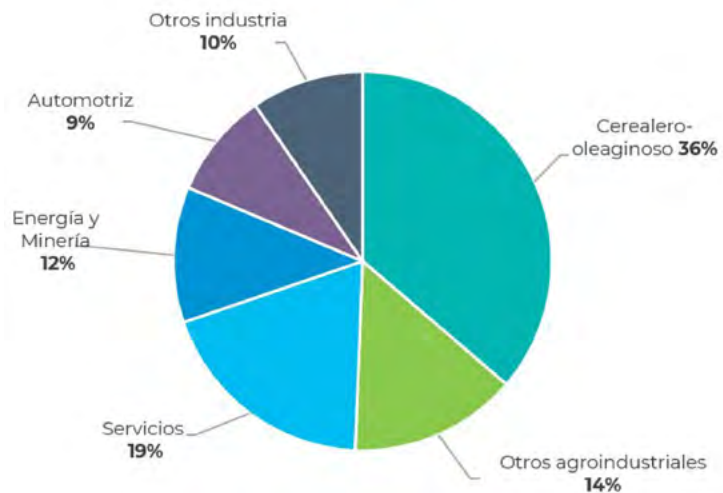


Figura 2. Composición de las exportaciones argentinas, promedio 2015-2018. Fuente: Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la República Argentina (2019).

país al mercado internacional, priorizando los sectores financieros externos por sobre los industriales locales, con una escasa inversión de capital genuino y desarrollo de activos acordes a las necesidades tecnológicas de la época. Tal proceso tuvo como consecuencia que el país no se adaptara al paradigma productivo dado por el toyotismo y, consecuentemente, que sufra algunas limitaciones estructurales para adaptarse a la etapa de la industria 4.0. En su reciente libro *Parece cuento que la Argentina aún exista*, el economista argentino Mario Rapoport (2020) analiza críticamente el proceso que conlleva la globalización en la estructura económica de la Argentina. En este sentido, señala que “**está asociada con una ideología, el neoliberalismo, y con profundos cambios en el capitalismo: concentración industrial y financiera, nuevas tecnologías y formas de organización del trabajo, surgimiento y expansión de empresas multinacionales, desplazamiento de la hegemonía mundial hacia Estados Unidos, predominio de las exportaciones de capitales y un mundo donde las finanzas cobran supremacía sobre la producción**” (Rapoport, 2020, p. 95). Podemos afirmar que el proceso de la globalización, desde fines del siglo XX, generó una

aceleración de dinámicas que incrementó el comercio internacional y modificó la matriz y los actores de las exportaciones globales. Este proceso se potenció a partir de la llamada industria 4.0 especialmente por el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la dinámica comercial y el desarrollo de los servicios. Asimismo, podemos identificar una tercera paradoja, pues por un lado se extrapoló la distancia entre los grandes capitales financieros y los ingresos medios globales (Piketty, 2014, p. 77), y, por otro lado, PyMEs y emprendedores consiguieron entrar en dinámicas exportadoras, situación que en otros momentos históricos resultaba mucho más compleja y de difícil acceso, fenómeno que contribuyó a aumentar la democratización y diversificación de la producción de muchos sectores. De esta forma, no sería lógico plantear una oposición absoluta a la integración global como tampoco una aceptación pasiva a los condicionantes externos. Podríamos decir entonces que no tiene sentido la integración global indiscriminada, sino que la clave es promover una integración productiva inteligente, que defienda y estimule la diversificación productiva local.

» **Globalización y su incidencia en la matriz productiva argentina**
En la Argentina, el proceso de desarrollo exportador enmarcado en la globalización repercutió con un considerable incremento de las exportaciones, pero fue relativamente bajo si se compara el rendimiento del país con otros pares. Cabe destacar que el relativo bajo impacto de las exportaciones en términos globales es común a todos los países de la región. Por ejemplo, si bien Brasil tiene un PBI superior, en la composición de tal indicador sus exportaciones representan un porcentaje inferior (la mitad proporcionalmente) comparado con el argentino, lo que significa un 10% del total del PBI brasilero, pero tal porcentaje que representa el 20% en el caso argentino, también puede ser pequeño si se lo compara con otros países como se ve en el siguiente cuadro (Fig. 1). Argentina es un país industrializado; sin embargo, su perfil exportador no es significativo comparativamente con otras naciones desarrolladas. Inclusive, si se profundiza en la composición de sus exportaciones, el perfil es aún peor (en contraste con otros países, desde luego), pues las mismas están comprendidas por un alto grado porcentaje de materias primas y/o

productos sin procesamiento industrial. Resulta relevante el modo en cómo analizar el perfil de las exportaciones: la definición de los indicadores puede relativizar el fenómeno. De hecho, es habitual tomar los montos exportados en términos netos, usualmente desde los precios FOB (Free on board) de base aduana. Pero este indicador no contempla la composición, el impacto interno, la potenciación de I+D interno, la generación de trabajo ni la calidad del trabajo.

» Exportaciones y manufactura de origen industrial en Argentina

Argentina posee un muy buen nivel de diseño si lo comparamos con otros países del mundo: la cantidad de profesionales, organismos, instituciones educativas que dictan contenidos proyectuales son un indicador de ello. Si bien ese capital no es completamente aprovechado en la industria local por los factores antes expuestos, sí posee la capacidad de crecimiento firme si se invierte en desarrollo de manera autónoma y programática. Muestra de ello es la solidez de exportaciones de sectores críticos en tecnología como maquinaria agrícola o equipamiento médico, donde hay empresas argentinas que son exportadores globales consolidados, como Mainero o Adox respectivamente. El país se diversificó productivamente durante el siglo XX: pasó de un modelo agroexportador, donde la especialidad era la regla, a un rico entramado productivo que estimula a la industria y la incorporación de diseño. La industria manufacturera argentina es uno de los sectores que más valor aporta al PBI local, cerca de un 20% de su composición, más que el 9% que aporta la producción primaria (INDEC, 2021). La diversificación de su economía es un aspecto positivo, ya que genera independencia de factores exógenos, así como amplía las posibilidades de intervención de diseño en la producción. Tal composición no se traduce literalmente en

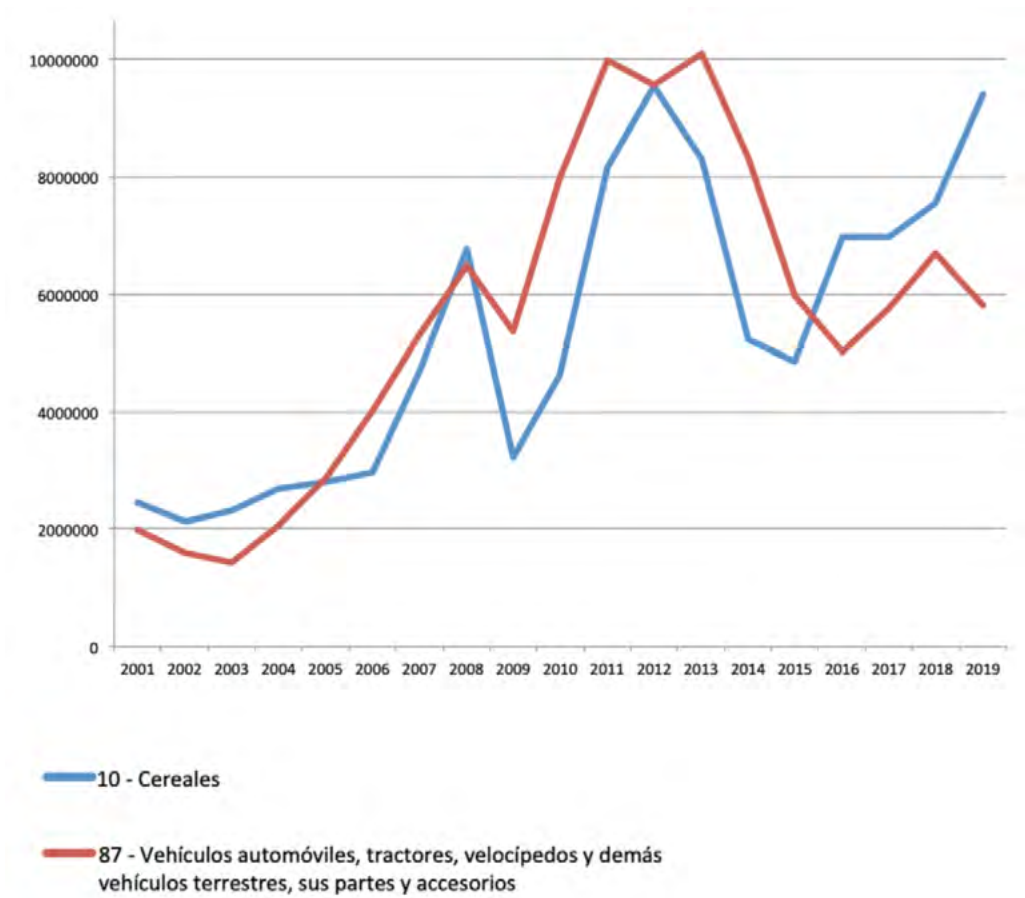


Figura 3. Comparación entre exportaciones argentinas de cereales y de transportes en miles de dólares. Fuente: elaboración propia a través de Trade Map (Trade Map, 2020).

sus exportaciones: si bien son concentradas en cuanto a los actores, están diversificadas en cuanto a los sectores (Fig. 2). Poco a poco, cada vez son más las pymes que pueden exportar, si bien en la composición macro aún su influencia no es notoria. Por otro lado, cabe destacar que el sector industrial manufacturero es uno de los principales generadores de empleo del país, así como el foco de la demanda de diseño. El fomento de las exportaciones de manufacturas hace que mejore su calidad productiva al tener que competir con estándares internacionales, mejora la calidad de los empleos y los procesos industriales. Si comparamos las exportaciones argentinas de cereales y de transportes, dos de los principales

sectores, podemos observar un comportamiento parejo. En este estudio de caso, al comparar el comportamiento exportador argentino en el período analizado de un sector primario como el cerealero –a partir del capítulo 10 del código aduanero y un sector manufacturero como el vinculado a la industria automotriz y de transportes a partir del capítulo 87 del mismo código– se puede observar un ritmo relativamente parejo, lo que da cuenta de la afectación paralela en distintos sectores, por los vaivenes del comercio internacional. Ambos pertenecen a los principales clusters exportadores argentinos, si bien el diseño impacta directamente en el sector transportes e indirectamente en los sectores primarios.



Figura 4. Simulador multipropósito S1, empresa Delta 3, el simulador sirve para capacitar operarios en maquinaria pesada, evitando riesgos simulando situaciones críticas gracias a la realidad aumentada. Recuperado de <http://www.deltatres.com/>

Como se puede observar en el presente gráfico (Fig. 3), es manifiesto el descenso parejo de las exportaciones en el 2009, efecto de la crisis económica internacional, desencadenada a raíz del crack financiero iniciado en los países centrales. Asimismo, se puede observar el superávit de los productos primarios sobre los manufacturados a partir del año 2015, paralelo a políticas aperturistas y las crisis regionales, dado que los principales destinos de los productos manufacturados argentinos son los países del Mercosur. Por un lado, se comprueba cómo los fenómenos económicos globales afectan de modo equivalente a todos los tipos de exportaciones y, por otro lado, la coyuntura económica y política local afecta a distinto ritmo al tipo de exportación e indirectamente a la incorporación de diseño e innovación. Los datos trabajados llegan hasta el 2019 porque la situación de las exportaciones globales a partir de la pandemia de 2020 fue muy atípica, presentó una baja del 50 % aproximadamente en ambos sectores, que se están recuperando en la medida en que la situación epidemiológica global se va normalizando.

» Evolución histórica del proceso productivo industrial argentino

Tal como plantea el economista Bernardo Kosakoff (2007, pp. 9-21), la estructura industrial argentina estuvo desfasada respecto a las etapas industriales de las principales potencias exportadoras durante los siglos XIX y XX. Se puede afirmar que desde la etapa colonial –donde la producción era exclusivamente extractivista– se pasó al modelo agroexportador, donde la primarización de las exportaciones se mantuvo, al exportar exclusivamente productos primarios, como lana, azúcar, maíz o carne. No se realizó el cambio de la matriz de las exportaciones sino, fundamentalmente, de los beneficiarios, con una intervención relevante de Gran Bretaña y de EEUU, sobre todo a partir de la instalación de frigoríficos como, por ejemplo, Swift. A partir de los años 30 se dio un proceso de marcado crecimiento industrial en Argentina, impulsado por la denominada industrialización por sustitución de importaciones (ISI), en el marco de un paradigma productivo fordista. Este tipo de desarrollo industrial fue creciendo paulatinamente, impulsado en los años 40 con un rol activo por parte del Estado Nacional; para los años 50, la producción industrial principalmente abastecía al mercado interno, y las exportaciones de manufacturas industriales superaban las de productos primarios (Rougier, 2021). Tal es el caso de SIAM, empresa argentina que tenía un muy buen rendimiento en las exportaciones regionales, pero, comparativamente, la proporción continuaba siendo baja en relación a su facturación. En esa época y como consecuencia de ese proceso de industrialización argentino, el diseño comenzó a tomar forma como disciplina autónoma en el país, hasta institucionalizarse en los años 60 desde la academia, el campo profesional y el industrial. A partir de los años 70, la producción industrial global entra en un nuevo estadio, signado por la estructura toyotista en la denominada ter-

cera revolución industrial. Este proceso quedó trunco en Argentina, por procesos de desindustrialización dirigidos por distintos gobiernos de facto –desde Onganía hasta Videla– signados por políticas económicas neoliberales, las que continuaron durante gobiernos democráticos. Esto último no permitió incorporar tecnología y desarrollo en sintonía con el proceso global. Este aspecto repercutió en la reprimarización de las exportaciones, con algunos impases específicos como la industria automotriz vinculada posteriormente al incipiente Mercosur. Si bien los sectores industriales sufrieron retrocesos considerables con falta de inversión, generando obsolescencia tecnológica, el sector manufacturero industrial no desapareció completamente. Una vez que se diseña, se desarrolla y se construye una capacidad instalada, el *know how* social se mantiene, más allá de la cantidad de profesionales exiliados, por motivos políticos y/o por falta de oportunidades de desarrollo profesional, determinados por los períodos de desindustrialización mencionados que sufrió el país. Durante este período, los setenta y los incipientes ochenta, el gap tecnológico en relación al proceso global se expandió, lo que profundizó la primarización de las exportaciones. En este contexto, la germinación y puesta en marcha del Mercosur, desde los 80 e implementada en 1991, permitió un crecimiento regional clave para las exportaciones de MOI, siendo Brasil el principal destino, más allá de los altibajos de la relación comercial. En este nuevo siglo, a partir del 2003, las exportaciones argentinas aumentaron sostenidamente y particularmente las industriales, aparejado a ese proceso, la cantidad de profesionales, instituciones y referencias de diseño también se incrementó en todo el país. El crecimiento exportador se mantuvo, hasta que la crisis de las subprimes, en forma global, y, particularmente, la crisis de Brasil en el ámbito

regional afectó dicho rendimiento a partir del año 2011.

En el siglo XXI la denominada industria 4.0 generó impactos a nivel global. Pero en Argentina no hubo una incorporación pareja, pues aún muchas industrias mantienen un esquema del estilo fordista. De todas formas, destaca en tal proceso el crecimiento sostenido de los servicios en la composición de las exportaciones, en particular las TIC y los servicios profesionales, fenómeno relativamente reciente, impulsado por las tecnologías digitales de alcance global.

» El impacto de la industria 4.0

A partir del 2010 se da un proceso industrial signado por la digitalización: internet cambió la sociedad en su conjunto y consecuentemente sus modos de producción. Nuevas concepciones productivas como internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial, big data e impresión 3D, plantearon una reconversión industrial con su consecuente repercusión en los modelos de organización. A partir del 2011 a este nuevo paradigma productivo se lo denomina cuarta revolución industrial o industria 4.0. El impacto de estas tecnologías, y de las lógicas que lleva implícitas como paradigma productivo, propició el cambio de un modelo con economía lineal a un modelo de economía circular, que entiende a los productos y servicios desde el análisis de ciclo de vida de forma integral y sistematizada. Este proceso afectó a todas las instancias del proceso de diseño, la investigación, la producción y la implementación.

A su vez, en este período, el rol del factor humano, pensar soluciones centradas en las personas y a la vez considerar la problemática de la adaptabilidad del recurso humano a los nuevos puestos de trabajo, reposicionó el lugar de los servicios en la composición de las exportaciones a nivel global. Paralelamente, los costos de los medios de transporte y los tiempos se redujeron considerablemente hasta el *parate*

de la pandemia del 2020, lo que facilitó que cada vez pymes más pequeñas puedan llegar a exportar de modo regular. Las tecnologías funcionaron como facilitadoras o como articuladoras entre distintos procesos. Estos recursos se vienen incorporando parcialmente en el entramado productivo local, si bien generan una tracción integral a la reformulación productiva que afecta linealmente a las exportaciones argentinas y a su potencialidad futura.

» La nueva lógica productiva de la industria 4.0 y las exportaciones de MOI argentinas

La economía argentina es diversificada como se detalló y, a su vez, no toda la industria manufacturera posee el mismo nivel de desarrollo, por lo que no se puede tomar el nuevo paradigma como un todo homogéneo. Hay distintos niveles de incorporación de factores vinculados a la industria 4.0 en las empresas argentinas, si bien indefectiblemente todas están afectadas por el paradigma tecnológico actual, lo quieran o no. Por ejemplo, numerosas empresas pueden tener digitalizada su comunicación y aprovechar las redes sociales para investigar hábitos de consumo de potenciales clientes, pero ese nivel tecnológico es relativamente bajo si se las compara con las que incorporan sistemas inteligentes de proceso de información para la anticipación de escenarios futuros. A continuación, se detallarán los aspectos más característicos de la llamada industria 4.0 y se ejemplificará su incorporación con casos locales.

Software, simulación y tecnologías inmersivas

La velocidad de testeo y prototipado se amplió exponencialmente a partir de sistemas de software para la simulación digital, lo que abrió a los procesos de diseño una velocidad y una precisión inéditas, tanto en su proyección como en su implementación. Hoy por hoy, muchos productos se exportan en conjunto con un sistema digital que hace a su funcionamiento,

una de las razones por las que los servicios de programación como sectores exportadores indirectos crecieron vertiginosamente. De esta manera, la realidad aumentada y el software de simulación se exportan tanto indirectamente en productos manufacturados como directamente, tal es el caso a modo de ejemplo de la empresa Delta 3, quienes desarrollan dispositivos de realidad aumentada para simuladores de distintos tipos de maquinaria, desde grúas hasta aviones. La empresa desarrolla desde la maquinaria del dispositivo, el software, hasta la animación del escenario, lo que les permitió exportar a destinos como México, Estados Unidos o Italia entre otros países altamente industrializados.

En vínculo directo al software de simulación se complementan las tecnologías inmersivas. Si bien impactan en el prototipado y la generación de proyectos, su incidencia fundamental se da en el sector videojuegos. Es una industria que a nivel global viene creciendo de forma sistemática; hoy por hoy su cuota de mercado es mayor que la de las industrias del cine, series y música juntas. Argentina no se queda atrás en este sector; según la Cámara Argentina de Videojuegos (ADVA) el 80% de la producción local se exporta, siendo regionalmente un actor relevante.

Manufactura aditiva

Si bien aún la impresión 3D no es sustentable ni es económica, salvo para determinados productos, cabe la posibilidad de que con el avance de esta tecnología se reconfigure el esquema entero de exportación de manufacturas. Actualmente, la manufactura aditiva impacta de modo contundente en la posibilidad del testeo dinámico. Hoy la iteración en la etapa productiva a partir del concepto de *producto mínimo viable*, permite ajustar propuestas de forma efectiva y acelerada. Para ello la fabricación 3D permite un prototipado con la capacidad



Figura 5. Sistema de iluminación desarrollado por Rubén Amstel Lighting Group. Más que una lámpara su propuesta implica un sistema integral. Recuperado de <https://www.rubenamsel.com/>
Figura 6. MAP 3 de la empresa PLA, diseñada por BCK. El sistema está geolocalizado lo que le permite aplicaciones a medida. Recuperado de <https://www.red-dot.org/project/map-iii-12383-12380>



de potenciarse junto a los desarrollos digitales como las metodologías BIM. De esta forma la impresión 3D reconfigura la concepción de producción a demanda. Si bien en productos finales su exportación aún es incipiente, cabe la posibilidad de que en un futuro cercano, se exporten solo los modelos industriales para que se *impriman* en el mercado destino, ahorrando recursos y potenciando la sustentabilidad del proceso.

Seguridad ciberfísica

Otro efecto de los desarrollos digitales del actual paradigma productivo, son los procesos de blockchain, los que potenciaron no solo las gestiones empresariales y administrativas, sino fundamentalmente las posibilidades de medir la trazabilidad, resignificando la consciencia sobre las huellas ambientales. El fenómeno es tan reciente que aún no hay legislación global que lo comprenda en tiempo y forma, pero la preocupación ambiental hace que cualquier proyecto exportador que visibilice su trazabilidad, sume elementos a su propuesta de valor, en sintonía con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 propulsados por la ONU (ONU, 2021).

Las criptomonedas aún no están validadas como moneda de intercambio para exportaciones. pero, en sintonía con las crisis sostenidas que viene teniendo el dólar estadounidense como moneda de intercambio global, principalmente a partir de que en los 70 dejó de tener respaldo en oro, abre posibilidades de que en un futuro cercano los medios de intercambio se reconfiguren.

Inteligencia artificial

Tal vez sea el punto más polémico de la nueva revolución industrial, estudiado en sus componentes éticos desde distintas especialidades tanto técnicas como sociales (Byung-Chul, 2014; Harari, 2016). El lugar supeditado que pone a la especie humana es muy distinto a las predecesoras tecnologías, impactando en las relaciones laborales como en la toma de decisiones estratégicas. Debemos aclarar que el impacto en las exportaciones argentinas es más fuerte en el sector servicios que en el manufacturero, quedando atrás de países como China o Alemania, quienes lideran las implementaciones de inteligencia artificial para procesos industriales, efecto

que limita la posibilidad de competencia en ciertos sectores.

Internet de las cosas (IOT según sus iniciales en inglés)

La posibilidad de trabajar con programas y apps online permitió una unificación tecnológica que fortaleció los procesos de globalización. Sin embargo, la velocidad de navegación determinada por los tendidos de conectividad aún no está federalizada, dejando diferentes lugares de nuestro país por fuera de la simple posibilidad de desarrollo productivo. Es interesante señalar que distintos productos argentinos exportados, como por ejemplo la domótica, se benefician de la posibilidad de no depender del traslado físico de ciertos componentes. Un ejemplo de exportación en este sector es el de Rubén Amstel Lighting Group, quienes exportan a toda Latinoamérica como a Estados Unidos.

Robótica colaborativa y autónoma

Si bien la robótica fue un proceso propio de la tercera revolución industrial (toyotismo), como ya se analizó precedentemente, en Argentina no tuvo un impacto muy significativo. En los

últimos años, se fue incorporando, acoplado a otros procesos productivos, destacándose en los sectores de maquinaria agrícola, autopartes y equipamiento médico (tres de los principales sectores de MOI exportadores argentinos). Tales procesos son incipientes y no tienen aún punto de comparación con los desarrollos de países punta en producción automatizada como puede ser el caso de Alemania, quien hoy por hoy lidera junto a China este tipo de tecnologías.

Computación en nube

La posibilidad de generar productos con elementos integrados a la web potenció sus interfaces y prestaciones. Tales productos, si les anexamos los servicios de posventa, dejan de ser simples objetos y pasan a ser sistemas integrales. Por ejemplo, en el mencionado sector de maquinaria agrícola, la geolocalización permite analizar en tiempo real factores climáticos y estadísticas productivas para determinar el modo y el momento en que conviene implementar un proceso como el fumigado o la hidratación. En este sentido, la empresa Pla, oriunda de Las Rosas (Santa Fe), ha generado un habitáculo totalmente digitalizado, diseñado en conjunto con el estudio BCK, lo que le permitió exportar a lugares como Rusia y Ucrania, hasta que la adquirió la firma internacional John Deere. La propuesta es un sistema de control del suelo; pasa a ser una idea intangible más que una fumigadora, además de nafta funciona conectada a la red, permitiéndole un control y seguimiento a la distancia y facilitando la exportación. El manejo de la información de gran escala y en tiempo real permite estudios de mercado y de impacto antes impensados; asimismo, tiene una fuerte influencia en distintas escalas productivas. Por su parte, el marketing digital abrió la posibilidad de generación de campañas promocionales mucho más efectivas, dirigidas y accesibles. En tiempos precedentes pocas empresas tenían posibilidad de implementar

campañas de marketing tradicional internacional por los costos que implicaba. La posibilidad de procesar flujos de información cada vez mayores, implica una ventaja competitiva clave, que extrapola la brecha productiva ante el acceso a la información y la inteligencia en su procesamiento. Esta nueva posibilidad de acceso a inputs de información en tiempo real impulsó una visión estratégica e interconectada que afectó las lógicas del diseño hacia la optimización de procesos y la creación de nuevos productos y sistemas. Genera al país nuevos nichos en el marco de una carrera global en la que quedarse atrás implica no integrarse al comercio global. La calidad de la educación argentina cruzada con su estructura industrial diversificada, favoreció a que los sectores vinculados a los servicios crecieran en sus perfiles exportadores, así como algunos sectores manufactureros, en un proceso que aún está en desarrollo.

» **Conclusiones**

La reciente globalización posmoderna presenta diversas paradojas que impactan en la dinámica de las exportaciones argentinas y, consecuentemente, en el lugar del diseño. Por un lado, se democratizaron los recursos productivos, permitiendo que un mayor número de pequeñas y medianas empresas pudieran exportar; pero, por otro lado, el gap entre los grandes sectores financieros y los sectores manufactureros se incrementó repercutiendo en las reglas del juego; la cantidad de empresas argentinas en las que su mayoría accionaria fue adquirida por capitales extranjeros es relevante, como se comentó con el caso de la empresa santafesina Pla. El impacto de las nuevas tecnologías definidas como industria 4.0 generó un efecto similar; una gran cantidad de empresas lograron incorporar procesos tecnológicos avanzados, pero pocas dominan o determinan tales tecnologías.

El caso más paradigmático es la relación con Google: numerosas empresas exportadoras argentinas se potencian con sus prestaciones, pero están lejos de poder dominarlas, generando un nuevo tipo de dependencia tecnológica que se extrapola en relación a épocas pasadas. La historia de las manufacturas productivas de origen industrial en Argentina nos muestra los condicionamientos, no solo tecnológicos, sino también los que padece por las aperturas desregulatorias indiscriminadas que afectaron su perfil productivo y, en consecuencia, su perfil exportador. Para que la industria argentina se vincule con el mundo de una manera inteligente, resulta crucial poder pensar localmente, a fin de tener autonomía tecnológica e industrial. La noción de autonomía implica libertad y desarrollo: hoy por hoy no significa cerrarse o no vincularse, sino fundamentalmente no depender para poder tener margen de negociación. Desde ese punto de vista, podemos decir que hoy economía e industria chinas dependen de dinámicas internacionales, pero a su vez tienen autonomía ya que pueden tomar decisiones por sí mismas, aspecto que les posibilita un desarrollo consistente. Resulta clave la articulación entre el desarrollo externo con el interno para la generación de sectores industriales fuertes, gestionados por capitales locales que puedan contemplar y proyectar los procesos en el largo plazo. En un momento de reconversión productiva global a partir del paradigma denominado industria 4.0, impacta en una reestructuración geopolítica global con nuevos vínculos entre países, empresas y organismos supranacionales, surgen inmensidad de nuevos nichos que para aprovecharlos la sociedad en su conjunto debe estar enfocada. Así como Argentina llegó tarde a industrializarse comparativamente en la primera revolución industrial, pudo tener un salto productivo considerable a partir del fordismo y un estancamiento en la etapa toyotista.

De este modo, es un buen síntoma que se estén ampliando los contenidos vinculados al diseño estratégico como a la tecnología digital en todo el país, de cara a estar al día y ser autónomos en el paradigma de la industria 4.0. La repercusión de ese efecto son los ejemplos de diseño enumerados, en una matriz productiva que aún tiene mucho por crecer, lo que puede ser visto como una enorme oportunidad. •

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Byung-Chul, H. (2014). *En el enjambre*. Barcelona, España: Herder Editorial.

• Ferrer, A. (2015). La economía argentina en el Siglo XXI. Globalización, desarrollo y densidad nacional. Buenos Aires, Argentina: Ed. Capital Intelectual.

• Friedman, M. (1983). *Libertad de elegir*. Madrid, España: Hyspamérica.

• Harari, Y. (2016). *Homo Deus: Breve historia del mañana*. Barcelona, España: Ed. Debate.

• INDEC (2021). Cuadros de composición del PBI argentino período 2004 – 2021. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/sh_VBP_VAB_06_21.xls

• Keynes, J. (2004). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Barcelona: RBA. (Trabajo original de 1936)

• Kosakoff, B. (2007). *Hacia un nuevo modelo industrial*. Buenos Aires, Argentina: Capital Intelectual.

• Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la República Argentina (2019). *Argentina exporta*. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/planargentinaexporta.pdf>

• ONU (2021). Objetivos de Desarrollo Sostenible <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

• Piketty, T. (2014). *El Capital en el siglo XXI*. México DF, México: Fondo de Cultura Económica.

• Rapoport, M. (2020). *Parece cuento que la Argentina aún exista*. Buenos Aires, Argentina:

Editorial Octubre.

• Ricardo, D. (1985). *Principios de economía política*. Madrid: Sarpe, pp 123- 136 (Trabajo original publicado en 1817).

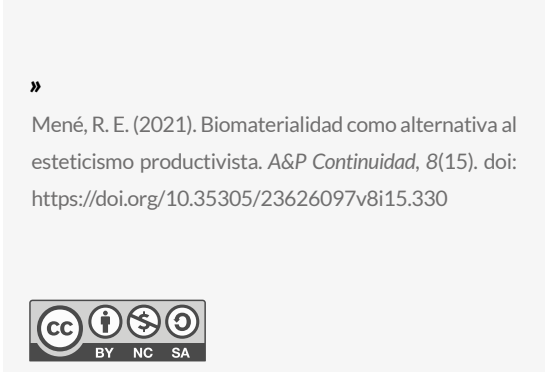
• Rougier, M. (2021). *La industria argentina en su tercer siglo. Una historia multidisciplinar (1810-2020)*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

• Smith, A. (2010). *La riqueza de las naciones*. Buenos Aires, Argentina: Aguilar. (Trabajo original publicado en 1776).

• Trade Map (2020). Exportaciones argentinas capítulo 87, vehículos. Disponible en https://www.trademap.org/Country_SelProduct-Country.aspx?nvpm=3%7c032%7c%7c%7c%7c87%7c%7c%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c%7c2%7c1%7c1%7c1



Sebastián Feinsilber. Diseñador especializado en comercio exterior y gestión empresarial, con más de 20 años de trayectoria en el ámbito público, privado y académico. Profesor titular en FAPyD UNR en las materias: Economía, Industria y Desarrollo y Gestión Empresarial y Mercadotecnia y en Diseño para el Comercio Exterior en FADU, UBA. Asesor en SEPyme, PND y SBD, Ministerio de Desarrollo Productivo de Nación. Ganó premios internacionales de diseño en China, Emiratos Árabes Unidos y Alemania, entre otros. <https://orcid.org/0000-0002-2562-3621> sebastian.feinsilber@gmail.com



Biomaterialidad como alternativa al esteticismo productivista

Rodrigo Ezequiel Mené

Español

La biomaterialidad, entendida como un material compuesto a base de un organismo vivo, siendo o habiendo sido parte de este o producto del mismo organismo, está cada vez más presente en el campo del diseño. Sin embargo, se suele concebir a los biomateriales como una alternativa reduccionista y simplificada, enmarcándola dentro de un reemplazo a las producciones a base de plásticos, sin cuestionar la lógica de consumo y los medios productivos. Esta irrupción amerita considerar la biomaterialidad de manera ontológica, como una alternativa disidente a las formas de producción actuales que trae consigo nuevos principios estético-formales. Lo sustentable del uso de biomateriales no deriva solamente del cambio de materialidad empleada, sino de la forma de cambiar los medios de producción y consumos globalizados, y genera un nuevo razonamiento a la hora de diseñar objetos, alterando las pautas universales que rodean al diseño industrial. Es por eso que la biomaterialidad no debe enmarcarse dentro de la producción actual que propone el mercado global, ya que, mediante esa forma de pensamiento, entraría como una variante expuesta a ser capitalizada dentro de la sociedad de consumo actual.

Palabras clave: biomateriales, aura, estética, micelio.

Recibido: 18 de agosto de 2021

Aceptado: 06 de octubre de 2021

English

Biomateriality regarded as a material comprised of a living organism because it is -or has been- part of it, or, because it is a product of this organism, is increasingly present in the design field. However, bio-based materials are often envisaged as a reductionist alternative which is just grounded on the concept of plastic substitute without seriously questioning the underlying logic of consumption and the means of production. This requires dealing with biomateriality from an ontological perspective, that is, as an alternative dissenting with the current ways of production which brings about new aesthetic and formal principles. The sustainability of bio-based materials is derived from the use of not only different materials but also different global means of production and consumption which, in turn, create new product design approaches that change the universal patterns of industrial design. Therefore, biomateriality should not be addressed within the framework of the current global market logic since, in doing so, it would be subject to the commodification posed by the present consumer society.

Key words: bio-based materials, aura, aesthetics, mycelium.

» Fuera del modelo global de consumo

Las condiciones actuales de producción y la forma indiscriminada de consumo llevan a replantear los objetos fabricados en serie y estandarizados, desde la disciplina del diseño. La sobreproducción actual ocasionada por el sistema de fabricación y su modo de consumo contempla solo una estética mercantilista, basada en su apariencia formal. Por el contrario, este trabajo se centra en los objetos producidos a base de micelio, los cuales rompen con dicha lógica.

Sin embargo, se empieza a observar que dichos productos siguen el camino de sus antecesores, al ser –más que objetos– signos que denotan un compromiso falaz por parte de las empresas transnacionales con la sustentabilidad; esta última entendida como el accionar que considera la ecología en las prácticas productivas. Inclusive, pequeños emprendimientos inicialmente concebidos, en cuanto a su consumo y escala

de producción, como una verdadera alternativa a las producciones no han tardado en ser absorbidos o financiados por dichas empresas; tal como se puede apreciar en diversas marcas deportivas y de indumentaria que en la última década muestran propuestas de diseño a partir de biomateriales empleando la lógica del concepto *fuera de serie*. Este concepto es definido por Gillo Dorfles (1984) de la siguiente manera:

El fenómeno ‘fuera de serie’, que –según Spadolini– ‘es típico de la producción en masa... y se registra solo en aquellos objetos cuyo uso y goce es claramente ostensible a los demás [...] Mientras este último [el fenómeno fuera de serie] significa *querer diferenciarse*, la moda es claramente un *conformarse*. En definitiva, podemos considerar el fuera de serie una pre-moda, un estadio precoz de una moda aún no generalizada (p. 228).

Este pasaje de pre-moda a moda lo que hace es expropiar la verdadera concepción de los bioproductos para introducirlos, sin mucho cuestionamiento, como otro nicho o rama dentro de los productos ya consagrados de las empresas transnacionales. Según este procedimiento, estas empresas no emplean tiempo en diseñar en función del biomaterial, sino que repiten modelos pasados de moda con un *lavado de cara*. Es decir, la biomaterialidad se ha perfilado hasta el momento en su mayoría para acompañar los intereses del mercado dominante. Es por eso que urge hablar de una estética formal propia de los biomateriales en el campo del diseño.

A partir de ese posicionamiento, las propuestas proyectuales han limitado sus cualidades estético-formales y los objetos se han convertido en una opción más en una amplia gama de mercaderías, en lugar de generar su propio lenguaje. Se introduce la biomaterialidad en la

lógica del consumo a partir de dos de las tres figuras-obstáculo que propone Ticio Escobar (2021). Estas figuras son *el culto a la novedad* y *el esteticismo globalizado*. El primero se caracteriza como: “culto vanguardístico de la innovación/ruptura, considerada factor de progreso y convertida en principio de utopías diversas” (p. 163). Como expone Escobar (2021), el término nuevo conlleva una amenaza latente, ya que como también afirma Theodor Adorno (1970/2004): “lo nuevo es hermano de la muerte” (p. 36). Es decir, establecer la biomaterialidad de los objetos dentro del marco de lo novedoso asociado al progreso es dejar sin efecto su verdadero propósito.

El bombardeo de objetos producidos en serie que se anuncian en nombre de lo nuevo es rápidamente desarticulado a corto plazo por otros que se presentan como innovadores a su vez. Max Horkheimer y Adorno (1969/1998) manifiestan que con esto último se busca paralizar y atrofiar los sentidos para la reflexión. Con este mecanismo, se abole la situación estética, la cual necesita de la participación activa del receptor y un esfuerzo por parte de él para asimilar los mensajes implícitos de carácter simbólico que presentan los objetos. Lo nuevo en la sociedad de consumo tiende a repetirse en cuanto a aspectos estéticos, funcionales y simbólicos, generando en estos estereotipos que carecen de carácter reflexivo. Asimismo, Escobar (2021) plantea una posible salida de tal conflicto:

A partir de la obsolescencia generada por la sociedad de consumo, lo nuevo caduca pronto, de modo que las ‘nuevas tecnologías’ o los ‘nuevos medios’, por citar solo ejemplos, son enseguida revelados por otras expresiones que dejan esos términos en una situación incómoda: fueron nuevos en su momento, y quizá nunca lo fueron demasiado, el



Figura 1. Colonización del micelio. Fuente: elaboración propia (2021).

puro presente resulta una medida problemática, pues carece de toda fijeza y todo espesor. En estos casos, el hecho de descartar el discurso de la novedad, viejo vicio moderno, podría volverse benéfico (p. 163).

La segunda figura-obstáculo, el *esteticismo global*, el autor la define como formas fomentadas por la publicidad y el espectáculo en los cuales está inmersa la sociedad de consumo. Lo que resalta Escobar (2021) de esta *figura-obstáculo* es la técnica impecable que presentan sus producciones que se insertan en la sociedad de consumo como la exaltación en el lenguaje tecnológico y la realización a gran escala. El autor advierte que esta estética mercantilista neutraliza toda forma de accionar disidente. Es por eso que propone: “discutir la representación establecida reflexionando sobre sus propios medios para abrirlos a cuestiones que escapan al marco de la bella forma” (p. 164).

» **El aura de la bioproducción: objetos a base de micelio**

Considerando lo expresado por Gilbert Simondon (2014/2017) en cuanto a la lejanía que presenta el objeto industrial con su posible usuario, su virtualización, es de interés remarcar el siguiente concepto:

La producción industrial aumenta la distancia entre la producción y la utilización. El objeto se produce sin anhelo preciso y definido del usuario eventual [...] no posee en sí mismo la autojustificación de su existencia y de su finalidad, esta ‘virtualizado’ por la condición de venalidad. A través de él, el trabajo del productor se ve virtualizado, pierde un grado de realidad (p. 62).

Esta característica de virtualidad que toma el producto es establecida en función de los valo-



Figura 2. Matriz realizada por control numérico. Fuente: elaboración propia (2021). | Figura 3. Molde realizado por termoformado. Fuente: elaboración propia (2021). | Figura 4. Piezas de micelio realizadas a partir del mismo molde. Fuente: elaboración propia (2021)

res y normas impuestos por la vida económica dominante. Su supervivencia depende de lo económico, lo social y lo psicosocial de la tendencia globalizada. En la sociedad de consumo, al ser los mercados globales los que imparten las leyes de producción, se produce en los objetos un vaciamiento de sus valores poéticos y simbólicos. Ese vacío genera productos carentes de aura o como lo define Brea (como se citó en Escobar, 2021) presentan *auras frías*. Su iluminación depende de los reflectores de la publicidad y de la misma producción en serie. Simondon (2014/2017) define el concepto de aura fría como halo de sociabilidad y sobrehistoricidad en el cual se somete al objeto a un simple signo. Esta acción se da por la desvinculación entre la producción y la sociedad que consume los objetos. Al ser una relación mediada, el valor de uso muta en valor de cambio transformando al objeto en un *signo de status*. Nuevamente, en este punto, la producción de objetos a partir de

biomateriales, empleada fuera de la lógica del mercado global, permite romper con los conceptos planteados hasta el momento.

Objetos producidos a base de micelio

Para justificar la afirmación realizada de que los biomateriales presentan una estética disidente con la empleada en vigencia, se utilizan como ejemplos los resultados desarrollados en el marco de la investigación de la tesis doctoral en proceso en la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de la Plata (FDA-UNLP). En esta investigación, el material a utilizar es el micelio, que se define como la parte vegetativa que crece bajo tierra de lo que se conoce como hongo. El micelio crece en un sustrato (medio de cultivo) y toma la forma del contenedor en que se deposita el sustrato, sea molde o matriz. Dicho micelio procede a la colonización del sustrato y ocasiona su degradación generando las condiciones para la fructificación del hongo,

puesto que en la mayoría de los casos se trabaja con hongos comestibles **UNO**. Es aquí donde entra la figura del diseñador para impedir el proceso de fructificación al cocinar la pieza durante el transcurso de 8 horas. Esto se realiza para cambiar las condiciones del material, de composición blanda a sólida. Este proceso para la realización de la pieza conlleva alrededor de 20 días. En este período, se realiza un seguimiento constante del crecimiento por parte del micelio en el medio, para procurar que no se contamine y se observa cada etapa en el proceso de colonización.

En cuanto a las propiedades de peso y resistencia, el resultado es un material símil al poliestireno expandido de alta densidad (telgopor), pero totalmente compostable al momento en que se decida concluir su uso. Si bien los productos realizados entran en la lógica de la reproducción seriada, ningún objeto es exactamente igual al otro, ya que, al tratarse



Figura 5. Textura pieza superior izquierda (Fig.4). Fuente: elaboración propia (2021) | Figura 6. Textura pieza derecha inferior (Fig.4). Fuente: elaboración propia (2021).

de materia viva en la primera fase del proceso, se presentan parámetros que no se pueden regular de manera constante en toda la fase productiva. En base a lo expresado anteriormente, se presentan las siguientes imágenes: Las piezas varían según la temperatura, la humedad y la cocción y hacen de cada producto una pieza única sin importar que hayan sido moldeadas en el mismo contenedor. Este concepto es remarcado por *Las huellas de la realización* (Ciafardo, 2020). Estas huellas están presentes en la pieza tanto de manera natural como artificial; lo cual, en este caso, se hace evidente por el tiempo de cocción de la pieza y crecimiento del micelio en el sustrato (Fig. 1). Como se aprecia en las imágenes (Fig. 4, 5, 6, 7, 8), se usó el mismo molde (Fig. 3) para producir las piezas, pero el tratamiento superficial difiere. Otro aspecto con el que puede interactuar el diseñador es la densidad que presenta el micelio sobre el sustrato, al dejar entrever el material previo. Esta propiedad permite un cambio en la textura táctil que presenta el objeto. A su vez, la densidad que presenta el micelio sobre la pieza deja lugar a la imaginación del espectador quien puede tratar de averiguar

cuál fue la materia prima que estuvo exhibida en primer lugar. Es de interés destacar que estas piezas realizadas surgen como respuesta a la folklorización cultural que hace la sociedad occidental sobre objetos fetiches como son las máscaras de comunidades consideradas como subalternas. Desde el diseño de la pieza (Fig. 2), se propuso generar un estereotipo que respondiera a dicha folklorización realizada por la sociedad de consumo sobre las demás culturas que le son ajenas. La idea conceptual surge a partir del pensamiento expresado por Adolfo Colombres (2013) en el que expone:

Ese intercambio de valores, costumbres y creencias diferentes que constituye una de las más altas experiencias del hombre, en tanto le permite tomar conciencia de su propia cultura, relativizar sus presupuestos, neutralizar el etnocentrismo y acceder así a la universalidad [...] como en el caso de las máscaras talladas para un ritual que luego se venden como productos exóticos para adornar una casa donde nadie conocerá su verdadero sentido (p. 342).

Sobre este concepto, se pensó una pieza que imite los valores estético-simbólicos, pero que carezca de su condición de fetiche u objeto ex-céntrico. A partir de esto se busca que la pieza interpele al usuario permitiéndole ver cómo son banalizadas en la sociedad de consumo las culturas entendidas como subalternas. Su marco teórico responde al *folk market* planteado por Colombres (2013), en el que el autor desarrolla el concepto de la siguiente manera:

La del *folk market* es una producción en serie orientada, no hacia los gustos de unos pocos viajeros refinados o al menos capaces de comprender al otro, sino hacia una industria turística que, como observa Lombardi Satriani, está inmersa en la cultura de masas. Pero, como se dijo, desafortunadamente esa masa no es consumidora pasiva que se limita a comprar las genuinas creaciones de una cultura, sino que, por el contrario, genera y regula el *folk market*, al exigir a la producción subalterna que incluya temas, elementos y valores de su pobre visión del mundo y preste una utilidad



Figura 5. Textura pieza superior izquierda (Fig.4). Fuente: elaboración propia (2021) | Figura 6. Textura pieza derecha inferior (Fig.4). Fuente: elaboración propia (2021).

en su sistema que resulte funcional dentro de él. O sea, la cultura subalterna tiene que producir, no lo que la representa en verdad, sino los objetos que el mercado necesita, añadiéndole un elemento de su propia identidad, el cual, para resultar visible a gente que no sabe captar la diferencia y menos aún dialogar con ella, debe estereotiparse al máximo (p. 342).

Todo lo expuesto hasta este punto rompe con las bases eurocéntricas con las que se ha concebido el diseño industrial y que han atravesado el territorio académico del diseño latinoamericano. A continuación, se exponen los principales conceptos de esta mirada tradicional del diseño expresados por Gillo Dorfles (1984) y Walter Benjamin (Vera Barros, 2018), para posteriormente mostrar cómo se rompe con ellos a partir del uso de biomateriales. Dorfles (1984) deja en claro su postura en cuanto al valor de la producción en serie en la concepción del objeto industrial:

El concepto de 'producción en serie' se

refiere, en efecto, más bien al método productivo que, a la cantidad de objetos producidos, o sea al hecho de que tales objetos estén siempre ideados basándose en su posible iteración. 'Serie', efectivamente, significa posibilidad de reproducción idéntica de un determinado modelo arquetípico, y es precisamente esta la diferencia sustancial que distingue al objeto industrial del artesano, cuya iterabilidad está siempre sujeta a una, por ligera que sea, desviación de la 'norma' (p. 217).

En los ejemplos expuestos a partir de objetos a base de micelio (Fig. 4), esta afirmación queda sin efecto. No puede ser encasillada en ninguno de los dos polos propuestos por Dorfles (1984) porque rompe con la lógica del objeto industrial. Aunque, si bien se basa en un arquetipo que permite su repetición, ninguno será igual al otro. Tampoco la biofabricación entra en una producción artesanal, ya que su singularidad y autenticidad no responde al azar del trabajo del artesano, sino al mismo material que está en crecimiento a la hora de conformar el obje-

to. Esta característica de la producción a partir de micelio provoca otro cuestionamiento que se basa en la afirmación de Benjamin (Vera Barros, 2018), sobre la *autenticidad*, la que expresa de la siguiente manera:

El aquí y ahora del original compone el concepto de su autenticidad; sobre ella descansa a su vez la idea de una tradición que habría conducido a ese objeto como idéntico así mismo hasta el día de hoy. Todo el ámbito de la autenticidad escapa a la reproducibilidad técnica [...] Mientras lo auténtico mantiene su plena autoridad frente a la reproducción manual, a la que por lo regular califica de falsificación, no puede hacerlo en cambio, frente a la reproducción técnica (p. 29).

En las imágenes (Fig. 4), todas las piezas son originales, son *el aquí y ahora* del biomaterial. Lo interesante de apartar la bioproducción del enfoque en clave productivista es el de poder indagar y cuestionar ciertos cánones establecidos con anterioridad a la aparición de la biofabricación.

Sobre esos conceptos, se puede ver el potencial estético-formal que presentan los biomateriales. Anne Cauquelin (como se citó en Escobar, 2021) afirma que el tipo de crítica tradicional, como la que proponen Benjamin (Vera Barros, 2018), o Dorfles (1984), fracasa ya que en este caso se emplean nuevas tecnologías y nuevos materiales ajenos a los propuestos por la estética mercantilista. Por tanto, los métodos de fabricación vigentes son impenetrables a dicha crítica debido a que obedecen a otras reglas de producción ajenas a las conocidas actualmente. El aura de los objetos bioproducidos no debe ser considerada por la unicidad de la pieza como plantea Benjamin (Vera Barros, 2018), sino por la redefinición de la cuestión de sentido a nivel global, que proyecta nuevos vínculos en las formas de producción y las relaciones que se establecen con los objetos. De esta manera, se podrá rescatar el aura de ese carácter mercantil que la afecta y que falsamente se proyecta en la cultura de masas. La bioproducción cuestiona también los binomios *unicidad/durabilidad* y *fugacidad/repetitividad* que plantea Benjamin (Vera Barros, 2018). Los biomateriales son durables en función del uso y no presentan el desgaste que se desarrolla en el siguiente concepto que expone Dorfles (1984), en el que incluye el rol del diseñador en la sociedad de consumo:

La justificación de la llegada del *styling* (o sea de una ‘estilización’ del objeto impuesta por razones no estrictamente funcionales) es elemental: se trata del deber del diseñador de ‘revestir’ con nuevos paños relucientes y atrayentes un objeto en uso desde hace tiempo, cuya forma ya se ‘ha desgastado’. Y esto, solo para hacerlo más apetecible al consumidor [...] En efecto no hay duda que en el objeto industrial existe, como en ningún otro, una rapidez de desgaste

y una relativa inestabilidad formal. Es precisamente esta inestabilidad formal la que conduce a una mutación, que sigue más una razón de moda que de estilo, de tal modo que, en las transformaciones en las formas del objeto, podrán ser completamente gratuitas y debidas solo a los elementos de competencia, de publicidad o de demanda del mercado (p. 228).

Proyectando los biomateriales de la manera explicada por el autor lo que se logra es *en-corsetar* su estética y lenguaje formal dentro de las demandas del mercado. Esta parodia de la apariencia estética como la define Adorno (1970/2004) es el carácter fetichista de la mercancía que se manifiesta actualmente en el diseño de objetos producidos de manera seriada. Este término se entrelaza de manera directa con otra definición propuesta por Dorfles (2010) que es la de *factoides*, en la cual este tipo de objetos entran en la de clasificación de objetoides**DOS**; es decir, objetos que son adulterados por la industria cultural para introducirlo con éxito en la sociedad de consumo. Dicho accionar es lo que genera las transformaciones gratuitas en las formas del objeto. Los objetoides son posibles debido a que, como manifiesta Benjamin (Vera Barros, 2018), el hombre perteneciente a las masas está en un estadio de distracción y divertimento (*aburrimiento*), el cual se va impregnando lentamente de estereotipos. Despojándose de esta lógica, no solo se logra una autenticidad de los bioproductos, sino que se potencia el rol del diseñador. De ser considerado un estilista dentro de una fase productiva, pasa a ocupar el lugar de mediador entre el objeto y el verdadero usuario.

» Conclusiones

Si bien parece utópico cambiar la lógica de consumo y producción, es un debate que los diseñadores deben realizar involucrándose

como mediadores culturales. Es menester que los profesionales del diseño repiensen cómo y de qué manera volver a dialogar con la sociedad de la que forman parte o de la que desean formar parte. Saliendo del encuadre de *técnico-creativo*, que solo es parte de una fase del proceso de producción en la sociedad de consumo, deben cuestionarse cuáles son las estéticas formales que se activan a la hora de diseñar y lo más importante el porqué de las decisiones tomadas. Bajo el enfoque de esta investigación, se propone el diseño con biomateriales como una ruptura de la lógica de producción y consumo actual. La forma de producción de objetos a partir de biomateriales implica salir(se) de las producciones a grandes escalas y globalizantes, volviendo no a un estadio artesanal desde un punto de vista romántico, sino a un estado en donde se rompe con el objeto-signo de la sociedad de consumo. Su concepción y finalidad no debe verse como un reemplazo a los materiales que se emplean actualmente. Si así fuese, lo que se genera es una hibridación de los procesos que siguen respondiendo a la lógica actual de consumo y producción. El objetivo de emplear la biomaterialidad en los productos es la de retornar a una restauración de la cultura material, bajo un enfoque alternativo al dominante. •

NOTAS

1 - Las semillas de hongos comestibles utilizados para bioproducción son el *Ganoderma Lucidum*, *Shiitake* y *Pleorotus ostreatus*.

2 - Palabra acuñada por el autor de este escrito, la cual deriva del entramado conceptual de Dorfles (2010), para definir la manipulación o alteración de un acto u objeto que lleva a la falsificación de su esencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

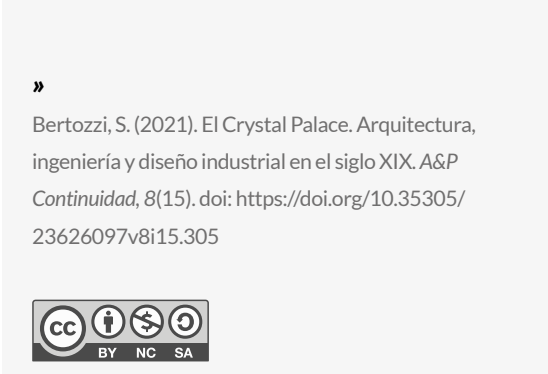
- Adorno, Th. W. (2004). *Teoría Estética*. (J. Navarro Pérez, Trad.) **Madrid**: Akal. (Trabajo original publicado en 1970).
- Cifardo, M. (Comp.) (2020). *La enseñanza del lenguaje visual: bases para la construcción de una propuesta alternativa*. Recuperado de <http://papelcosido.fba.unlp.edu.ar/pdf/libros/Ense%C3%B1anza-lenguaje-visual.pdf>
- Colombres, A. (2013). *Teoría Transcultural del Arte: hacia un pensamiento visual independiente*. **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**: Del Sol. (Trabajo original publicado en 2005).
- Dorfles, G. (1984). *Símbolo, comunicación y consumo*. (M. R, Viale, Trad.). **Barcelona**: Lumen (Trabajo original publicado en 1967)
- Dorfles, G. (2010). *Falsificaciones y fetiches: La adulteración en el arte y sociedad*. (J.E. Ceballos, Trad.) Madrid: sequitur. (Trabajo original publicado en 2009).
- Escobar, T. (2021). *Aura Latente: Estética. Ética. Política. Técnica*. **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**: Tinta Limón.
- Horkheimer, M. y Adorno, Th. W. (1998). *Dialéctica de la Ilustración: Fragmentos filosóficos*. (J.J. Sánchez, Trad.) **Madrid**: Trotta. (Trabajo original publicado en 1969)
- Simondon, G. (2017). *Sobre la técnica:1953-1983*. (M. Martínez y P. Rodríguez, Trad.) **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**: Cactus. (Trabajo original publicado en 2014).
- Vera Barros, T. (Comp). (2018). *Estética de la Imagen: fotografía, cine y pintura*. *Walter Benjamin*. **Ciudad Autónoma de Buenos Aires**: la marca

Agradecimientos:

Agradezco a mi director de tesis Mg. D.I. Pablo Ungaro, a mi codirectora Dra. María Alicia Volpe, a la Trad. Púb. María Eugenia Andreani, a mis colegas de la comisión de diseño, a la Universidad Provincial del Sudoeste (UPSO) y a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).



Rodrigo Ezequiel Mené. Diseñador Industrial de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP). Master en Diseño Vehicular y de Transportes en Domus Academy (Milán, Italia). Pasante en CNH Industrial del Grupo Fiat en Torino (Italia), en el centro de diseño Iveco y New Holland. Docente universitario en la Universidad Provincial del Sudoeste (UPSO). Jefe de Trabajos Prácticos a cargo. Docente en las materias de Fundamentos del Diseño/Diseño Industrial IV de la UPSO y miembro de la comisión de diseño de dicha facultad. Actualmente, cursa el Doctorado en Artes en la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de La Plata (FDA-UNLP). roezme@gmail.com



El Crystal Palace. Arquitectura, ingeniería y diseño industrial en el siglo XIX

Sergio Gustavo Bertozzi

Recibido: 19 de abril de 2021
Aceptado: 30 de septiembre de 2021

Español

El Crystal Palace constituye un hito de la ingeniería moderna y un cambio radical en la concepción y materialización del espacio arquitectónico a partir de la producción industrial de componentes estandarizados para la construcción de estructuras. Pero también –al ser el escenario de la primera de las grandes exposiciones universales del siglo XIX–, significa el momento en el que se hace patente el estado de divorcio entre arte e industria. Los objetos de uso cotidiano exhibidos y producidos industrialmente, aunque de alta calidad técnica, eran asombrosamente feos, poniendo en evidencia la ausencia de una metodología del proyecto adecuada para los mismos: el *industrial design*. Paradójicamente, el Crystal Palace fue un producto de la industria y como tal adquirió un estatus cultural propio que lo ubicó en un campo proyectual distinto al de la arquitectura, anticipando una metodología que acabaría de definirse más de cien años después, cuando el Diseño Industrial adquirió autonomía disciplinar.

Palabras clave: diseño industrial, diseño estructural, industrialización.

English

Crystal Palace constitutes a milestone in modern engineering and a radical change in the conception and materialization of architectural space based on the industrial production of standardized components for the construction of structures. But, since it is the setting for the first of the great 19th century universal exhibitions, it also embodies the moment in which the state of divorce between art and industry becomes clear. The objects of daily use exhibited and industrially produced, although of high technical quality, were surprisingly ugly, highlighting the absence of a suitable project methodology for them: *industrial design*. Paradoxically, Crystal Palace was a product of the industry, and as such it acquired its own cultural status, which placed it in a design field different from that of architecture, anticipating a methodology that would end up being defined more than a hundred years later, when Industrial Design acquired disciplinary autonomy.

Key words: industrial design, structural design, industrialization.

William Morris fue un arquitecto y diseñador inglés nacido en 1834, que desempeñó un papel fundamental en el movimiento *Arts and Crafts*. En 1851 tenía 17 años. Una leyenda urbana de la época sostiene que cuando fue a la Great Exhibition de Londres con sus padres, se negó a entrar al Crystal Palace. Otra versión sostenía que había salido corriendo a vomitar como consecuencia del impacto que le había causado la visión de tantos objetos que consideraba *wonderfully ugly*, o sea, asombrosamente feos. Más allá de la veracidad de estas historias, lo cierto es que el joven Morris estaba ya convencido de la necesidad de oponer la belleza a la fealdad del mundo y dedicó su vida y su profesión de arquitecto a ello. Y si bien su aporte al diseño industrial es ambiguo, por su férrea oposición a la industria en favor del artesanado, defendió activamente el papel del arte en la producción de objetos de uso cotidiano. La posición de Morris parece reconocer una fuen-

te temprana –incluso anterior a la influencia de su maestro John Ruskin (1819-1900)–, en la Great Exhibition, designación popular de The Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations, organizada y planificada por Henry Cole¹ y el príncipe consorte Alberto² (Fig. 1). Henry Cole “está firmemente convencido de que el bajo nivel de la producción corriente se debe a la separación entre arte e industria, de ahí que se pueda mejorar actuando sobre el plano organizativo y canalizando el trabajo de los artistas hacia el *industrial design*” (Benévolo, 1999, p. 197). En el contexto del utilitarismo del siglo XIX, los artistas habían limitado progresivamente su actividad como productores de objetos de uso y la industria los fue reemplazando en esa función a medida que la demanda crecía. La Great Exhibition va a avivar el debate acerca de la relación entre el arte y la industria –debate que se saldará más de cien años más tarde³–, planteando crudamente el dile-

ma de optar por un modelo cualitativo frente a otro cuantitativo, que entonces parecen ser excluyentes entre sí, confirmando la hipótesis de Cole al confrontar la producción industrial del Reino Unido con la de las demás naciones. Como señaló Leonardo Benévolo (1999, p. 197-198): “En contraste con el arte oriental, y con los objetos de uso común americano, el arte decorativo europeo ofrece el espectáculo de una impresionante decadencia”. Lo cierto es que ante el rápido descenso del nivel de diseño, fundamentalmente de los objetos de uso cotidiano, en Inglaterra se habían creado en la década de 1830 las primeras escuelas de diseño en Londres, Birmingham y Manchester, pero como los resultados en educación son siempre a largo plazo y la industrialización de la producción avanzaba rápidamente, en 1851 el balance fue abrumadoramente negativo y, aunque la superioridad técnica de los productos británicos respecto de los demás



Figura 1. The Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations. Fuente: Victoria and Albert Museum. <https://www.vam.ac.uk/> | Figura 2. Vista del Crystal Palace en Hyde Park. John Tallis, grabado en placa de acero, 1851. Fuente: The British Museum. <https://www.britishmuseum.org/>



países expositores era evidente, también lo era la ausencia de diseño. La Great Exhibition dejó a los más de seis millones de personas que la visitaron entre el 1º de mayo y el 15 de octubre de 1851 (Petroski, 2007, p. 198; Vitta, 2021, p. 44), una impresión confusa y ambigua ante la avalancha de máquinas y objetos de uso cotidiano de producción industrial. Al asombro inicial, sucedía la incompreensión e incluso el temor. La propia reina Victoria, asidua visitante de la exhibición, que registró todas y cada una de sus impresiones, se maravillaba de las cursilerías⁴ y calificaba como curiosos a los dispositivos mecánicos que se exhibían, poniendo en evidencia que no llegaba a comprender el sentido radical y subversivo de la metamorfosis que se revelaba ante sus ojos. Charles Dickens escribió que estaba desorientado. Fiódor Dostoyevski que sintió miedo. Y muchos intelectuales y escritores describieron los objetos exhibidos como deprimentes, patéticos y de mal gusto. El precoz Morris vomitó. En síntesis, la Great Exhibition puso en evidencia dos aspectos de la revolución tecnológica e industrial: el inexorable avance de la industria en la producción de objetos de uso –desde una locomotora a una cuchara–, y, al mismo tiempo,

la desoladora fealdad de los productos, que era en parte efecto de la insensibilidad de los fabricantes pero también del apego del público a la tradición, razón por la que muchos dispositivos mecánicos se ocultaban tras recargadas formas neogóticas o neoclásicas, creyendo que así serían más aceptables frente a aquellos que se exhibían en su brutal desnudez. Ante ese escenario, la reacción de Morris, Dickens y tantas otras almas sensibles, no podía ser sino negativa. Lo cierto es que la Great Exhibition dejó una impresión indeleble en quienes la visitaron. Pero más allá de la desolación que produjeron los objetos exhibidos, hubo uno en particular, un auténtico producto de la industria, que se ganó el corazón de todos los londinenses y de los visitantes extranjeros y se convirtió en el símbolo indiscutible de la exposición: el Crystal Palace (Fig. 2). Con su estructura de hierro y vidrio, modular, prefabricada y desmontable, y con sus 563 metros de longitud (1.848 pies)⁵, 124 metros de ancho, y 82.000 m² de superficie, era la mayor construcción metálica y la primera en emplear pórticos rígidos, un dato que si bien pasó inadvertido para la mayor parte de los visitantes, constituyó una innovación fundamental en el

campo del diseño estructural y que, paradójicamente, no había sido concebida por un ingeniero sino por un constructor de invernaderos: Joseph Paxton (1801-1865). Paxton no era ingeniero. Henri Petroski (2007, p. 184) lo define como un ingeniero en la práctica y en el alma. Era hijo de un agricultor y había demostrado tener un talento excepcional para el diseño y la construcción de estructuras para invernaderos. Pero la historia del proyecto del Crystal Palace se inicia con el concurso internacional que convoca en 1850 la comisión real, creada ad hoc y presidida por el príncipe Alberto. El requerimiento era una estructura de 65.000 m² de superficie cubierta, a erigirse en Hyde Park, que debía ser construida en menos de un año, y desmontada al finalizar la exhibición. Se presentaron 245 propuestas, pero la comisión consideró que ninguna era adecuada. Y, de hecho, la mayor parte de las propuestas eran estructuras convencionales de mampostería, tan pesadas que muchos temieron que una vez construida, quedara en forma permanente dado que el sistema constructivo no era el más adecuado para una estructura que se pretendía temporal. Estos “mastodontes de mampostería” –tal como los definió la prensa de la

época–, iban a consumir al menos 15 millones de ladrillos con un peso de 33.750 toneladas. Así, presionados por la opinión pública y por el tiempo, la comisión elaboró un proyecto base e invitó a las empresas a presentar ofertas para su construcción. Paxton, que no había participado del concurso, al conocer el proyecto de la comisión real viajó al estrecho de Menai en Gales, donde el ingeniero Robert Stephenson (1803-1859), –que era miembro de la misma–, estaba construyendo el puente Britannia⁶. Todas las historias sostienen que fue durante una reunión de trabajo, cuando dibujó en una servilleta los bocetos (Fig. 3) de lo que iba a ser el Crystal Palace.

El primer boceto [...] definía a primera vista, en sus contornos temblorosos, sus características básicas [...]. La arquitectura se reducía a unas pocas líneas negras, que encerraban superficies que se hacían perceptibles solo por su transparencia, pero en esa imagen mínima se concentró toda la poderosa energía de nuevas estructuras, de nuevas formas, de nuevos sistemas constructivos que anularon de golpe la autoridad de la tradición. (Vitta, 2021, p. 42).

Stephenson lo alentó a desarrollarlo y en la semana siguiente, Paxton completó el diseño con la colaboración del ingeniero Peter W. Barlow (1809-1885)⁷. La propuesta, que presentó en asociación con Fox and Henderson⁸ y que fue aceptada unánimemente, “no era tanto una forma concreta como un proceso constructivo puesto de manifiesto como un sistema total, desde su concepción inicial hasta su desmantelamiento final, pasando por su fabricación, su traslado y su ejecución” (Frampton, 2005, p. 34). Consistía en una estructura de hierro con envoltorio de vidrio de 66.000 m². El modelo que estaba detrás de ese diseño era claramente

el de la producción industrial y por ello ofrecía enormes ventajas sobre todas las demás propuestas: la simplicidad extrema del edificio, la rapidez con que se podían fabricar las piezas y montarlas in situ, y el hecho de que los materiales podrían ser reutilizados. Y a la estandarización, la prefabricación, y el diseño estructural, se sumaron la exactitud de los cálculos económicos y de la programación de obra. De ahí que, si el Crystal Palace era un objeto, este había sido concebido con los criterios propios de la producción en serie, y su belleza emanaba de su funcionalidad. Era metodológicamente un proyecto del industrial design –en los términos en los que lo definía Henry Cole– para ser repetido ad infinitum y montado en cualquier sitio. Mientras se desarrollaban estos acontecimientos, un militar conservacionista, el coronel Sibthorp, objetó la ubicación de la estructura en Hyde Park porque se necesitaría talar un grupo de olmos para construirla. El proyecto siguió adelante a pesar de las objeciones de Sibthorp –que en esta historia representa el papel de un ambientalista contemporáneo–, pero Paxton hizo del problema una solución: agregó un crucero o transepto central de 24 metros de luz –que no estaba en el medio sino desplazado un módulo–, para alojar los olmos (Fig. 4). Con esta solución, el edificio pasó a tener un centro óptico capaz de hacer converger las vistas interiores, anteriormente infinitas debido a los 563 metros de la galería central. Precisamente, la extraordinaria longitud planteaba problemas inéditos, ya que nunca se había construido una estructura de hierro de esa escala, auto estable, con pórticos rígidos, y al problema de la estabilidad longitudinal se sumaba el de la dilatación térmica que claramente no iba a ser despreciable. Es posible inferir que el transepto central actuó al mismo tiempo como una gigantesca junta de dilatación, dividiendo el edificio en dos tramos. Apoya esta hipótesis el hecho de que los arcos de medio

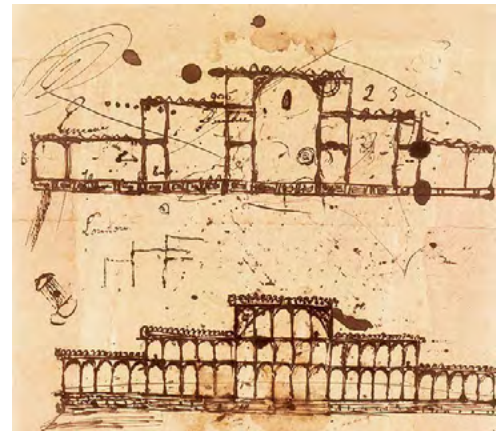


Figura 3. Joseph Paxton. Boceto original del Crystal Palace (sección transversal) Fuente: Benévolo (1999, p. 134).

punto del transepto no eran de hierro sino de madera (Billington, 2013, p. 82), confiriéndole una baja rigidez. Si bien Paxton había diseñado muchos invernaderos, en estos había empleado arcos planos que por su forma resultaban estables. Por otra parte, la escala del Crystal Palace era completamente diferente y no había antecedentes de edificios construidos antes de 1851 con pórticos planos rígidos (entendidos como elementos estructurales que no requieren arriostramiento en su plano). Paxton no podía conocer las patologías propias de una estructura de esa escala, y por esa razón resulta relevante el rol de Goodfrey Greene, ingeniero de Fox and Henderson, en el proceso de construcción. Greene posteriormente construiría, en base a la experiencia del Crystal Palace, dos obras poco citadas por las historias de la arquitectura moderna: el hangar del astillero n° 7 en Chatham Dockyard (1852-1854), y el Almacén de embarcaciones, del Astillero de Sheerneess (1858-1860), ambos en Kent, siendo este último el primer edificio de cuatro plantas diseñado y construido con pórticos metálicos rígidos⁹. Hasta 1851 las estructuras metálicas en el Reino Unido se habían empleado fundamentalmente en las hilanderías y en las estaciones de ferrocarril, pero estas eran estructuras mixtas:



Figura 4. Crucero o transepto central. Fuente: Victoria and Albert Museum. <https://www.vam.ac.uk/>

en las primeras, el hierro reemplazaba la madera en las vigas de las bóvedas de ladrillo, pero la estabilidad la aportaban los muros perimetrales de mampostería.

En cuanto a las estaciones de ferrocarril, la primera estación de Londres, la Euston Station (Fig. 5) construida en 1837 por Robert Stephenson y Philip Hardwick, se componía de tres celosías simples (inglesas, tipo Pratt) apoyadas en pilares intermedios y en muros de mampostería en los extremos. La estabilidad la proveían los muros laterales y las vigas con forma de arco que vinculaban los pilares. Pero en el Crystal Palace no hay muros de mampostería que aporten resistencia estructural, y para estabilizarlo longitudinalmente se emplearon cerchas hiperestáticas con diagonales dobles, que vinculaban los pilares de los pórticos (dispuestos cada 12 pies o 6,66 m), con tensores diagonales de refuerzo (Fig. 6).

En 1851 en *The Illustrated London News* se publicó una imagen del primer edificio construido

en New York enteramente en hierro fundido, con un significativo comentario que daba cuenta del estado de la cuestión: “aunque la construcción de casas en hierro tiene su origen en Inglaterra, parece que América ha cogido la delantera en este nuevo tipo de construcciones” (Navascués Palacio, 2016, p. 27). El autor de esta obra¹⁰ era James Bogardus (1800-1874), quien ya en 1850 había patentado un sistema constructivo denominado *Iron Building*. Cronológicamente, la construcción del Crystal Palace era contemporánea a muchas otras estructuras enteramente metálicas, pero la escala es lo que cuenta y es lo que hace la diferencia. Para construir una estructura de 82.000 m² en 245 días fue necesaria una metodología del proyecto que entonces aún no se llamaba diseño industrial, entendido este en su esquema tradicional como diseño articulado con la lógica de la producción industrial pero que claramente se apoyaba en ella y en la estandarización de las piezas y su intercambiabilidad, reduciendo el sistema a la menor cantidad de componentes. La hipótesis se apoya en el hecho que la mayor parte de las propuestas presentadas en el concurso empleaban sistemas tradicionales basados en estructuras de mampostería o mixtas, pesadas y construidas artesanalmente por vía húmeda, impensables para ser ejecutadas en un plazo de construcción tan exiguo y para ser desarmadas al finalizar la exposición, razones por las cuales la comisión real las había rechazado a todas. Y las que proponían pabellones de hierro y vidrio, como es el caso del proyecto que recibió el primer premio, presentado por el arquitecto francés Héc tor Horeau (1801-1872), fueron consideradas inadecuadas porque empleaban partes estructurales no reutilizables.

El uso del vidrio como único material de cerramiento exacerbaba el rol de la estructura metálica en la configuración del espacio interior. Pero el vidrio estaba limitado a las condiciones

de fabricación: las láminas tenían entonces 4 pies (49 pulgadas o 1,22 m) y todo el diseño se debió ajustar a esa magnitud, ya que no había tiempo para innovar, considerando que se necesitaban 83.612 m² de vidrio –aproximadamente 400 toneladas– en un plazo de 4 meses. Paxton moduló toda la estructura en función de las condiciones de la producción industrial y obtuvo una estructura regular, simple y liviana. La estructura de 82.000 m² del Crystal Palace consumió 4.500 toneladas de hierro (recordemos que se hubiesen requerido 33.750 toneladas de ladrillos para cubrir una superficie de 65.000 m²). El Reino Unido producía en aquella época 5 millones de toneladas de hierro fundido y forjado, mil veces más de lo que se requería para esa estructura, de modo que la disponibilidad del material estaba asegurada. Las técnicas de construcción también fueron diseñadas por Paxton, introduciendo conceptos de la producción industrial a través de una máquina capaz de cortar varios marcos de madera a la vez y de una sola tabla, haciendo los surcos y biselando los bordes, todo al mismo tiempo, o una sierra radial para cortar y biselar los marcos de madera que soportaban las láminas de vidrio, o un taladro que giraba impulsado por un motor a vapor (Petroski, 2007, p. 192). Cada elemento metálico, que nunca pesaba más de una tonelada para poder ser trasladado y montado, se producía en fábrica y llegaba a Hyde Park suelto y con un acabado impecable. Los obreros no tenían más que ajustar las piezas y los nudos de vinculación según planos de montaje perfectamente detallados. Y si bien las piezas eran miles, los tipos eran pocos y eso permitió reducir los tiempos de fabricación y montaje para cumplir con el plazo y el costo de obra, aun cuando a la superficie inicial de 66.000 m² se le agregaron ante la demanda de más espacio para los expositores, 16.000 m², la mayor parte de esta en pasarelas elevadas. El costo final fue de £200.000 libras.



Figura 5. The Station at Euston Square (aguatinta coloreada de J Harris sobre dibujo de T. Bury, impreso por Ackerman, CLSAC, 1937). Fuente: London and Birmingham Railway. <http://www.crht1837.org/history> | Figura 6. Crystal Palace. Cerchas de doble diagonal y los tensores diagonales de refuerzo (que no estaban en el diseño original). Fuente: Victoria and Albert Museum. <https://www.vam.ac.uk/>

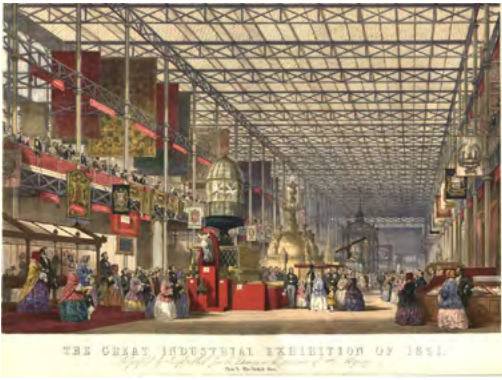


Figura 7. John Nash. Litografía. 1851. Fuente: The British Museum. <https://www.britishmuseum.org/> | Figura 8. Glaspalast. Múnich, 1954. Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Glaspalast_\(München\)](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Glaspalast_(München))



El 1º de mayo de 1851, la reina Victoria inauguró la Great Exhibition y 6.039.195 personas la visitaron durante los 141 días que estuvo abierta, triplicando las estimaciones más optimistas. Esto se debió a la política de precios de la entrada: mientras que en los primeros días el costo era de una libra, se establecieron precios diferenciales según los días, hasta llegar a una entrada de solo un chelín, o sea la vigésima parte de una libra esterlina. Los datos publicados también demuestran que, del total de visitantes, 4.439.419 pagaron una entrada de un chelín (que sumadas equivalen a £221.970). Y el día de mayor concurrencia hubo 100.000 visitantes, con 90.000 personas en el interior del edificio, al mismo tiempo (Petroski, 2007,

p. 198). Con esta política, la Great Exhibition de 1851, que fue la primera de la serie de exposiciones internacionales del siglo XIX, incluyó a un nuevo público hasta entonces ignorado: los obreros, los agricultores y los extranjeros. Londres recibió la visita de entre 750.000 y un millón de trabajadores provenientes de Birmingham, Manchester y otras ciudades industriales. Paxton había insistido en que la muestra debía ser de acceso libre y generó un debate entre los que defendían los privilegios de las clases altas y pretendían gravar el ingreso con precios altos, y los que entendían que los tiempos estaban cambiando y que era necesario incluir no solo a los obreros –al fin y al cabo ellos eran parte de la industria que producía los ob-

jetos que se exhibían–, sino a todas las personas de todas las clases sociales y procedencias, ya que ellos constituían la masa de consumidores que requería el capitalismo industrial para su expansión. Y el Crystal Palace contribuyó a la construcción del espectáculo moderno, del entretenimiento de masas y a la vez de un nuevo negocio. Incluso hay quien sostiene que la Great Exhibition inauguró el fenómeno del turismo (Méndez Rodríguez, 2006), cuestión que excede el modesto alcance de este artículo, pero que sin duda merece ser considerada como una hipótesis plausible. El edificio le robó todo el protagonismo a los productos expuestos. El espacio interior del Crystal Palace sorprendía a los visitantes por

sus perspectivas desmesuradas y por su cerramiento diáfano que lo inundaba de luz (Fig. 7), y como sucede en la actualidad con algunos museos contemporáneos –como el Solomón R. Guggenheim de New York (1959), de Frank Lloyd Wright–, la arquitectura terminó acaparando la atención del visitante, independientemente del contenido exhibido. Creó una fascinante y deslumbrante experiencia visual y cuando terminó la Great Exhibition se evaluó seriamente la posibilidad de dejar ese edificio en Hyde Park. Pero los ambientalistas de entonces se opusieron. Se consideró una propuesta para reutilizar los materiales para construir una torre de 1.000 pies (305 metros) de altura que se adelantaba más de 30 años a la torre Eiffel. Aunque es probable que la estructura de hierro y vidrio hubiese podido construirse, había un detalle no menor: la tecnología de los ascensores aún no estaba suficientemente desarrollada y no era segura. Sería Elisha Otis quien en 1854 desarrollaría y probaría un dispositivo de seguridad para los ascensores que abriría el camino al auténtico rascacielos, con otro hito de la ingeniería del siglo XIX, en este caso mecánica, y que sería empleado por primera vez en New York en 1857 (Benévolo, 1999, p. 246). En 1852 el Crystal Palace fue desmontado y trasladado a Sydenham, al sureste de Londres, y reabierto por la reina Victoria, quien nunca perdió su afecto por el edificio. El 30 de noviembre de 1936 un incendio lo destruyó por completo. Pero lo que devastó el fuego no fue exactamente el Crystal Palace sino otra cosa, porque el original había sido modificado incrementando su superficie y altura y, si bien los componentes eran los mismos, repetidos idénticamente, era otro edificio: era el producto de un diseño basado no en los cánones clásicos, donde la obra terminada no admite adiciones ni sustituciones sin ser subvertida, sino el producto de una metodología proyectual cuyo resultado era de una morfolo-

gía dinámica, apta para un crecimiento sin fin, conforme a la lógica de la producción industrial y a la ideología del progreso ilimitado, exacerbada por la tecnología del hierro. El Crystal Palace no fue solamente el símbolo de la Great Exhibition sino el modelo para otros edificios análogos, como el Crystal Palace de New York (1853) y el Glaspalast de Múnich (1854). El de New York, construido donde actualmente está el Bryant Park para la Exhibition of the Industry of All Nations, fue diseñado por los arquitectos Georg Carstensen y Charles Gildemeister. El de Múnich, por el arquitecto August von Voit y construido en el plazo de cinco meses por MAM AG¹¹, para la Primera Exposición Industrial Alemana (Fig. 8). Paradoja del destino: las construcciones en hierro se habían promocionado como construcciones *fireproof* (incombustible), y los tres fueron destruidos por incendios¹². Si el Crystal Palace fue el objeto más recordado de la Great Exhibition y elevado a la categoría de mito, fue porque era el producto de una nueva proyectualidad en el que la belleza se combinaba con la verdad con respecto a los sistemas constructivos, y obedecía a la lógica serial y estandarizada de la industria –que reveló una insospechada expresividad estética por la repetición de elementos iguales–, de la que se derivaron los principios de una relación entre la forma y la función que prefiguraron el estatus cultural del diseño industrial. Paxton había actuado sin prejuicios, sin duda a causa de su falta de formación académica y apego a cualquier tradición ingenieril o arquitectónica. Por esa razón tuvo muchos detractores, algunos de ellos distinguidos miembros de la Institution of Civil Engineers y nunca recibió la Royal Gold Medal¹³ de arquitectura. •

NOTAS

1- Henry Cole (1808-1882). Editor del *Journal of Design and Manufactures*, primera publicación sobre

diseño de la historia (1849-1852); impulsor de The Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations de 1851; fundador del Museo de Artes Aplicadas (1852), actual Victoria and Albert Museum; y director de la primera escuela de diseño de Inglaterra, actual Royal College of Art. Cole inicia hacia 1845 un movimiento que busca eliminar la brecha que se ha producido entre el arte y la industria, y establecer una metodología proyectual específica para los productos industriales. 2- Francisco Alberto Augusto Carlos Manuel de Sajonia-Coburgo y Gotha (1819-1861). Fue el esposo de la reina Victoria del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte. 3- La concepción del diseño industrial como articulación entre arte e industria perduró por más de un siglo. No será hasta 1956, con la llegada de Tomas Maldonado y Hans Gugelot a la Hochschule für Gestaltung (HfG) de Ulm, cuando se defina una metodología proyectual sistemática, científica y de base teórica que reemplazará al modo artesanal del primer período, heredado de la Bauhaus. Gugelot definió al *industrial design* como el *design* del producto industrial, incorporando a este las dimensiones técnicas, científica, la calidad estética, el consumo y el necesario equilibrio entre la creatividad y los condicionamientos objetivos de la producción seriada. Tomás Maldonado definió al diseño industrial como "la proyectación de objetos fabricados industrialmente, es decir, por medio de máquinas y en serie". 4- La RAE define *cursi* a un objeto que, con apariencia de elegancia o riqueza, es ridículo y de mal gusto. 5- En el boceto original el Crystal Palace tenía 1.851 pies de longitud, en referencia al año de la Great Exhibition. El ajuste del proyecto al módulo de 4 pies, derivado de la medida máxima de los paneles de vidrio, determinó que la longitud final fuese de 1.848 pies o 563 metros. Este dato se encuentra grabado en la medalla recordatoria en la que se ve la imagen de "El edificio en Londres para la Exposición Internacional, 1851", y en cuyo anverso se lee: "Los materiales son hierro y vidrio, en forma de paralelogramo, 1.848 ft. de longitud por 408 ft. de ancho y 66 ft. de

altura. Cruza a la mitad un crucero de 108 ft. En lo alto del lado norte hay 956 ft. adicionales de largo por 48 ft. en ancho; área total de espacio 855,560 ft. cúbicos; o casi 21 acres; valor estimado £ 150.000". El costo final fue de £ 200.000, con la adición de las pasarelas que incrementaron en 16.000 m² la superficie total. 6- El puente Britannia es un puente ferroviario tubular, de hierro forjado, localizado en el estrecho de Menai, entre Bangor y la isla de Anglesey, en Gales. Fue diseñado por Robert Stephenson y William Fairbairn, y construido entre 1846 y 1850. 7- Peter Barlow es hermano del ingeniero William Henry Barlow (1812-1902), autor del hangar de la estación de Saint Pancras (1864-1868), que con 73 m de luz libre de apoyos fue la más grande de las estaciones ferroviarias de Londres construidas en el siglo XIX. 8- Fox and Henderson fueron los contratistas a cargo de la ejecución del Crystal Palace, y de su posterior desmantelamiento, traslado y montaje en Sydenham. 9- Esta última obra es brevemente citada por Frampton en su *Historia Crítica de la Arquitectura Moderna*. 10- Se trata de la fábrica construida en Duane y Centre Street, New York, terminada en 1849 (Navascues Palacio, 2016, p. 25) 11- Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. 12- 1) El Crystal Palace de New York fue destruido por un incendio en 1868. 2) El Glaspalast de Múnich en 1931. Inmediatamente se propuso su reconstrucción, pero este propósito se abandonó en favor del proyecto de la Haus der Deutschen Kunst (Casa del Arte Alemán), con la llegada del nazismo al poder. 3) El Crystal Palace de Sydenham se destruyó en un incendio que se inició el 30 de noviembre de 1936, colapsando en pocas horas pese al esfuerzo de los bomberos. 13- La Royal Gold Medal es un premio anual que otorga el Royal Institute of British Architects (RIBA), en reconocimiento por la contribución individual o grupal a la arquitectura internacional. Paxton nunca recibió ese reconocimiento. Los únicos ingenieros que han recibido ese premio han sido Ove Arup, en 1966, y Peter Rice, en 1992.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benévolo, L. (1999). *Historia de la Arquitectura moderna*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Billington, D. P. (2013). *La torre y el puente. El nuevo arte en la ingeniería estructural*. Madrid, España: Cinter divulgación científica.
- Frampton, K. (2005). *Historia crítica de la arquitectura moderna*. Barcelona, España: Gustavo Gili (tercera edición en español, séptima impresión).
- Méndez Rodríguez, Luís R. *La Gran Exposición de Londres de 1851. Un nuevo público para el mundo*. Artigramas, nº 21, 2006.
- Navascués Palacio, P. (2016). Ingeniería, hierro y arquitectura en el siglo XIX. En *De Re Metallica: Ingeniería, hierro y arquitectura* (pp. 11-42). Madrid, España: Fundación Juanelo Turriano.
- Petroski, H. (2007). *La ingeniería es humana*. Madrid, España: Cinter divulgación científica.
- Vitta, M. (2021). *El proyecto de la belleza. El diseño entre el arte y la técnica*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.



Sergio Gustavo Bertozzi. Arquitecto. (UNR, 1985). Profesor en Arquitectura (Universidad Católica Argentina, 2000). Profesor Titular Ordinario de Diseño Arquitectónico de la Escuela de Ingeniería Civil, FCEIA, UNR. Profesor Adjunto Ordinario de Análisis Proyectual I y II de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño, UNR. <https://orcid.org/0000-0002-9292-9313> sergio.bertozzi@outlook.es

»

Neumarkt, A. (2021). Las mujeres en el diseño industrial argentino. *A&P Continuidad*, 8(15), PP. doi: <https://doi.org/10.35305/23626097v8i15.346>



Las mujeres en el diseño industrial argentino

Alan Neumarkt

Recibido: 18 de agosto de 2021
Aceptado: 05 de noviembre de 2021

Español

En la *Hochschule für Gestaltung* (Escuela Superior de Proyección), *HfG Ulm*, solamente el 15% eran alumnas mujeres, porcentaje bastante menor que en la Bauhaus. En Argentina, a medida que el siglo XX avanzaba se fueron dando fenómenos políticos que cambiaron la historia. El ascenso del Coronel Perón desde el Ministerio de Trabajo a la Presidencia en 1945 transformó el poder de los obreros industriales y la figura de su segunda esposa Eva Duarte generó los cambios más importantes del rol de las mujeres en la vida cotidiana argentina. La carrera de Diseño Industrial en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Nacional de La Plata, desde su creación en 1963 y hasta 1986, era mayoritariamente masculina en su alumnado. Muy pocas mujeres se inscribían en ella. Sin embargo, rescatamos cuatro ejemplos que supieron transitar un camino histórico, haciéndose un lugar y destacándose con solvencia y carácter. También en el diseño industrial la incorporación de la mujer ha sido una carrera llena de obstáculos, prejuicios sociales y desconfianzas, que han superado con éxito, básicamente por su profesionalidad.

Palabras clave: diseño, Argentina, mujeres, industria, universidad.

English

In *Hochschule für Gestaltung*, *HfG Ulm* (School of Design), only 15% of the students were women, a much lower percentage than that in Bauhaus. In Argentina, as the twentieth century progressed, political phenomena that changed history occurred. The rise of Colonel Perón from the Ministry of Labor to the Presidency during 1945 transformed the power of industrial workers, and the figure of his second wife, Eva Duarte, gave way to the most important changes for the role of women in Argentine daily life. The Industrial Design career at the Faculty of Fine Arts of the National University of La Plata -since its creation in 1963 and until 1986- had mostly male students. Very few women registered in it. But we rescue four examples of women who knew how to follow a historical path standing out with solvency and character. The incorporation of women to the industrial design field was also constantly hampered by social prejudices and mistrust feelings which have been successfully and fundamentally overcome by their professionalism.

Key words: design, Argentina, women, industry, university.

» Introducción

La historia del diseño industrial no es ajena a la historia de la industria en general, es parte de ella. Y una de las dificultades para definir al diseño industrial es que bajo esas dos genéricas palabras tratamos de abarcar un universo o, mejor dicho, varios universos de productos industriales, infiriendo que cuando mencionamos la palabra *industria* hay consenso en la definición. Eso no es –desde mi punto de vista– una certeza. Cuando nos referimos a la palabra industria lo primero que imaginamos son fábricas, lugares amplios, a veces sombríos, muy masculinos y que, semánticamente, denotan fuerza y potencia. Lugares de transformación de materias primas en productos. La masculinidad asociada puede entenderse históricamente: la llamada Revolución Industrial comienza en pleno siglo XVIII y el rol de la mujer en aquellos años y hasta bien entrado el siglo XX estuvo vinculado al hogar y no a la fábrica. Es

una primera imagen posible, pero ampliando la apreciación cuando decimos industria nos estamos refiriendo también a todo un sistema social. A una manera de ver y hacer en el mundo, que posibilita el trabajo masivo, la reducción de costos, la mejora en las ganancias, el consumo y la movilidad social. Un sistema que permite el progreso. El sociólogo y escritor Alvin Toffler (1980) llamó a este gran período transformador, en el cual en muchos o en casi todos sus aspectos aún permanecemos inmersos, “la segunda ola”. Es esta nueva lógica productiva –la industria– netamente urbana y suburbana, con la incorporación de la energía y la tecnología como elementos indispensables en su proceder, que designamos preferentemente a todas las actividades humanas destinadas a la transformación de los materiales naturales con vistas a la obtención de bienes transformados para consumo. Le debemos a James Watt la comercialización de la energía, le debemos a Henry Ford la pro-

ducción seriada. Tal vez el primer rasgo femenino que encontramos en la industria masiva es la decisión comercial del concesionario austríaco de Emil Jellinek para mejorar la venta de los primeros automóviles Daimler-Benz al rebautizarlos, en 1901, con el nombre de su hija: Mercedes. Perfectamente aquí podríamos insertar la teoría de las dos esferas de Hannah Arendt (1958/2005). La esfera pública le pertenece al mundo masculino, de la razón y el intelecto. Ese mundo establece las disciplinas profesionales que son netamente una construcción masculina. Le queda a la mujer la esfera privada, el mundo doméstico, biológico y natural, sensible y emotivo.

» Asoma el diseño industrial argentino

Previamente puedo delimitar algunas cuestiones, como ser: ¿qué definimos como diseño industrial argentino? La primera decisión podría ser simplemente encontrar algún primer objeto producido por la industria en el ámbito



Las mujeres de la Bauhaus:
de lo bidimensional al espacio total
Josenia Hervás y Heras

Figura 1. Portada del libro Las mujeres de la Bauhaus: de lo bidimensional al espacio total. Autora: Josenia Hervás y Heras. Incluye fotografía histórica de Bauhaus (1919). Diseño de portada: Liliana Foguelman. Fuente: Hervás y Heras, 2015. | Figura 2. Dra. D.I. María Beatriz Galán. Fotografía: Alan Neumarkt (2018).|

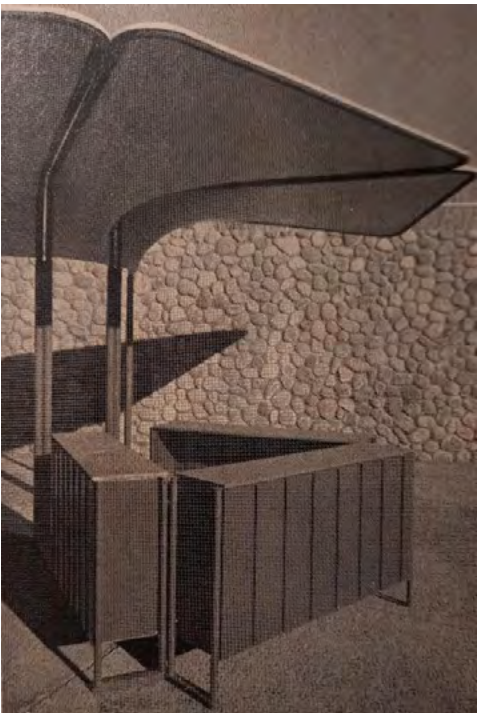


Figura 3. Cubierta para puesto de venta. Estudio MM/B (1976) Diseñadores: Cora del Castillo, Carlos Domenech, Sergio López. Fuente: Bonsiepe (1979).

local que haya tenido previamente una etapa proyectual. Se disparan aquí varias preguntas: ¿cómo definimos al objeto producido? ¿A qué llamamos producción industrial? ¿Qué podría ser una etapa previa proyectual? ¿Y quién podría haber sido el proyectista y si le cabría la definición de diseñador? A los efectos analíticos, trataré de responder las preguntas sintetizándolas rápidamente para poder continuar con el objetivo central de este texto. Llamemos *objeto producido* a toda cosa generada por transformación de materias primas a través de algún procedimiento. Una flauta de fémur prehistórica o un automóvil actual entrarían en esta definición. Concentrémonos en atributos físicos de los objetos de uso, para no entrar en otros alcances de la palabra cosa, como podría ser aspectos psicológicos o simbólicos (Jung, 1964/1974). Acordemos como producción industrial a

todo sistema de fabricación a través de algún herramental. Podemos definir industria como un lugar donde se hace, como ejemplo podría ser un galpón con máquinas y operarios. Aunque también, como mencionamos antes, dentro de la idea de industria abarcamos un sistema social. El impreciso límite entre la artesanía y la industria podría estar definido por el contexto arquitectónico, también por la actitud productiva o, más racionalmente medido, por la capacidad de seriación. Una etapa previa proyectual implica un *pensar antes de hacer*. Y más aún, un *dibujar antes de fabricar*, o dicho de mejor manera, *un prefigurar antes de producir*. Hay aquí un responsable, un autor, un profesional. Bucear en esta búsqueda no parecería tener grandes dificultades, aunque nos encontramos rápidamente con otros temas que en principio podemos acotar a cuestiones antropológicas

y contextuales. Nos podemos preguntar si los primeros objetos conocidos en el territorio argentino fueron los primeros. Que no se hayan encontrado objetos anteriores no implica su no existencia, pero podemos aventurar que, aunque objetos, no serían industriales. Con respecto al contexto, implica definir cierta territorialidad bajo el concepto de Argentina, que hoy podría resumirse a una determinada frontera relativamente invariable en tiempos cercanos pero que no ha sido así en términos históricos. Además, poco importaría la geografía si no hablamos de su población, lo cual sí es un poco más complejo de definir. En este punto la ley de sangre podría tener más sentido que la cartografía. Acotemos. Existe, con algún grado de precisión en el territorio argentino, una producción levemente industrializada de mobiliario ya en el siglo XVIII. Tendríamos objetos producidos, pero

desconocemos a los proyectistas. Se encuentra más documentada la producción de carruajes en el siglo XIX, ya con características de actualidad industrial, con el uso de marca propia, algún grado de serie por lo menos en los componentes y un sistema de comercialización. Pero el proyectista es anónimo o el objeto una réplica de algún original europeo. La indagación nos llevará rápidamente desde fines del siglo XIX a todo el siglo XX. La industrialización argentina se fue dando a partir de la política inmigratoria de fines del siglo XIX. Bajo el gobierno de Nicolás Avellaneda, tomando la idea ya descrita en *Las Bases* de J. B. Alberdi –libro esencial de la historia argentina– se promulga la Ley 817 de población e inmigración. Este hecho, sumado a la selección de los inmigrantes por los enviados estatales a Europa, constituyó la masa crítica e ideológica de las primeras fábricas. La incorporación de

la industria en un país totalmente rural había comenzado. Los movimientos sociales, el crecimiento poblacional, el ascenso socioeconómico generaron nuevas conductas y cambios en los modos de vivir. En 1875 se fundó el Club Industrial, organización de fabricantes inmigrantes, antecesora de la Unión Industrial Argentina. Podemos afirmar que la industria argentina fue una decisión política –y no una revolución como en Inglaterra– y su manera de ser una réplica europea, a través de los inmigrantes que en su *hacer la América* nos transmitieron su Europa¹.

» Si Evita viviera...
A medida que el siglo XX avanzaba se fueron dando fenómenos políticos que cambiaron la historia argentina. El ascenso del Coronel Perón desde el Ministerio de Trabajo a la Presidencia en 1945 transformó el poder de los obreros industriales y la figura de su segunda

esposa Eva Duarte generó los cambios más importantes del rol de las mujeres en la vida cotidiana argentina. El 2do. Plan Quinquenal propuesto por el Presidente Perón al Congreso, para ser ejecutado a partir de enero de 1953, detalla en su primer capítulo la función de la mujer en la política del Estado. El objetivo general I.G.8 se denomina: “Función social de la mujer” y dice:

La mujer, como agente creador de la familia y de la conciencia individual de los ciudadanos, será objeto de especial atención por parte del Estado, a fin de:
a) Posibilitar el desarrollo de todas las aptitudes vocacionales y el ejercicio de las profesiones consecuentes;
b) Favorecer la participación activa de la mujer en la vida social, económica y política de la Nación, dentro de las organizacio-

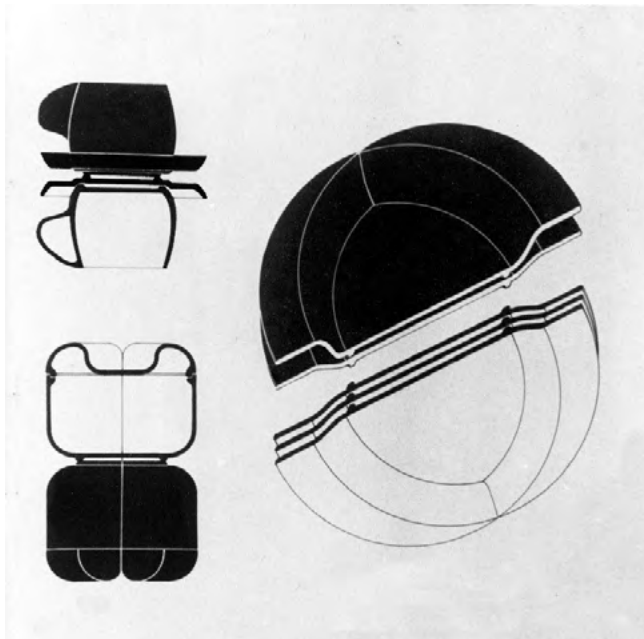


Figura 4. Patricia Muñoz. Vajilla por generación geométrica (1982). Fotografía: gentileza Patricia Muñoz. | Figura 5. Patricia Muñoz. Vajilla por generación geométrica. (1982). Fotografía: gentileza Patricia Muñoz.

nes correspondientes del Pueblo y del Estado, teniendo en cuenta el ejercicio de sus funciones familiares específicas.

Un libro de Ediciones Peuser de 1952, probablemente la primera edición, aunque no lo aclara en ninguna de sus páginas se titula *La Razón de mi vida*; firma como autora –supuesta autora, permítaseme dudar–, Eva Perón. Dice en la página 284:

Nosotras estamos ausentes en los gobiernos.
Estamos ausentes en los Parlamentos.
En las organizaciones internacionales.
No estamos ni en el Vaticano ni en el Kremlin.
Ni en los Estados mayores de los imperialismos.
Ni en las ‘comisiones de energía atómica’.
Ni en los grandes consorcios.
Ni en la masonería, ni en las sociedades secretas.

Agrego yo: ni en el Diseño Industrial. Más de sesenta años han pasado desde la edición del libro. Personajes de la historia política como la misma Evita, Golda Meir, Indira Gandhi, o más cercano en el tiempo y en la región: Bachelet, Cristina o Dilma han corregido bastante la participación política femenina en primera línea. Este avance se dio también en muchos otros campos disciplinares. Es lógico razonar que, para el año de la publicación de *La razón de mi vida*, 1952, no se hablara en Argentina de diseño industrial. Prácticamente, era una profesión inexistente en el país. Había solamente unos pocos antecedentes disciplinares que se relatan en *Crónicas del diseño industrial en Argentina* (2005) donde su autor Ricardo Blanco clasifica a esta etapa como *protodiseño*, a partir de los años 30, la cual podría ser recalificada como unos diseños sin incidencia masiva en la sociedad.

» **Frauen diseñadoras**
En Europa y en Estados Unidos la idea central

de una profesión proyectual que generara la primera fase de cualquier proyecto industrial de productos de uso y consumo ya estaba instalada desde fines del siglo XIX. La escuela Bauhaus en Weimar fundada en 1919 ya había jerarquizado los inicios disciplinares, enunciado las bases de un campo profesional transversal y su equidistancia entre arte y técnica, generando movimientos de vanguardia que serán influencia durante todo el siglo XX. La participación femenina en la Bauhaus no era menor y está bien documentada en la tesis y el libro realizado por la investigadora española Josenia Hervás y Heras (2015): *Las mujeres de la Bauhaus: de lo bidimensional al espacio total*. “Las mujeres inscriptas en la Bauhaus en 1919 expresaban que ya por solo el hecho de ser admitidas estaban conformes”, pronuncia esta autora (Fig.1). Leído esto más de cien años después parece poco ambicioso, pero sin duda fue un triunfo de la igualdad de género. De acercamiento a la igualdad, por lo menos. Pero específicamente en el diseño industrial siguió con sus

limitaciones. Cerca del 30% de la matrícula de inscriptos a la Bauhaus fueron mujeres, pero en la mayoría de los casos no trascendieron sus trabajos y muchas de ellas quedaron acotadas a los talleres de diseño textil y de metales, no pudiendo entrar en los de arquitectura. Diez años después se publica el libro de Lazlo Moholy-Nagy (1929) titulado *Von Material zu Architekturtur* [Del material a la arquitectura] texto que según Josenia Hervás y Heras (2015, p. 286):

impulsó a muchas mujeres a seguir avanzando pues algunas se habían adaptado a un estado inferior al de sus plenas capacidades. Una voz autorizada y respetada les comunicaba que todo “ser humano debe tener la oportunidad de experimentar el espacio en la arquitectura”. Desgraciadamente, las teorías que primaban el sexo de la mujer por encima de su capacidad como persona, crearon en la opinión pública una cuan-

tificación del grado de masculinidad o feminidad dependiendo de las actividades que se realizaran.

La llegada del nazismo al poder provocó el cierre definitivo de la Bauhaus y la emigración de buena parte de sus profesores notables. Tuvo que esperarse hasta la posguerra para que en Alemania se creara otra institución que fuera heredera del legado proyectual y académico de la primera: la Escuela Superior de Proyección en la ciudad de Ulm (HfG Ulm). Ya desde 1946, Inge Scholl y Otl Aicher desarrollaron el proyecto. Finalmente, la escuela fue creada en 1953 por donaciones de Inge y Grete Scholl –en memoria de dos de sus hermanos ejecutados por el régimen nazi por sus actividades en la resistencia– y con el objetivo de vincular la enseñanza e investigación con la reconstrucción de la sociedad. En abril de 1953 comenzó a funcionar la nueva institución universitaria con Max Bill, ex alumno de la Bauhaus, como rector y con un cuer-

po docente integrado por Hans Gugelot, Otl Aicher, Johannes Itten, Helene Nonné-Schmidt y Tomás Maldonado, arribado desde Buenos Aires tras sus acciones en el Arte Concreto² y poco después con la edición de la revista Nueva Visión, y su trabajo en la empresa de muebles Comte y en la agencia de publicidad Axis. Los conflictos internos provocan la salida de Max Bill y el reemplazo por Tomás Maldonado. Comienza una etapa más sistemática, racional y una estrecha colaboración con la industria, sobre todo para Braun. Otl Aicher, Hans Gugelot, y sus alumnos desarrollan nuevos diseños para que la empresa los fabricara. Surge un estilo: la Gute Form. Los conflictos, disputas académicas y problemas de subvenciones y financiamiento se sucedieron en forma constante hasta el cierre definitivo de la HfG Ulm en 1968. Sin embargo, esos 15 años de acción académica continúan siendo la referencia ineludible de toda la enseñanza del diseño a nivel mundial. En la HfG Ulm solamente el 15% eran alumnas



Figura 6. Fabiana Gadano. Brazaletes. Plata y cobre. Fotografía: gentileza Fabiana Gadano. | Figura 7. Fabiana Gadano. Anillo. Plata y esmalte. Fotografía: gentileza Fabiana Gadano.

mujeres, porcentaje bastante menor que en Bauhaus. El libro de Evita y el de Moholy-Nagy se publican casi en simultáneo. Ambos –sin ningún motivo para que se conocieran entre sí– valorizan el rol de la mujer.

» **Avanza el diseño industrial argentino**
La Ley 817 permitió poblar el país y generar el espíritu industrializador que treinta años después era una realidad pujante. El peronismo como movimiento de masas provocó una altísima movilidad social ascendente, sumada al rol

activo femenino que la figura de Eva impulsó. La posguerra europea de alguna forma igualó las condiciones sociales con la realidad local. Todo por construir en Argentina, todo por reconstruir desde Londres a Leningrado. Buenos Aires miraba y replicaba. Tomás Maldonado fue –hablando de diseño– el nexo. De un joven y rebelde artista afiliado al comunismo porteño, de enseñar y dirigir en la HfG Ulm, a ser el ideólogo de las universidades proyectuales argentinas. Todo muy bien detallado en el libro *Contaminación artística* de la socióloga Daniela Lucena (2015). Haré referencias –abreviando tres párrafos– que ponen en evidencia nombres propios que influirán en el diseño local por las siguientes décadas: “En septiembre de 1948 [...] se inaugura en la galería Van Riel de Buenos Aires la exposición Nuevas realidades. Arte abstracto, concreto, no figurativo. Allí se exponen obras de los artistas de la Asociación Arte Concreto Invención y también otros no figurativos, como los miembros de Madí, [...] y también [...] César Janello (2015, p. 164-165). El repertorio de los participantes y las obras expuestas revela la clara determinación de integrar arte, arquitectura y diseño, objetivo de Maldonado desde su regreso de Europa, tras su gestión dirigiendo la HfG Ulm. Maldonado se vincula con algunos estudiantes de arquitectura sumamente críticos de la conservadora enseñanza ligada a la tradición de l’Ecole de Beaux Arts, hegemónica en la reciente creada facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UBA, “los ‘jóvenes modernos’, entre quienes se hallan Borthagaray, Méndez Mosquera, Bullrich, Goldemberg, Baliero, [...] Carmen Córdova” (2015, p. 165). Entrevistado por Lucena dijo Borthagaray: “[...] el carácter arrollador de Maldonado era una cosa distinta a todos, además de pintor siempre fue un pensador interesado por la cultura, la filosofía y la sociedad” (2015, p. 167). Del libro antes mencionado, *Crónicas del diseño*

industrial en Argentina, puede deducirse un hecho contundente. Concluye con un índice de nombres, de personas que, de una u otra forma, estuvieron vinculadas al desarrollo de la disciplina. Si bien aquí no hay una valorización ni una categorización por ser simplemente el índice, de los 364 nombres descriptos solamente 35 son mujeres. Y de ellas realmente son pocas las que tuvieron influencia o acción notable. Saltearé aquí todo un recorrido de idas y vueltas en el ambiente universitario, en las facultades de Arquitectura y las de Bellas Artes, sobre la creación de las carreras de Diseño. Sin duda, podría ser tema de una investigación en sí misma, con un avance ya realizado por el historiador Martín Carranza de la UNLP (2013). Hay una parte de la historia en Mendoza desde 1962. Otra, en Buenos Aires en la FAU (hoy FADU) que lo intentó, pero recién lo pudo concretar con la apertura de Diseño Industrial en 1985. En la Universidad de Mar del Plata se crea la carrera en 1989 y un año después, en Córdoba. Y hay una historia platense, en Bellas Artes, la FBA UNLP.

» **Ellas, diseñadoras industriales**
La etapa fundacional de Diseño en la UNLP (1960-1962) culminó cuando el 3 de octubre se aprueba la creación del Departamento de Diseño. Entrevistado por Carranza, el Arq. Almeida Curth, principal profesor en la gestión, quien veinte años antes había sido un activo estudiante secundario de la Escuela de Bellas Artes, relata la lucha en el Consejo de la UNLP para la creación de la carrera: “Decidimos empezar las clases, estuvimos un año con los profesores trabajando ad honorem y así, luchando y luchando, se terminó aprobando. Hubo que darle forma a un plan de estudios consistente, producto de ejemplos de varias escuelas de Diseño industrial de Europa, entre ellas la de Ulm” (2014, p. 190). Maldonado llegó a dar una conferencia en La

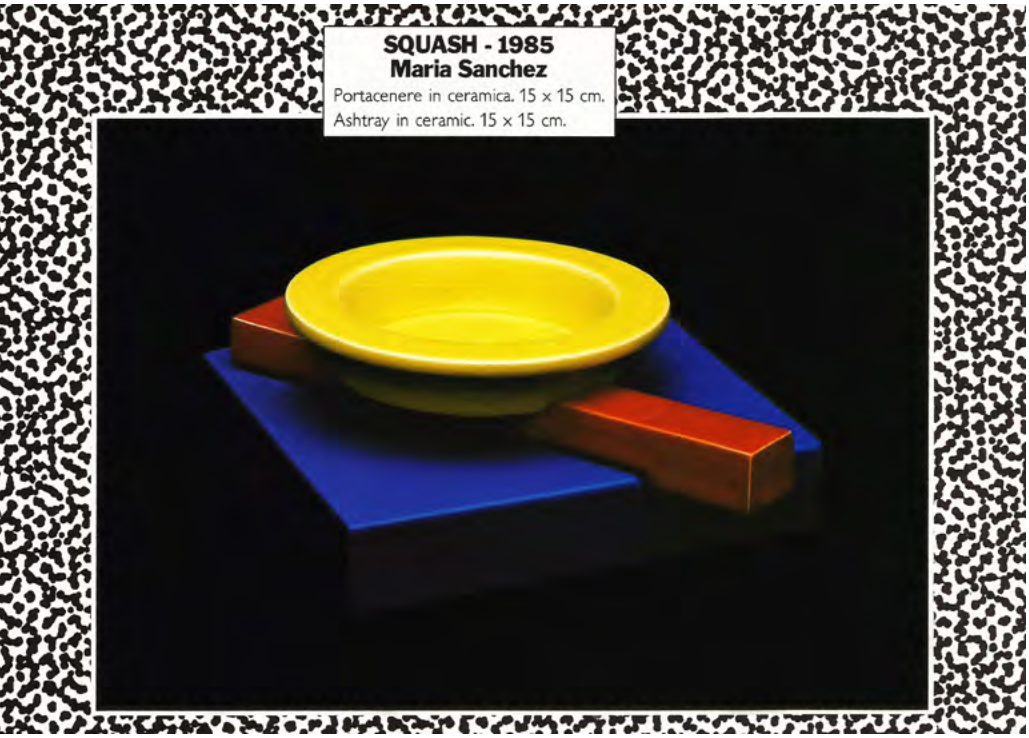


Figura 8. María Gemma Sanchez. Memphis, Milano. (1985). Imagen de catálogo. Fotografía: Roberto Gennari para Sottsass Associati.

Plata en 1964 y aunque aquella vez fue muy crítico en la relación entre arte y diseño su influencia fue notoria. Como afirma Verónica Devalle en su libro *La travesía de la forma*, y yo puedo confirmar tras mis cinco años estudiando allí: “La Plata miraba a Buenos Aires de costado y a Ulm de frente” (2009, p. 344). La carrera de Diseño Industrial se consolidaba. Se debe comprender la escala. Estamos hablando de apenas unos 30 alumnos al año, apenas algunas aulas del primer piso del histórico edificio de la Escuela de Bellas Artes, sobre la diagonal 78 en La Plata, ahora devenida en Facultad. El contexto argentino era tan cambiante, que pasó de las ideas desarrollistas del gobierno de Frondizi –muy apropiadas a la creación de la carrera– a cuando, ya creada, coincidió con los tres años del gobierno del Dr. Illia. Estos últimos años fueron muy buenos en términos universitarios. Pasó después la dicta-

dura de Onganía a Lanusse, el regreso del peronismo –o de todas y las más extremas variantes del movimiento– y de la universidad combativa y radicalizada que en la ciudad de La Plata y en la Escuela y Facultad de Bellas Artes fue intensa y trágica³. Y esta etapa concluyó con el Proceso, la feroz dictadura comandada por Videla, la incursión de Galtieri en Malvinas y la transición a la primavera de Alfonsín. Establecemos este marco y este límite temporal porque dentro de ese espacio se sucederán las siguientes historias femeninas. La carrera de Diseño Industrial era mayormente masculina en su alumnado. Muy pocas mujeres se inscribían en ella. Se puede entender esto desde dos fenómenos. El primero, tal como se explica al inicio de este texto por la *masculinidad* del concepto habitual de industria. El segundo podría estar en la misma comunicación promocionando la carrera, con un

afiche cuya imagen era un automóvil deportivo. Pero la facultad compensaba con su otra carrera creada en paralelo, la de Diseño en Comunicación Visual, cuyo alumnado era inverso en proporciones, mayoría de mujeres. Además, compartían el edificio con las carreras de Arte, Dibujo, Grabado, Pintura, Cerámica, Escultura y con las de Música, Dirección Orquestal, Dirección Coral, Composición. Y durante un tiempo, antes de su traumático cierre, con la carrera de Cine. Varias de las alumnas de aquella primera época de la carrera de Diseño Industrial provenían de la Escuela de Bellas Artes, el secundario que funcionaba en el último piso del mismo edificio, otras viajaban desde suburbios cercanos o desde Buenos Aires. Algunas pocas eran del interior del país. De cuatro de ellas voy a describir sintéticamente sus trayectorias, no como un currículum vitae sino solamente marcando sus

avances en el campo profesional y académico. María Beatriz Galán ingresa en 1968 y egresa en 1972 (Fig. 2). Conoce allí a quién sería por un tiempo su pareja, Sergio López, también diseñador industrial. Integra los primeros equipos de profesionales egresados de universidades, en varios proyectos, pero se enfoca más activamente en la docencia. Primero se especializa en el dictado de Metodología del Diseño en la UNLP y con la creación de la carrera en FADU UBA pasa a integrar la cátedra de Diseño de Ricardo Blanco y a integrar el área de Investigación. Categorizada como investigadora, obtiene su Doctorado y gana el concurso para su propia cátedra proyectual. Tras su retiro jubilatorio con cuatro décadas de ejercicio académico recibe una distinción a su trayectoria en el congreso DISUR (congreso de la Red de carreras de diseño en universidades públicas latinoamericanas) de 2018 en la ciudad de Córdoba. Falleció a los pocos meses como consecuencia de su enfermedad pulmonar. Olga del Castillo, compañera y amiga de Beatriz –al punto de que al nombrar a una siempre se la asociaba a la otra– fue, tras su paso de estudiante, integrante del famoso equipo del estudio de diseño MM/B (Méndez Mosquera / Bonsiepe), junto a los diseñadores Sergio López y Carlos Domenech. La publicación del suplemento *Summarios* (año 6 núm. 34, de agosto de 1979) titulada: Diseño Industrial en América Latina, incluye dentro de estos trabajos el mobiliario diseñado para el equipamiento de las sedes del Campeonato Mundial de fútbol Argentina 78 (Fig. 3). Olga (a quien llamaban Cora), continuó en la docencia en la UNLP, primero en la cátedra de Ricardo Blanco y luego, cuando se formó por escisión de aquella, la cátedra B, integró el equipo docente de Rubén Peluso, apodado *el Negro*, su ex marido. También integró la cátedra Blanco en los inicios de la carrera en FADU UBA y fue miembro de UBATEC (sociedad anónima perteneciente a

la UBA), en el equipo de arquitectura y diseño que concluyó hasta la inauguración, en abril de 1992, del nuevo edificio de la Biblioteca Nacional. Este equipo dirigido por los arquitectos Manolo Borthagaray, Emilio Santos y Ricardo Blanco, lo integramos algunos docentes de FADU UBA: el Arq. Jorge Pieretti, la D.I. Cora del Castillo, los D.G. Verónica Fernández y Osvaldo Plaza, y quien escribe. Cora continuó en la docencia hasta su temprano fallecimiento, siendo siempre un referente femenino en el diseño industrial argentino. Patricia Laura Muñoz, siendo una joven porteña decide romper el *techo de cristal* de la sociedad de Buenos Aires y viajar cada día a la ciudad de La Plata entre 1978 y 1982 para obtener su grado en Diseño Industrial. “¿No hay ninguna otra carrera que puedas estudiar aquí en Buenos Aires?”, le preguntaban en su familia. Toda una decisión audaz, no eran épocas para cambiar el barrio de Recoleta por la turbulenta Facultad de Bellas Artes. Pero el *fuego sagrado* que algunos diseñadores tienen, enriquece la disciplina y hace posible superar las dificultades. Patricia siempre estuvo interesada en la tridimensionalidad, la volumetría y la escultura. Encontró en la UNLP su posición desde el estudio y la investigación de la *forma* como generador disciplinar. El Arq. Roberto Doberti la integró a su equipo como docente aún antes de su egreso profesional y la trasladó con él a la FADU UBA cuando, en 1985, se iniciaron los cursos. Doctorada en UBA, es investigadora y titular de su propia cátedra de Morfología. Su tesis de grado de 1982 sobre un juego completo de vajilla combinó el desarrollo de volúmenes por geometría de generación toroidal aplicados a la materialización en cerámica (Fig. 4 y 5). En mi opinión personal –habiendo estado presente el día de su exposición pública– puedo afirmar que es probablemente uno de los proyectos que mejor combinan el legado ulmiano de la Gute Form con las inves-

tigaciones geométricas dentro de un marco de total feminidad. El fin de dictadura y la primavera democrática a fines de 1983 le dieron una efervescencia a la universidad y por supuesto a la creativa y militante FBA UNLP. De aquellos años voy a destacar la figura, siempre con bajo perfil, pero profunda convicción profesional, de Fabiana Gadano, una quilmeña que se integró perfectamente a un sólido grupo de estudiantes siendo una de las cinco o seis mujeres –el 20% del alumnado– que concluyó los estudios y que se destacó muy por arriba del promedio. Fabiana inició su vida profesional asociada a su amiga Mariela Villar conformando Dua Diseño, pero pronto decidió *emprender* el diseño y la producción de joyas y accesorios, con diversos materiales, algunos no tradicionales, y generar colecciones que combinan técnicas minuciosas con altas dosis de morfología proyectual, encontrando una muy alta expresividad y calidad final. Sus obras son exhibidas habitualmente en espacios de prestigio, galerías y exposiciones de Buenos Aires, Los Ángeles Frankfurt y Nueva York. Con sus propuestas, Fabiana convirtió a la orfebrería en territorio del diseño industrial (Fig. 6 y 7). Otro caso notable. Milán, Italia, la ciudad del diseño. Transcurría 1986. En las oficinas de Sottsass Associati –studio di progettazione– ella colaboraba y era donde se *cocinaba* lo mejor del diseño italiano. Estábamos en pleno auge del Grupo Memphis y la explosión de creatividad era inmensa. Recorriendo el catálogo de Memphis de 1985 encontramos unas páginas dedicadas a objetos de cerámica para la mesa, tres piezas de geométrica factura y vibrante color (Fig. 8). Una bandeja de George Sowden, un cuenco de Marco Zanini y un cenicero de Gemma. El epígrafe de la foto delata su primer nombre y apellido: María Sánchez. Gemma, su segundo nombre, como la conocen en la UNCuyo y María, su primer nombre, como

lo usaba en Italia, hizo su paso por la cumbre del diseño, construyó allí una etapa de su vida y un día regresó. María Gemma Sánchez estuvo en el lugar justo en el momento justo. Qué bueno cuando eso sucede.

» Conclusión

Las mujeres del diseño industrial argentino, siendo hoy muchas más, están muy bien representadas por estos cinco ejemplos, que supieron transitar un camino históricamente masculino, haciéndose un lugar y destacándose con solvencia y carácter. Como bien dice el diseñador industrial Marcelo Leslabay (2007), curador de la exposición española Mujeres al Proyecto⁴: “también en el diseño la incorporación de la mujer ha sido una carrera llena de obstáculos, prejuicios sociales y desconfianzas, que han superado con éxito, básicamente por su profesionalidad.” •

NOTAS

- 1 - El escritor Pedro Orgambide publica la novela *Hacer la América*, donde a través de la ficción propone una nueva lectura de la identidad de los argentinos a partir de la llegada de los inmigrantes.
- 2 - Hacia fines de 1945, en Buenos Aires, queda conformada y liderada por T. Maldonado la Asociación Arte Concreto Invención, enmarcada dentro de la no-figuración constructiva.
- 3 - Siete alumnos secundarios de Bellas Artes fueron secuestrados durante la dictadura, seis de los cuales se encuentran desaparecidos. Se denominó a este hecho: *La noche de los lápices*. En homenaje hoy la plazuela que está detrás del edificio lleva ese nombre.
- 4 - La Red de Cooperación Cultural de España en Iberoamérica, presentó una exposición itinerante por varios países de América sobre nueve diseñadoras españolas, denominada Mujeres al Proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Arendt, H. (2005). *La condición humana*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Paidós (Trabajo origi-

nal publicado en 1958).

- Blanco, R. (2005). *Crónicas del diseño industrial en Argentina*. Buenos Aires, Argentina, Ed. FADU.
- Bonsiepe, G. (1979). Fragmentos del diseño industrial en América latina. *Summarios*, 6(34), 123-160.
- Carranza, M. (2014). Intercambios sobre la enseñanza del diseño en la Argentina desarrollista. El caso de la Escuela Superior de Bellas Artes en la Universidad Nacional de La Plata. *Anales del Instituto de Arte Americano e investigaciones estéticas*, (43), 183-199.
- Devalle, V. (2009). *La travesía de la forma: emergencia y consolidación del Diseño Gráfico*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Paidós.
- Hervás y Heras, J. (2015). *Las mujeres de la Bauhaus: de lo bidimensional al espacio total*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Diseño.



- Jung, C. (1974). *El hombre y sus símbolos*. Madrid, España: Ed. Aguilar (Trabajo original publicado en 1964).
- La Regenta prolonga la exhibición de ‘Mujeres al Proyecto’ hasta el 19 de agosto. (2007, julio 31). *elDiario.es*. Recuperado de https://www.eldiario.es/canariasahora/cultura/regenta-prolonga-exhibicion-mujeres-proyecto_1_5609534.html
- Lucena, D. (2015). *Contaminación artística: vanguardia concreta, comunismo y peronismo en los años 40*. Buenos Aires, Argentina: Biblos.
- Perón, E. (1952). *La razón de mi vida*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Peuser
- Perón, J. (1953). 2do. *Plan Quinquenal*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Presidencia de la Nación.
- Toffler, A. (1980). *La tercera ola*. Barcelona, España, Plaza y Janes Editores.

Alan Neumarkt. Diseñador Industrial (FBA, Universidad Nacional de La Plata). Doctor en Diseño (FADU, Universidad de Buenos Aires). Profesor Titular FAUD, Universidad Nacional de Mar del Plata (desde 1988). Secretario del Departamento de Diseño Industrial FAUD UNMdP (1990-1994). Director del Departamento de Diseño Industrial FAUD UNMdP (2005-2007). Director de Educación Superior ORT Argentina (desde 2008). Gerente de IQ Diseño (1988-1997). Director de *Sudamericadesign* (1998-2014). Coautor de los siguientes libros de diseño: *Cuadernos de Diseño* (2004), *Diseñar autos, vida y pasión de Gustavo Fosco* (2016), *Interdisciplina y desarrollo sustentable* (2020). Autor de *Mardelianas, crónicas en FAUD UNMdP* (2018), *La década olvidada del Diseño argentino* (2021). alanneumarkt@yahoo.com.ar

»

Samaja, J. A. (2021). Hacer de la ciencia un espacio habitable. *A&P Continuidad*, 8(15). doi: <https://doi.org/10.35305/23626097v8i15.337>



Hacer de la ciencia un espacio habitable

Juan Alfonso Samaja

Recibido: 18 de agosto de 2021
Aceptado: 15 de octubre de 2021

Español

Este artículo presenta los lineamientos teóricos que hemos venido desarrollando desde 2019, junto al equipo de cátedra de la asignatura Introducción al Pensamiento Científico (Lic. Diseño Industrial, FAPyD-UNR). Se pretende explicitar la relación profunda entre ciencia y prácticas profesionales, en general, y en torno a la formación en diseño, en particular. Pero como una articulación semejante no puede dejar a la ciencia en el mismo lugar donde la encontró, nuestro esfuerzo implica *necesariamente realizar una revisión* concomitante de las representaciones generales sobre *lo científico*. Sintetizamos a continuación el núcleo de esta revisión en las siguientes afirmaciones: 1) la ciencia constituye una práctica no separada del pensar y del hacer en general, entramada con las restantes modalidades de la producción humana del sentido; 2) la ciencia no es solo un método específico, sino también un mundo de experiencias específicas que ese método hace posible para un sujeto también específico; 3) una concepción verdaderamente ampliada de la ciencia requiere incorporar a la comprensión del proceso científico una dimensión subjetiva, tal como lo han reconocido los lineamientos epistemológicos de los últimos 50 años conocidos como *cibernética de 2º orden*.

Palabras clave: método científico, experiencia científica, sujeto científico, diseño, práctica profesional.

English

This paper presents the theoretical guidelines that we have been developing since 2019, together with the teaching team of the subject Introduction to Scientific Thought (Lic. Industrial Design-FAPyD-UNR). It has been tried to make explicit the deep relationship between Science and Professional Practices, in general, and around Design training, in particular. But since such an articulation cannot leave science in the same place where it found it, our effort has *necessarily implied a concomitant revision* of the general representations about the scientific itself. We summarize below the core of this review in the next statements: 1) science constitutes a practice not separate from thinking and doing in general, intertwined with the other modes of human production of meaning; 2) science is not only a specific method, but also a world of specific experiences that this method makes possible for a specific subject; 3) a truly expanded conception of science requires incorporating a subjective dimension into the understanding of the scientific process, as recognized by the epistemological guidelines of the last 50 years known as 2nd order cybernetics.

Key words: scientific method, scientific experience, scientific subject, design, professional practice.

» Introducción

El objetivo de este trabajo es desarrollar los lineamientos teóricos que vienen implementándose desde la cátedra de Introducción al Pensamiento Científico (IPC), en relación a la comprensión interna del fenómeno científico, así como de las interacciones profundas que este mantiene, no solo con el campo profesional, sino también con las restantes formas de producción del sentido. El propósito de todo este esfuerzo es rescatar aquella concepción *ampliada de la ciencia* (Samaja, 1999) con el ánimo de mostrar a los estudiantes que *hay otra ciencia posible* en lugar de aquella versión reducida y mezquina (vinculada generalmente a una visión aséptica y positivista) que ofrecen los manuales de formación tradicionales. Partimos del supuesto de que no se puede tener una verdadera comprensión del proceso científico ni de sus productos cuando se abs-

traen las relaciones profundas que el método establece con los sujetos y los mundos que ese mismo método produce. En otras palabras, pretendemos desarrollar la idea de que la novedad moderna no reside en el *método* únicamente, sino en la constelación que se instituye como sistema: *mundo-método-sujeto*. Como plan de trabajo, se propone abordar la complejidad del pensamiento científico dinamizando la lógica de su método, del mundo de experiencias que emerge de tales modos de producción, así como del sujeto involucrado. A los efectos de este abordaje, se considerarán 3 ejes estratégicos: en primer lugar, la necesidad de abordar a la ciencia, escenificándola en la trama dramática de relaciones junto a las prácticas profesionales y cotidianas, con las que interactúa de modo profundo, no solo como contextos de aplicación de sus producciones, sino también como contextos de pro-

blemas y necesidades emergentes; en segundo lugar, asumir que el único modo de entender a la ciencia es *historizarla*, esto es, articulando la ciencia con el contexto en que se consagra como dispositivo de apropiación de experiencias en vínculos jurídicos de interferencia intersubjetivas; y, en tercer lugar, afirmar de modo cabal que la ciencia es la forma objetiva en la que se constituye el sujeto de la modernidad, y por ende, debe incorporarse una perspectiva subjetiva a nuestra comprensión orgánica de lo científico. Estos 3 vértices son elementos de un sistema que no pueden concebirse en abstracto: no existe un método que no configure un mundo, como tampoco existe un mundo sin la configuración de las experiencias constitutivas para el sujeto. Pero tampoco existe un sujeto pleno mientras no se regularicen e instituyan las relaciones con un *sistema de experiencias*.

» Un buen punto de partida

-Al Gran Bonete se le ha perdido la Ciencia y dicen que Ud. la tiene.
-¿Yo, señor?
-Sí, señor.
-No, señor.
-Pues entonces... ¿quién la tiene?

¿Por qué sería relevante introducir a las/os diseñadores en el pensamiento científico? Una primera respuesta: porque en el plan de estudios coexisten, junto a las materias de taller, asignaturas que emplean una jerga, métodos y razonamiento de tipo científico; de modo tal que una introducción en ese terreno allanaría la comprensión de aquellos espacios curriculares más formalizados. Otra respuesta: en tanto que una disciplina adquiere mayor potencia de transformación en la medida en que se formalizan sus procedimientos, podría beneficiarse de esa planificación racional de la experiencia conocida como *método científico*, sobre todo en lo que atañe a los mecanismos de validación de sus procedimientos.

Cualquiera de estas respuestas constituye una parte de la verdad, pero tienen el defecto de reproducir una representación instrumental de la ciencia. Se pretende ofrecer en esta ocasión una tercera alternativa, complementaria de aquellas: según nuestra concepción, además de estos valores propedéuticos y procedimentales, una *visión científica* permite reflexionar sobre las especificidades de la disciplina, las modelizaciones que atraviesan nuestros modos de producción, así como problematizar tales concepciones cristalizadas.

» La ciencia como producto al interior del sistema general de producción del espíritu

Antes de presentar formalmente las reflexiones correspondientes a este primer eje, se ofrece una descripción didáctica muy simple en



Figura 1. El conocimiento de atarse los cordones de las zapatillas. Fotografías del autor.

torno a un conocimiento de tipo procedimental: el atarse los cordones, que presenta los núcleos básicos de los elementos invariantes que luego serán precisados: Tomo una punta del cordel de algodón con una mano y la aprieto con los puños para que no se escurra entre los dedos; lo mismo intento con la otra mano. Una vez apresados los dos cordones intento pasar una de las sogas por encima de la otra. En ese momento fatal, abro la palma y los dedos queriendo ensayar una prueba justiciera que parece imposible: pasar por arriba lo que había quedado por debajo inicialmente. Sin embargo, consigo el artificio y con la sogaredimida atravieso el triángulo que forman las dos sogas; capturo nuevamente entre los puños ambas puntas –ahora simétricas– y tiro hacia debajo de las puntas, formando un primer nudo, para que las sogas no se independicen. Siempre con las sogas apretadas en las manos, agarro la primera y la doblo sobre sí misma a la mitad y la vuelvo a sostener para que no se me escape, y lo mismo ensayo con la otra mano.

Con ambas sogas, ahora dobladas sobre sí mismas, realizo nuevamente aquella operación primera de pasar una sobre otra, pero ahora con las sogas doblegadas. Con una de ellas atravieso el espacio triangular que se ha formado entre las dos y tiro hacia abajo hasta hacer tope, donde el cordel deviene finalmente en nudo. Consigo entonces atarme la zapatilla. Mi madre me felicita por la conquista del cordón, que es como otra forma de anudarse de la experiencia en mi memoria. Ahora pruebo con la otra. Mañana empezaré todo de nuevo el mismo proceso: una y otra vez; y ensayaré con tantos calzados necesite hasta perfeccionar la técnica. Entonces habré aprendido a atarme para siempre las zapatillas; y no únicamente saber atarme una, o dos, sino cualquiera; no ésta zapatilla, o aquella, sino la zapatilla en general. Ah, me olvidaba: la *zapatilla en general* no existe en el mundo empírico, es una representación de mi mente. (Invención didáctica del autor) (Fig. 1).

Los rasgos invariantes del conocimiento humano

en general

Una de las características más notables de la experiencia humana es, sin lugar a dudas, el cambio fundamental que tiene lugar entre la mera acción y la forma ulterior de la operación mediada por la representación. En ese proceso aparecen 3 rasgos propios del conocimiento humano en general: la *inmaterialidad*, la *universalidad*, y la *juridicidad* (Fig. 2). *Inmaterial*, en este contexto, significa que el conocimiento de saber atarse zapatilla no es un cordón atado, sino un *método para realizar el proceso de atado*. Ese método, en tanto no se pone en actos, tiene su realidad en la representación mental del sujeto, y, por lo tanto, la ausencia del producto queda simbolizada en la presencia del concepto. El conocimiento no es el producto sino el concepto del método de producción. *Universalidad*, significa que el conocimiento no se agota en un calzado, ni en una clase de calzado; es conocimiento que se proyecta a un universo de experiencias indefinidas. De modo

tal que todo conocimiento de una experiencia deviene su desbordamiento como experiencia localizada e irrepetible. El conocimiento de un objeto es el conocimiento de toda la constelación de objetos equivalentes. *Juridicidad* significa que el conocimiento humano no existe como *posesión*, sino como *propiedad*. Requiere de una red de reconocimientos intersubjetivos donde el conocimiento de uno deviene en función de todo el grupo. A diferencia del mundo animal donde la cultura humana requiere de una doble satisfacción: a la *eficiencia* de los resultados debemos agregar la *validez* de los métodos. Las respuestas deben adecuarse a ciertas condiciones básicas o preceptos, que no intervienen necesariamente en la consecución mecánica del problema, pero sí en el orden de las representaciones, y por lo tanto en la forma de la legalidad de esa transformación. Hacemos referencia a estos rasgos, porque constituyen ellos el hilo de Ariadna del conocimiento humano en general; todo conocimiento humano está afectado de estas características.

Por lo tanto: 1) la humanidad no tuvo que esperar a las grandes construcciones teológicas, a la filosofía y a la ciencia para producir conocimientos universales, pues todo conocimiento, por definición, resulta de una abstracción de la experiencia inmediata y localizada; 2) la necesidad de reconocimientos mutuos se nos presenta como una *invariante* de toda realidad humana, y no únicamente una premisa de la racionalidad científica. Serán, en todo caso, diversos los mecanismos que se pongan en práctica para alcanzar esa validez, pero la necesidad misma de la validez es una prerrogativa de lo humano. Ello permite mostrar que la diversidad de experiencias de conocimiento conforma, en verdad, un sistema de producción de sentidos. De modo tal que la producción específica de la ciencia, lejos de negar y eliminar aquel recorrido de sentidos precedente, constituye el escenario estratégico donde se recupera y se levanta la trama de auto-realización del espíritu.

No hay que confundir la ciencia con

el progreso de la ciencia, esto es, su existencia con su madurez. La ciencia comienza niña da los primeros pasos inciertos, se apodera poco a poco del lenguaje y tarda en adquirir conciencia de sí misma. Cualquier intento de descubrir las reglas de la vida, por grosero que sea el método, y por incierto que sea el resultado, es obra de ciencia (Carnelutti, 2003, p. 12).

Ahora bien, entender el modo de producción de la ciencia no solo implica restituir la conexión de ella con su pasado (con las formas de semiosis precedentes donde se ha ido instituyendo el territorio de lo epistémico), sino también con su presente y su actualidad; ello supone afrontar la hiperconexión de la práctica científica con el sistema de prácticas sociales restantes.

Ciencia y práctica profesional
Cada estudiante que se inicia en la vida académica construye, en diálogo con la institución que lo está formando, una representación sobre su campo disciplinar, y del conjunto de operaciones, actividades y labores que desarrollará en ese territorio. La experiencia docente acumulada en carreras de un perfil marcadamente práctico nos ha puesto en contacto con ese mundo de imaginarios que presenta cada estudiante en el inicio de su formación universitaria, en particular aquellos asociados al campo de *lo científico*. La representación *típica* del estudiante de Diseño (como de otras carreras con un perfil práctico muy marcado) suele ser que la práctica de la ciencia es algo que hace otro; ellos/as serán *diseñadores/as*. No parecen percibir que la carrera les brinde un marco conceptual vinculado al pensamiento científico, más allá de la incorporación de técnicas y procedimientos instrumentales de la matemática o de la física.

Este imaginario suele ir acompañado de una creencia muy instalada en los/as estudiantes, según la cual la carrera tiene la función primordial –o exclusiva incluso– de enseñarles a *hacer cosas*, como lo enfatizan Valle y Cabrera (2009) en su investigación sobre los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Valparaíso-Chile.

Los estudiantes conceptualizan las competencias como un conjunto de saberes necesarios para ser eficientes en su desempeño. Reconocen la importancia de tener conocimientos y ciertas habilidades básicas propias de su área, así como su uso adecuado en la práctica. Ejemplo de ello son las siguientes expresiones extraídas de su discurso: “*Comprender y entrelazar sus conocimientos previos*” (E/6), “*tener conocimientos industriales y saber aplicarlos...*” (E/19), “*aplicación de conocimientos en forma adecuada...*” (E/17), “*tener los conocimientos...*” (E/26/47/58), “*saber aplicar sus conocimientos...*” (E/57), “*que demuestre saber lo que hace*” (E/68), “*manejar los conocimientos*” (E/79), “*bueno con los números*” E/23) (Valle y Cabrera, 2009, p. 6).

Y esta misma actitud se enfatiza en una investigación más reciente (2016), realizada en España sobre los estudiantes universitarios de las carreras de Ingeniería, Diseño Industrial, y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza.

[Sobre *competencias instrumentales*] Se detecta bastante similitud entre el nivel de importancia dado a la competencia durante la carrera y el que consideran que va a tener para las empresas a la hora de buscar trabajadores (Serrano Tierz, Biedermann y Santolaya Sáenz, p. 84).

Esta conceptualización procedimental de la formación, y el desinterés por el campo de lo científico, es un signo de que los estudiantes no reconocen en la labor científica un capital formativo para la profesión. La ciencia parece representárseles en el mejor de los casos como un *reservorio de técnicas y métodos* del cual pueden, en tanto *usuarios*, sacar alguna utilidad eventual para la práctica, pero la *producción científica* misma parece serles ajena. En torno a la ciencia como actividad, las/os estudiantes no se perciben como sujetos con capacidad de producción. Esto significa que la ciencia no se les representa como un horizonte de expectativas *habilitado* o *legítimo* para su desarrollo académico-profesional y que, por lo tanto, no valoren tampoco la participación de sus docentes en actividades de producción científica.

Los estudiantes otorgan la menor valoración al hecho de que el profesor desarrolle actividad investigadora. En parte puede ser por el desconocimiento o desinterés por la labor investigadora y en parte, por el distanciamiento y desconexión que en muchas ocasiones se produce entre actividad profesional e investigación (Serrano Tierz, Biedermann y Santolaya Sáenz, 2016, p. 82).

Estos imaginarios no parecen surgir de un modo espontáneo ni existir de una manera aislada en los estudiantes; de hecho, podríamos interpretarlos como funcionales a las lógicas de un mercado laboral, que suele concebir la formación superior bajo el modelo de la *racionalidad técnica* (Schön, 1987, p. 17), asumiendo a la universidad como una función dependiente de las necesidades del sistema económico, en detrimento de una formación emancipadora y crítica del sujeto humano.

Hoy la principal amenaza a la educa-

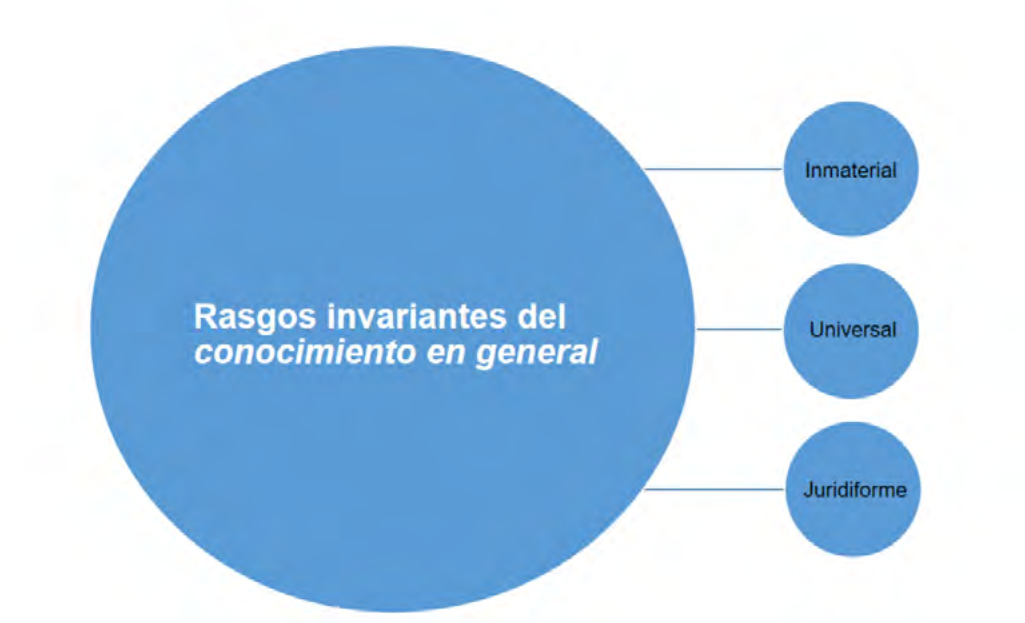


Figura 2. Rasgos invariantes del conocimiento en general. Fuente: Elaboración del autor.

ción superior ha sido planteada por la desmesurada presión de las políticas mercantilistas que exaltan las *fomaciones societales* lideradas actualmente por las gigantes empresas multinacionales, en detrimento de los estados nacionales, de sus diversas comunidades y, finalmente, de los individuos que las integran, quienes corren el inminente peligro de ser privados de su condición de personas para quedar reducidos a una extensión unidimensional: productor-innovador-consumidor de las sociedades civiles, concebidas como agentes de mercado (Samaja, 2003, p. 31).

Toda formación académica queda asociada –bajo esta representación mediadora– a una mera transmisión del *saber hacer*: circulación de técnicas para resolver problemas de la vida práctica. De modo tal que no pareciera entonces existir diferencia alguna entre un taller de formación profesional, donde se ejercita y

aprende el oficio, y el ámbito académico de la universidad. Sin embargo, el solo hecho de que hoy en día las carreras técnicas se enseñen en ámbitos formalizados, separados del espacio exclusivamente práctico del taller de oficios, debería estimular nuestra curiosidad, y cuestionar el carácter de evidencia de esa primera representación.

Los centros de formación y los organismos de control social de las prácticas *Los saberes técnicos* antiguamente se aprendían exclusivamente *en la acción*; quienes se iniciaban *aprendían haciendo* junto a aquellos que ya tenían consagrado el dominio sobre el hacer. Con el desarrollo económico de las ciudades en la Edad Media hace su aparición el gremio de artesanos. Estas asociaciones de trabajadores especializados por rubro u oficio no solo tuvieron la función de proteger al agremiado, garantizándole la prioridad de contratación dentro de la ciudad respectiva, impidiendo de ese modo que se contratara a artesanos por fuera

del gremio, sino que constituyeron las primeras escuelas de formación. Sin embargo, el gremio no fue en aquella época la única institución interesada en organizar y unificar el campo de los saberes; junto al gremio aparecen también las primeras universidades. Si el gremio fue el escenario de control sobre los saberes técnicos, la Universidad lo fue sobre el *saber teórico* o *especulativo*. Las universidades, si bien fueron moviéndose en una *dirección científica* (abandonando, gradualmente, unas preocupaciones exclusivamente teóricas para incorporar una dimensión *empírica e instrumental*) se resistieron durante mucho tiempo a incluir en sus programas de estudio *carreras de formación técnicas*. Recién hacia fines del siglo XIX encontramos los primeros vestigios de un cambio sustantivo en la oferta educativa, primero en las escuelas técnicas e institutos, y, finalmente, en el ámbito universitario. En la Argentina, este acontecimiento tuvo lugar en el contexto del gobierno de Juan Domingo Perón, con la creación en 1948



Figura 3. El sistema de prácticas sociales. Fuente: Elaboración del autor.

de la Universidad Obrera Nacional (U.O.N, hoy U.T.N) (Dussel y Pineau, 1995). El resultado principal de ese proceso de formalización es que a partir de entonces los contenidos disciplinares en los que se forma cada estudiante ya no son resultado del ensayo y error, o de la costumbre; cada concepto, cada operación, cada instrumento que hace posible una experiencia social ha salido de los espacios de investigación científica que cada disciplina desarrolla con diversos niveles de formalización. De modo tal que los contenidos que cada estudiante incorpora de la tradición disciplinar es resultado actualmente de la investigación científica, y no ya de una mera *experiencia profesional*. Esta experiencia profesional, que continúa siendo capital para la formación, se encuentra ahora mediada por los contextos de validación de las prácticas.

La ciencia en el sistema de las prácticas contemporáneas

Según lo que venimos tematizando, la práctica científica se nos presenta como el conocimiento en tanto *proceso*, es decir, la actividad de producción del saber; en cambio, la práctica profesional, es el conocimiento en tanto pro-

ducto, y puesta en acción del producto, es decir, el uso del conocimiento, la aplicación práctica a cada experiencia o problema de hecho (Samaja, 1999; Ynoub, 2015). Pero esta articulación pretendida entre la investigación científica y las prácticas profesionales resultan incompleta hasta no incluir un tercer escenario: las prácticas cotidianas de la sociedad (Samaja, 2018). Denominamos de este modo al conjunto de experiencias posibles y comunes, (por no requerir un *aprendizaje especial*) para un conjunto indiferenciado de individuos al interior de un sistema social determinado. En un mundo globalizado, cuya premisa clave es la hiperconectividad de sus producciones y servicios, no es posible concebir a las prácticas como islas en un océano. En la Edad Media, era todavía posible mantener separados el ámbito del conocimiento científico, desarrollado en un monasterio, de la vida de una familia campesina, que se desarrollaba en los límites del feudo. Esto significa que los descubrimientos de la óptica no podían tener ningún impacto significativo en la población general, simplemente, porque ese conjunto social no constituía un *mercado potencial para la recepción de producciones*. Pero hoy día, esta separación resulta impensable, pues en un mundo devenido un enorme conglomerado de circulación de mercancías, los productos de la ciencia, como las intervenciones de la práctica profesional que vehiculizan los conocimientos científicos, transforman las relaciones sociales, y, por lo tanto, tienen poder de afectar las prácticas cotidianas de la sociedad civil. Ahora bien, a estas prácticas profesionales y cotidianas no las vamos a considerar únicamente unos escenarios de aplicación o recepción del saber científico; ellas, fundamentalmente, brindan a la práctica científica el campo de problemas y necesidades que nutren y estimulan la investigación. Esto significa que cada una de viene *función* para las otras en alguna medida.

Resulta sencillo reconocer que en la vida contemporánea las prácticas profesionales se nutren constantemente de los productos de la ciencia (de sus conceptos y categorizaciones, de los instrumentos y de operaciones validadas); no resulta, en cambio, evidente la influencia recíproca, desde las prácticas hacia el conocimiento científico. Y, sin embargo, es precisamente este diálogo permanente entre la ciencia y las restantes prácticas humanas lo que otorga sentido a la actividad científica, así como la práctica científica misma constituye el escenario paradigmático de la reproducción social de las prácticas contemporáneas (Samaja y Galán, 2018). Pero si la práctica profesional se sirve de la ciencia, y al mismo tiempo constituye una cantera de necesidades emergentes para la problematización científica, las prácticas cotidianas constituyen el escenario sociopolítico y económico de la circulación de las producciones y anidamiento de las transformaciones sociales. No debemos pensar tampoco a la práctica profesional como un escenario pasivo, receptivo de una actividad científica extraña y ajena, sino como el escenario de la dramática científica, es decir, el territorio donde tiene lugar el universo de conflictos que justifican la relevancia práctica de la ciencia (Samaja, 1999). Y lo mismo cabe decir respecto de las prácticas cotidianas; tampoco ellas habrán de asumirse como un escenario del puro consumo, mera esponja que recibe y succiona todo el caudal que las prácticas profesionales y científicas desarrollan. Por el contrario, las prácticas cotidianas constituyen el sustrato de toda necesidad social legítima, pues ella es la que, finalmente, tiene a su cargo la validez real de las innovaciones (Fig. 3). Y así, como un conocimiento científico no se valida de manera plena porque ha pasado las pruebas formales del testeo empírico, sino porque una comunidad científica ha decidido apropiarse de tal producción y modificar sus

representaciones sobre la práctica normal, las innovaciones no se validan, tampoco, por el mero expediente de la eficiencia tecnológica. Una innovación no se realiza socialmente por cumplir un objetivo tecnológico abstracto, sino por entrar en vínculos de concreción con las necesidades orgánicas del sistema en su conjunto (Samaja, 2015). Por lo tanto, si toda transformación en la dimensión colectiva requiere de un nivel de legitimación social que excede al puro campo de las técnicas, ello solo puede significar que la validación real de las innovaciones se juega en el escenario de las prácticas cotidianas, el medio propicio y único en el que las tecnologías pueden reproducir sus operaciones para garantizar su existencia social y simbólica.

» La ciencia como proceso

Comprender cualquier ser o proceso exige considerarlo en el marco de la evolución; esto puede enunciarse diciendo que comprender bien algo equivale a entender su proceso de origen (Cordón, 1977, p. 12).

Poner a la ciencia en contexto es una tarea que necesita trascender los esfuerzos frecuentes pero triviales de las posiciones mecanicistas de la Historia, que generalmente se conforman con la colocación de una realidad ya consumada en una superficie que la recibe, y que por el solo alojar la superficie a la realidad, también pudiera explicarla. *Contextualizar*, por lo tanto, no puede consistir en el mero expediente de *enmarcar* un *método nuevo* en un mundo preexistente puesto en acción por un individuo tan atemporal como el mundo al cual la nueva técnica pretende aplicarse. Sobre todo, porque el método nuevo supone una transformación decisiva de las experiencias que solo ese método hace posible y, por ende, constituye un mundo

de experiencias que no puede preceder plenamente al método en un sentido riguroso. Veamos un ejemplo muy simple: colocar un par de medias en un cajón no implica una *puesta en contexto*, ya que el cajón no explica el sentido ni la función de la media que aloja, así como el par de medias tampoco afecta o resignifica en modo alguno la organización estructural del cajón. El cajón y las medias están –aunque físicamente no se advierte– en una relación de mutua exterioridad, únicamente uno junto al otro, uno en el otro; la relación no modifica a ninguno de los elementos conjuntados. Sin embargo, todos sabemos que la única razón por la cual sirve poner en contexto algo es, precisamente, para que los elementos vinculados (lo contextualizado y lo contextualizante) se resignifiquen el uno al otro. La revolución industrial del siglo XVIII no puede realmente entenderse si se circunscribe todo el evento a la mera construcción de artefactos nuevos, es decir, si no se advierte simultáneamente que ese proceso de innovación implicó también un cambio decisivo y determinante de las relaciones sociales de producción y consumo. Y así como resultará fácil advertir que el nuevo modo de producción industrial hizo posible unas experiencias hasta ese momento inéditas en la cultura y la sociedad, el método científico, como modo controlado de la producción de las operaciones y las representaciones, también supuso la configuración de un campo de experiencias –y, por lo tanto, de un mundo– que no podía existir plenamente con anterioridad a esos modos de producción.

Una máquina, un mundo

La modernidad se ha caracterizado por hacer carne el axioma de que toda realidad (humana o no natural) está sometida a los cambios y al devenir. Una cultura que asume tal representación como una certeza trascendental, entiende al mismo tiempo –y como parte del mismo mo-

vimiento– que la comprensión de una realidad semejante solo puede realizarse, a partir de una epistemología que incorpore al movimiento mismo como rasgo constitutivo. Esto supone una concepción especial sobre la realidad del mundo, pero también del estado de la ciencia misma, como de sus productos: la de *procesualidad*, donde cada estado particular deja de asumirse como un término final, para concebirse como término-pasaje hacia un estado siguiente. Este carácter dinámico del conocimiento no le cabe solo a la ciencia, sino a todo el sistema de representaciones, y al mundo en su conjunto, pues toda realidad está irremediablemente sometida al tiempo; sin embargo, únicamente la ciencia ha hecho consciente su propio carácter dinámico, y la necesidad constante de acomodarse al medio que la hace posible. Esa conciencia sobre su carácter histórico, sobre su *falibilidad*, es el signo más destacado de la ciencia como *método*, y lo que probablemente influya en que sus transformaciones sean más acentuadas, y socialmente organizadas. Esta cualidad inédita de la ciencia respecto del campo de las representaciones asume, en la dimensión de las operaciones técnicas, la forma de un sistema organizado en el proceso de innovaciones. La ciencia y su método, así como las dinámicas de producción industrial, aparecen en un contexto donde las acciones transformadoras han dejado de considerarse una transgresión para asumir ahora la forma eminente del *valor*. Una innovación es, en principio, un movimiento cuya dirección presupone alguna forma de la discontinuidad; su función eminente es la transformación y el desarrollo y, por lo tanto, su existencia está llamada a *problematizar* un estado de cosas, a producir alteraciones, sean estas controladas o no, buscadas o accidentales. Sin embargo, las innovaciones, como los descubrimientos científicos, pueden presentar dos modalidades de afectación: como *funciones de*

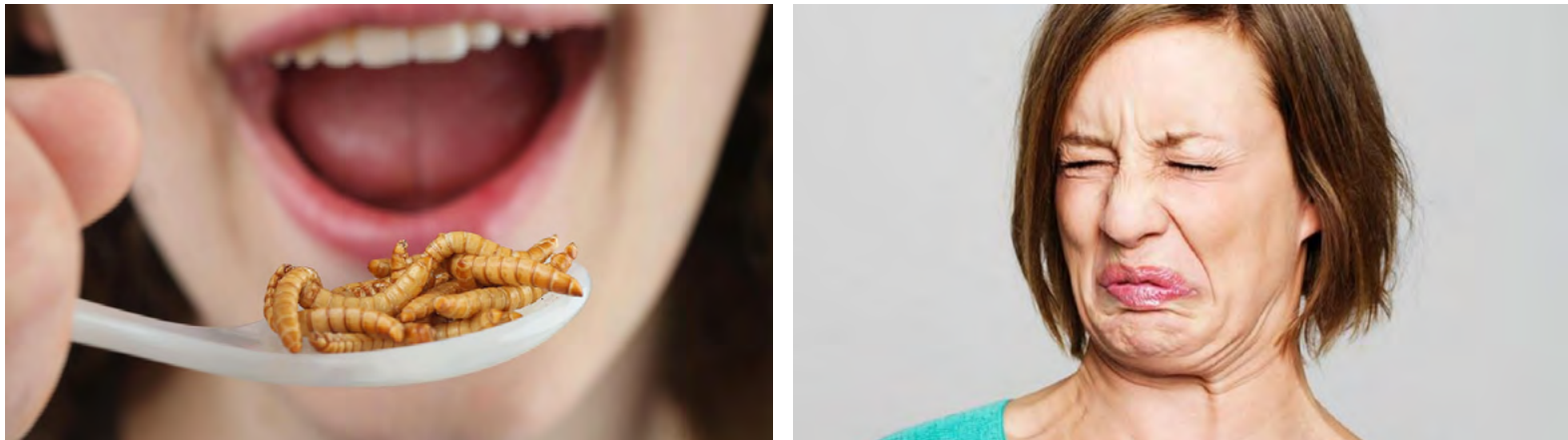


Figura 4. Izquierda. Capparelli, M. (2020) ¿Comer insectos? La FAO asegura que son el alimento del futuro. [Infocampo.com.ar](https://www.infocampo.com.ar/comer-insectos-la-fao-asegura-que-son-el-alimento-del-futuro/). Recuperado de <https://www.infocampo.com.ar/comer-insectos-la-fao-asegura-que-son-el-alimento-del-futuro/> | Derecha. Fernández, López, V. (2018). Descubren las 6 cosas que dan más asco al ser humano. [Quo](https://www.quo.es/salud/a72592/asco/). Recuperado de <https://www.quo.es/salud/a72592/asco/>

un sistema existente, constituyendo estrategias de sostenimiento, o, por el contrario, instituir trayectorias disruptivas, con potencialidad de subversión. Las primeras constituirían discontinuidades positivas, en tanto únicamente amplían una trayectoria preestablecida, mientras que las segundas se presentan como discontinuidades negativas (Christensen, 1999), pues implican cambios de modelo (Samaja y Galán, 2018), alteraciones del universo de valor, es decir, cambios de paradigma tecnológicos (Dossi, 2003).

En el terreno de las innovaciones, lo nuevo nunca es una mera producción material; debe producir, además, una transformación en el sistema perinormativo (Cossio, 1964) que es el que habilita que la desviación respecto de lo canónico pueda ser considerada un hecho valioso para la comunidad (Samaja, 2014 y 2015). Una innovación, en tanto pretende anidar su producto en un sistema social necesita, no solo dar con una solución material a sus problemas, sino también ofrecer una perspectiva simbólica a las transformaciones virtuales que ofrece, conquistando la legitimidad en la interacción de los sujetos con los objetos, así como las interacciones de los sujetos entre sí. Esto significa que la novedad tecnológica no se realiza por una mera relectura que hace el/la diseñador/a

de alguna variable eficiente en el objeto, debe coincidir –además– con la relectura que la propia comunidad hace de sus problemas y de las soluciones que admitirá como universo de las soluciones posibles y deseables. Como afirma Bruner (1990), en el mundo de las construcciones humanas del sentido, no es posible disociar completamente el campo de las producciones del campo de las consagraciones (p. 35). Este es el sentido nuclear de que uno de los rasgos eminentes del conocimiento humano sea su carácter *juridiforme*.

En el mundo antiguo precapitalista, las novedades o acciones disruptivas de los descubrimientos e innovaciones fueron siempre consideradas delitos contra la costumbre, pues lo verdadero se asumía entonces como una entidad estática y fija; cuando se tiene la certeza de que la verdad es un punto fijo, todo peligro de movimiento, todo desplazamiento respecto de ese punto, se percibe necesariamente como una negación de la verdad, y, por lo tanto, como una amenaza a la existencia instituida. Si la innovación ocupa hoy en día el papel preponderante que se le adjudica es solo porque deben haberse modificado las estructuras profundas de nuestra sociedad, que permiten hacer de la innovación un valor por excelen-

cia para la reproducción y el desarrollo social. Es decir, que la situación aislada de desvío por parte de individuos desconectados entre sí, solo pudo devenir en la existencia del innovador como sujeto social en el mismo contexto en que las existencias erráticas de desvío pudieron intersectarse y conformar una estructura favorable para la innovación permanente.

Lo empírico de la ciencia no es del orden de las cosas, sino de las relaciones entre los sujetos entre sí y de los sujetos con las cosas

Confundir a la ciencia con el método, y asumir que la irrupción de su modo innovador de producir creencias consistió simplemente en la aplicación de un método nuevo en un mundo preexistente y por parte de individuos modernos también dados desde siempre, impide advertir el carácter histórico de la ciencia, ya no en torno a las características de su método, sino de sus objetos y productos.

En tanto se concibe que la Modernidad se define por una mera actitud (la de atender una dimensión empírica, que la antigüedad habría descuidado en favor de la teoría pura y especulativa), se asume de modo acrítico que la realidad investigada por la ciencia, así como la configuración misma de esa experiencia científica,

estaban ya dadas para ser tomadas por quien/ es tuviese/n simplemente la voluntad de hacerlo. Creer esto implica sostener que lo empírico de la ciencia consiste simplemente en dirigir la mirada a una realidad preexistente, que es –obviamente– independiente de toda mirada. Aunque evidentemente falaz, es esta una concepción tradicional y muy instalada en las primeras representaciones que se tienen sobre la ciencia. Al asumirse que el conocimiento científico se basa en hechos, se da por sentado que los hechos están allí desde siempre, y por ende la indiferencia de los antiguos, al no poderse adjudicar a cuestiones biológicas (pues la capacidad sensorial es una invariante en la especie humana, y no un descubrimiento de la modernidad) solo podría entenderse debida a limitaciones instrumentales (los antiguos no habrían tenido acceso a la tecnología adecuada para observar), y/o actitudinales (no le adjudicaron la importancia que se debía, por no querer renunciar a sus teorías).

En efecto, si la ciencia fuera exclusivamente un asunto de cosas exteriores, que se captarían por medio de los sentidos, entonces las experiencias científicas solo requerirían de un mundo de cosas perceptibles y de un sujeto unido de los órganos sensoriales para percibir. Por lo

tanto, o el mundo con el que la ciencia experimenta existía desde siempre, y entonces los antiguos no quisieron o tuvieron limitaciones instrumentales para ver lo que desde siempre estuvo allí, o ese tipo de experiencias no existía para estos individuos. Es decir, no eran posibles para ellos, por el tipo de configuración social que los organizaba.

Veamos un ejemplo extremadamente simple: los ingredientes que se utilizan en una experiencia culinaria pueden ser compartidos entre diversas culturas, y sin embargo no encontrar en dichas culturas la elaboración de los mismos platos. Mientras que, para una de ellas, un tipo de elemento constituye una experiencia alimentaria; para la otra, en cambio, ese mismo ingrediente podría constituir una imposibilidad de representación para la experiencia del comer. Por ejemplo, muchas culturas consideran a los insectos *materia apta* para la preparación de platos, mientras que nuestra cultura, en cambio, considera repugnante ese tipo de ingesta. Se trata del mismo elemento, pero interpretado desde dos marcos epistémicos diferentes (Fig. 4). No se pretende con esto último negar la objetividad de la ciencia, ni la existencia de un mundo exterior sobre el cual ella pretende aplicarse. Tales exterioridades existen, como también son

reales nuestras capacidades perceptivas comunes para poder dar cuenta de la materialidad del mundo. Podemos considerarlas, como las condiciones materiales básicas de todo conocimiento; pero, igual que sucede con cualquier producción, la materialidad sola no es suficiente para que se realice un producto: se requiere –además– de un proceso asimilador de la materia, que ya no dependerá de lo externo, sino de las necesidades del agente transformador. Más allá de la materia con la cual se amasa todo tipo de experiencia científica, era necesaria la forma singular de esa experiencia determinada; específicamente, tenía que ser posible una modalidad de la experiencia que solo podía asimilar un tipo de sujeto inédito en la historia: el sujeto con derecho a la intimidad con su experiencia y sus representaciones. Esta emancipación del individuo se dio en el marco de una transformación fundamental de las representaciones sobre la realidad, que hizo posible dejar de lado aquella concepción del *trasmundo* que había forjado la Edad Media, para focalizar su interés epistémico e instrumental en la nueva concepción de una realidad operativa (Romero, 1987). La dimensión empírica de la ciencia no reside, por lo tanto, en la posibilidad de la mera receptividad sensorial, ni en la existencia material de

esos *hechos* exteriores; reside, por el contrario, en la matematización y el análisis de la materia, en la abstracción de los componentes de un fenómeno. Pero esa forma particular de observación solo fue posible una vez que el pensamiento produjo un instrumental para generar esa experiencia específica de la fragmentariedad; no eran suficiente los órganos biológicos, sino que fue necesario producir una *corporeidad ampliada (inorgánica)* que permitió acercarse a ese tipo de fenómenos en particular con los *órganos de la nueva racionalidad histórica* (Szilasi y Wilhelm, 1969)

» **La ciencia como encrucijada entre el sujeto y el objeto**

El sujeto solo se conoce por intermedio del objeto y solo conoce el objeto respecto de su actividad como sujeto (Piaget, 1978, p. 54)

Es un lugar común afirmar que el conocimiento científico se define por ser un producto derivado de los hechos. Pero casi nunca se detiene alguien a preguntarse a qué tipo de hechos hace referencia un enunciado como este. ¿Ese *mundo de hechos* desecha al sujeto, o, por el contrario, incluye lo hecho por el sujeto en el mundo de sus operaciones? ¿El hecho incluye al hacedor, o se habla de un hecho abstracto?¹ De ese mismo lugar común se desprende la imagen de que investigar científicamente implica determinar aspectos de una realidad exterior al individuo: conocer empíricamente es salir al mundo y tomar de este sus verdades, del mismo modo que un sujeto toma el fruto de un árbol que está allí afuera, en esa realidad llamada árbol. Puede ser trivial advertir que el fruto del árbol existe en sí mismo, es decir, no espera a que un sujeto quiera comerlo para existir como el fruto de aquel árbol. Sin embargo, el fruto *en su condición de alimento* no presenta ya

esta misma cualidad. ¿Una manzana en el árbol es un alimento en sí misma? No, la manzana es una estrategia de la reproducción de la especie a la que el árbol pertenece, en todo caso es un desarrollo y consecuencia del crecimiento del árbol y realización de su ciclo vital. El árbol de manzanas no come manzanas, por lo tanto, el fruto no es alimento en ese sistema. Será *alimento* solo para otro organismo, el cual sacará a la manzana de su contexto natural para refuncionalizarla al interior de otro sistema, donde ella sí asumirá la función de alimento. Ahora bien, la condición de alimento no depende solo de que el organismo se la *represente* de ese modo, la manzana solo será alimento en la medida en que asuma la forma del alimento, para el organismo, que no es ya su forma exterior y separada del sujeto que come la manzana, sino precisamente resultado de la operación del sujeto sobre ese objeto. Comer la manzana implica cambiar su aspecto exterior, despedazándola primero, transformándola luego en bolo alimenticio, hasta tragar los pequeños bocados donde serán tratados con los jugos gástricos que transforman la forma original del fruto en una sustancia apta para ser asimilada por el que alojará la materia transformada y resignificada. Esto significa algo muy importante: el sujeto viviente solo puede alimentarse del afuera en tanto realiza conjuntamente una actividad de transformación que hace de esa realidad independiente, una función dependiente de la actividad subjetiva. En tanto los seres humanos no nos relacionamos de manera inmediata con el mundo de las cosas, sino a partir de mediaciones, resulta entonces que cuando observamos el mundo, no vemos *lo que hay*, sino lo que nuestro organismo epistémico es capaz de asimilar de esa realidad. Y del mismo modo que la forma de pasta procesada no pertenece a la condición de fruto de la manzana, sino a mi acción sobre ella (única forma en que podré yo hacer algo

productivo con ese objeto), el conocimiento del mundo solo podrá ser metabolizado por el organismo investigador en tanto pueda realizar una actividad transformadora. Esa transformación consiste en *descontextualizar* el objeto de su escenario natural inicial, para reinsertarlo y resignificarlo en el contexto nuevo donde asumirá una función superadora de la materialidad inicial. Comer la manzana implica *desorganizarla* y *descomponerla*, primero del árbol donde ella es fruto, y luego de su ser propio como *forma-manzana*, para reorganizarla en el nuevo escenario. Clayton (1999) menciona en su trabajo sobre las innovaciones que las empresas se conectan con la realidad a partir del *universo de valores* que cada empresa ha ido construyendo en su propia historia, y desde el cual organiza la actividad y genera sus productos. Del mismo modo, el investigador se relaciona con su objeto a partir de los modelos y representaciones que lo han ido constituyendo en su praxis. Esto significa que el científico no investiga un objeto exterior independiente de su actividad; el objeto que finalmente el investigador conoce, no existía antes de que lo investigara, pues en su investigar está también su propia actividad como sujeto. Este apartado comenzó con una cita de Piaget en el epígrafe, en la que se afirma que conocer el objeto es conocerse, y conocerse permite develar las entrañas del objeto. En este trabajo se ha querido llamar *encrucijada* a este proceso; sin embargo, la encrucijada no debe concebirse como la convergencia en un mismo plano de dos realidades exteriores de origen, sino como un *proceso narrativo*: no dos cosas que se juntan, sino una sola que se ha escindido, y luego restituye la unidad de origen. Bajo esta misma concepción del modelo narrativo, se propone clausurar el contenido del epígrafe con esta hermosa imagen del artista holandés M.C Escher (Fig. 5).



Figura 5. Escher, M.C (1944) Encounter (Litografía). Recuperado de <https://www.moma.org/collection/works/60552>

La imagen resulta sugerente en varios aspectos: no solo se tematiza el punto de conciliación y convergencia, sino además el momento dinámico del *proceso*, pues el artista ha representado también el conflicto y la contrariedad, condiciones materiales fundamentales de la reunión. Sin embargo, la imagen ofrece dos elementos sugestivos que resultan estratégicos para la asimilación de esta clausura: 1) el hecho de que cuanto más se alejan el sujeto y su contraparte, más cerca están el uno y la otra de su reencuentro, ya que la peripecia de uno lleva irremediablemente a la inminencia del enfrentamiento con el otro. Ese es probablemente la justificación de que Escher dibuje todo el recorrido con la forma de un círculo; 2) la representación cabal del carácter necesario que

adquiere todo conflicto, no solo porque renueva lo instituido que ha entrado en crisis, sino porque la discontinuidad de la materia, la fuerza que exterioriza sus elementos en la forma de contrariedad, se transforma en la *misma fuerza* que nutre de sentido la clausura posterior, pues instituye para esas realidades escindidas una *teleología vital*: el deseo de recuperación del orden que se había perdido. Acaso Rilke sospechó también esta *fuerza de gravedad* del sentido construido humanamente, cuando escribió aquellos versos sensibles: “¿con qué fin cabalgáis por esta tierra envenenada, en contra de los perros turcos?”. El marqués sonríe: ‘Para volver’” (Rilke, 1906/1964, pp. 111-112).

» **Reflexiones finales**

Entre las representaciones habituales que se hacen de la ciencia (de su método y sus productos) se han destacado principalmente dos: 1) que ella constituiría una *realidad doblemente separada*, primero, de la historia precedente de los modos de producción *precientíficos*, luego, de las prácticas contemporáneas *no científicas*; 2) que la ciencia, en tanto mero descubrimiento de una legalidad exterior, no dejaría lugar alguno para los procesos de la subjetividad. Ambas representaciones tienen el defecto de generar una sensación de *ajenidad* en el imaginario de los/las estudiantes, a quienes no les resulta sencillo ni estimulante preocuparse por un campo científico que, en principio, pretende excluir al estudiante como sujeto del campo de las operaciones y, por si esto no fuera suficiente,

pretende postularse *por encima* y *por fuera* de *todas las prácticas cercanas a lo vital*, presentándose a sí misma como un paraíso exclusivo del objeto, respecto del cual todo sujeto ha quedado expulsado por culpa de algún pecado original.

Este escrito ha pretendido ofrecer una mirada alternativa sobre la ciencia. Mostrando, por un lado, las articulaciones profundas (no meramente instrumentales) que existen entre ella y las prácticas restantes, pero insistiéndose, por otro, en que dichas articulaciones no vinculan a individuos extraños e inconmensurables, sino que las relaciones expresan en el más sublime de los sentidos el espacio de lo común, pues el núcleo primario de lo que constituye el conocimiento científico se halla en la base nuclear de todo conocimiento en general. De modo tal que la ciencia no es otra cosa que esa historia actualizada; y siendo tal, solo podría hallarse a sí misma en las constelaciones de sentido que ha ido produciendo con las restantes formas de la cultura. Restituir ese hilo de Ariadna es recorrer los surcos del sentido que hacen posible toda experiencia con lo real, precisamente en la medida en que cada experiencia con *lo real* ha sido instituida y consagrada (reconocida) por el *curso trascendental de la historia* (Szilasi, 2001, pp. 11-12).

Cuando olvidamos esta historia crucial de la ciencia, ella se nos vuelve una presencia extraña, ajena, desencantada; una realidad sin sustancia, forma vacía, pura técnica carente de *espíritu*.

No se puede negar que el discurso científico conserva algo de estas tres inspiraciones (lo sapiencial, lo teórico, lo hermenéutico). Hasta es posible que extraiga de ahí su fuerza más secreta; acaso sólo por una especie de desviación se integre en la acción y se interprete como acción. Y muy bien podría suceder que la ciencia, el día en que no

sea más que un hace, cuando haya perdido todo contacto con sus raíces especulativas, esté completamente agotada (Ladrière, 1977, p. 29).

Siguiendo la *concepción ampliada de la ciencia* (Samaja, 1999), afirmamos –además– que la ciencia no debe concebirse únicamente como un método para validar hipótesis; el postulado de que la única racionalidad de la ciencia está en el contexto de validación, implica, de facto, una exclusión de los procesos subjetivos involucrados en los contextos del descubrimiento. Es sintomático, en este aspecto, el hecho de que los programas de materias de formación en el pensamiento científico en educación superior, así como ciertas bibliografías consagradas y reconocidas por su valor pedagógico (como las de Alan Chalmers, 1999) circunscriban todo su programa a una exposición de la propuesta *falsacionista* de Karl Popper (1980), o la versión sofisticada de Imre Lakatos (1989), complementándola –eventualmente– con la teoría estructuralista de los paradigmas de Thomas Kuhn (1988). Por el contrario, las teorías constructivistas, como las de Jean Piaget (1978; 1979); Piaget y Rolando García (1987); Humberto Maturana (1995); Heinz von Foerster (1991, 1994) y Ernst von Glasersfeld (1994 y 1995), o de corte fenomenológicas, como las de Szilasi (1956 y 1969/2001), que precisamente hacen su foco en la actividad trascendental del sujeto (heredadas de la filosofía crítica de Immanuel Kant) *brillan todas por su ausencia*.

Una revisión semejante de estas ontologías de base, implica repensar seriamente la noción de cambio/transformación tanto en el plano de las representaciones como en el de las operaciones y tecnologías, así como implica dialectizar la estructura sujeto-objeto.

¿Cómo repensar la articulación validez/descubrimiento a partir de los 3 ejes propuestos?

Cuando imaginamos que un descubrimiento científico o una innovación tecnológica debiera imponerse frente a la comunidad por el propio peso de los hechos, generalmente omitimos el detalle de que en verdad los *hechos* a los que se hace referencia consisten en el reconocimiento de una *eficacia* y de unos *valores implícitos* asociados (actual o potencialmente) a esos resultados. Por fuera de ese vínculo, entre eficacia pragmática-valor del resultado resulta imposible establecer el reconocimiento de un hecho como *científico*.

Un caso paradigmático fue el de Galileo y su telescopio. La negativa de sus contemporáneos a aceptar las conclusiones que se derivaban de las observaciones realizadas por el telescopio, o la negativa cabal a la invitación de Galileo a *mirar las imperfecciones* por medio de esa tecnología nueva, no se debía a un problema de eficacia abstracta del instrumento de observación (el telescopio permitía ver cosas que sin ese instrumento no se veían del mismo modo, y ello era evidente para todos). El problema era aceptar que el telescopio mostraba un hecho incontestable, sobre todo porque cuestionaba un valor tradicional (la perfección del mundo celeste, ergo la perfección de toda jerarquía superior) pero, sobre todo, porque ponía a la experiencia personal, y, por lo tanto, al sujeto individual, por encima de todas las cosas: por encima de la Iglesia, de la tradición, por encima de Dios. Al olvidar estos *detalles*, los descubrimientos científicos y tecnológicos parecen concebirse bajo la imagen de una irrupción de meteoritos que caen desde cielo, transformando *desde afuera*, una realidad pasiva incapaz de resistirse. Sin embargo, el meteorito tiene la particularidad de no necesitar que la Tierra le dé un permiso para ingresar a su órbita. Simplemente impacta agresivamente contra ella por leyes mecánicas. Las representaciones y los artefactos, por el contrario, requieren de una aceptación por parte de la sociedad, pues el poder de

estos elementos solo es en potencia, y su actualidad depende del *uso social que se hace de ellos*. Una metáfora más adecuada sería la del organismo viviente; este solo puede realizarse (existir y reproducirse) cuando se han realizado previamente las condiciones materiales para su desenvolvimiento (Cordón, 1977). De modo análogo, podríamos decir que una innovación tecnológica solo podrá llegar a la *existencia social*, en la medida en que estén dadas las *constelaciones sociales adecuadas* para su desarrollo. Esto significa, básicamente, que el *método científico* sería impotente sin un *mundo científico* y unas subjetividades científicas capaces y deseosas de respaldar ese método.

La mancha de Pollock como metáfora del proceso
El mismo error conceptual de la metáfora de los meteoritos se aplica cuando tratamos de precisar e individualizar *el* factor causal que produce una serie compleja de cambios. ¿Es el *método* el que produce al *mundo*, y a los *sujetos*? ¿Son acaso las nuevas *subjetividades* que pugnan por un mundo y unos métodos nuevos? Esta forma de razonamiento tiende a presuponer una lógica simplista y lineal en las relaciones causales. En efecto, si existiera un fenómeno eminentemente simple, su existencia podría ser adjudicada a una causa tan simple como el efecto. Sabemos en la actualidad que esa simpleza es una pura abstracción, como acaso las figuras geométricas puras y exactas de Euclides. En verdad, ningún fenómeno físico es realmente tan *simple* (o carece de una complejidad tal) que sus vectores puedan reducirse a una única causalidad (Prigogine, 1997, p. 45; Bateson, 1993, pp.104-106).

Del mismo modo, debemos revisar la idea de que el conocimiento científico constituiría solo la base teórico-operatoria de la construcción de tecnologías. En principio, es falaz creer que la ciencia estaría al comienzo, como una causa, y la tecnología, en segundo lugar, como su efec-

to, pues en verdad ambas dimensiones son la ciencia. Por otra parte, la ciencia (como actividad crítica) vuelve a intervenir en la investigación de las transformaciones que ella como tecnología pone en acto; vuelve sobre sus propios productos, está al comienzo como teoría, luego como operación, finalmente como interpretante. Heurísticamente, podría ser más útil lo que denominamos la metáfora de *la mancha de Pollock*. Una mancha ya constituida como obra de arte (el caso de las producciones del artista Jackson Pollock una vez exhibidas) tienen la particularidad de ser eventos espaciales; sus trayectorias ya están cerradas y todo el diseño del proceso ha quedado petrificado. Pero la macha *en proceso* es un fenómeno bien diferente; en el instante en que se produce la mancha, no hay un punto que produce al otro como una secuencia de dominó. En su defecto, se cubren simultáneamente diversos sectores de una superficie extensa, y luego la mancha se irá expandiendo y cubriendo también en simultáneo otros sectores de la superficie. La mancha se va desarrollando y particularizando en la medida en que entra en contacto con la realidad de la superficie que afecta. Sin embargo, la mancha no es tal hasta no estar en contacto con la superficie manchada; la superficie manchada no solo ha manchado el espacio, sino que ha constituido el ser de lo que mancha. Análogamente, podemos suponer que una *constelación* es como una mancha en la dimensión social: al principio no del todo definida, ni completamente individualizada en sus componentes. Las partes de esta constelación se van definiendo por el movimiento total, y no por una de sus partes; no hay parte originaria, porque la parte es un producto del movimiento del todo.

La habitabilidad como espacio a recorrer, y, *en la misma medida, como lo recorrido que espacializa*
En este escrito hemos propuesto el término *habitable* para referirnos a una concepción de la

ciencia que nos permita recorrerla, constituir-la, al mismo tiempo que nos constituye. Pero la condición de habitable no surge de recorrer unos surcos externos y ajenos, sobre todo porque la *habitabilidad* no es solo la forma que asume el espacio que se puede recorrer, sino el resultado de la actividad de quien lo recorre. En el mismo sentido, la habitabilidad de la ciencia solo se realiza en el acto mismo del habitar. Solo el sujeto con su presencia hace de la ciencia un espacio habitable. Hacer de la ciencia *un espacio habitable*, no es solo invitar a un sujeto a ingresar a una realidad clausurada, sino invitarlo a que redefina la espacialidad con sus recorridos.

En el apartado anterior dijimos que constituye un error conceptual presuponer un término originario y acabado en toda su realidad como causa de una serie de procesos. Este mismo vicio conceptual nos llevaría a asumir el conocimiento como una actividad aplicable a un mundo preexistente. Bajo este modelo podríamos imaginar al proceso del conocimiento como algo análogo al recorrido del agua sobre un surco prefijado; de modo tal que quien asume esta imagen de la ciencia, podría imaginar que el *conocer* sería como el fluir del agua sobre un surco, cuyos límites van controlando que el agua no salga de su cauce. Desde esta perspectiva, el conocimiento *verdadero* sería únicamente el conocimiento del surco, que al agua no debiera alterar en el acto de recorrerlo.

Sin embargo, es posible imaginar una concepción invertida de esta relación: podríamos suponer que el mundo-surco en verdad no preexiste al sujeto-agua que lo recorre, sino que uno y otro se van constituyendo en sus mutuas determinaciones, en un mismo proceso histórico. En esta segunda imagen, *conocer* no sería entonces definir la forma del surco, sino reconocer las formas del recorrido que va dejando el sujeto sobre la materia, de la cual resulta el surco. Y el conocimiento *verdadero* no podría

excluir realmente la actividad del agua que configura el surco, pues la verdad es la relación. Se concluirá este escrito con una imagen alegórica que de un modo poético alcanza a expresar el núcleo conceptual de las ideas de este escrito. En el principio el agua erosionó la tierra hasta contagiarle su forma acuífera por vía de una violenta penetración, desencadenándose de aquella prisión que fue la nada. Pero como una violencia lleva a otra, la tierra arrancada de su cuajo terriforme se hizo forma y cauce para el agua, conteniendo a su violento impulso primigenio y limitándose la fuerza de sus arbitrariedades. Cuando hoy observamos el movimiento del agua sobre el surco, su desplegamiento en la historia, creemos que el surco ha debido pre-existir a aquello que luego contiene y ordena, y que el agua ha sido ordenada externamente por surcos primigenios. De ese modo olvidamos fácilmente que los surcos son solo agua transformada, es el movimiento líquido solidificado. El surco es un invento del agua. •

NOTAS

1 - Se emplea a propósito la homofonía entre hecho (como pretendido mundo de puras objetualidades) y desecho, para explicitar que la exclusión del sujeto del campo de las experiencias científicas, termina también por expulsar al hecho mismo del campo de las significaciones humanas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Bateson, G. (1993) *Espíritu y naturaleza*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
• Bruner, J. (1990) *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.
• Carnelutti, F. (2003). *Metodología del Derecho*. Buenos Aires, Argentina: Valletta.
• Chalmers, A. (1999) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid, España: Siglo XXI.
• Christensen, C. (1999). *El dilema de los innovadores*. Buenos Aires, Argentina: Granica.
• Cordón, F. (1977). *La alimentación, base de la*

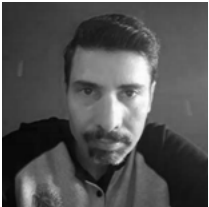
biología evolucionista. Madrid, España: Alfaguara.
• Cossio, C. (1964) *La teoría egológica del derecho y el concepto jurídico de libertad*. Buenos Aires: Abeledo-Perrot.
• Dossi, G. (2003). Paradigmas tecnológicos y trayectorias tecnológicas. En F. Chesnais y J.C. Neffa, (Comps), *Ciencia, tecnología y crecimiento económico*, Buenos Aires, Argentina: CEIL-PIE-TTE CONICET.
• Dussel, I. y Pineau, P. (1995). *Historia de la educación en la Argentina*, VI, Buenos Aires, Argentina: Galerna.
• Kuhn, T. (1988). *La estructura de las revoluciones científicas*. México, Fondo de Cultura Económica
• Ladrière, J. (1977). *El reto de la racionalidad*. Salamanca, España: Ediciones Sígueme.
• Lakatos, I. (1989). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid, España: Alianza.
• Maturana, H. (1995). *La realidad ¿objetiva o construida?* (1 y 2) Guadalajara, México: Anthropos.
• Piaget, J. (1978). *Introducción a la Epistemología Genética*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
• Piaget, J. (1979). *Investigación sobre la abstracción reflexionante* (1 y 2). Buenos Aires, Argentina: Huemul.
• Piaget, J. y García, R. (1987). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. Madrid, España: Siglo XXI.
• Popper, K. (1980). *Lógica de la investigación científica*. Madrid, España: Tecnos.
• Prigogine, I. (1997). *Las leyes del caos*. Barcelona, España: Crítica.
• Rilke, R. M. (1964). *El canto de amor y muerte del Corneta Cristóbal Rilke*. Buenos Aires, Argentina: los libros del Mirasol. (Trabajo original de 1906)
• Romero, J.L. (1987). *Estudio de la mentalidad burguesa*. Madrid, España: Alianza.
• Samaja, J. (2003). Sobre la ciencia, la técnica y la sociedad. Para repensar la nueva agenda de la educación superior. *Revista Ciencia, Docencia y Tecnología*, 27-(XIV), 13-39.

• Samaja, J. (1999). *Epistemología y metodología*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.
• Samaja, J.A. y Galán, B. (2018). De la materialidad al signo: Semiótica de las innovaciones en el proceso del Diseño. *Caiana. Revista de Historia del Arte y Cultura Visual del Centro Argentino de Investigadores de Arte* (CAIA),12, 54-67.
• Samaja, J.A. (2018). Ser, hacer y deber ser. Bucles extraños en el proceso de transfiguración desde la Práctica Profesional a la Investigación Científica. *Revista Saltos*, 5, 53-59.
• Samaja, J.A. (2015). Desviaciones, mediaciones e innovaciones: el paradigma de la subversión. Paralelismos formales entre las actividades del diseño en territorio y la Semiótica Narrativa. En B. Galán, (Comp.), *Territorios creativos: concordancias en experiencias de diseño*. Buenos Aires, Argentina: FADU-UBA.
• Samaja, J.A. (2014). De la subversión parcial a la subversión total: de la cualificación simple de las comedias pre-institucionales a la doble cualificación en la comedia moderna. En E. M. Zalba y C.A. Deamici (Eds), *Derivas de la semiótica. teorías, metodologías e interdisciplinaridades*. Mendoza, Argentina. Editorial Universidad Nacional de Cuyo (EDIUNC).
• Schön, D. A (1987) *La formación de profesionales reflexivos*, Barcelona, España: Paidós.
• Serrano Tierz, A., Biedermann, A. M., y Santolaya Sáenz, J. L. (2016). Perfil, objetivos, competencias y expectativas de futuro profesional de los estudiantes del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza. *Revista de Docencia Universitaria* (REDU) 14, 69-96.
• Szilasi, W. (2001). *Fantasía y conocimiento*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
• Szilasi, W. (1956). *¿Qué es la ciencia?* Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
• Valle, M. B. y Cabrera, P. M. (2009). ¿Qué competencias debe poseer un ingeniero civil industrial? La percepción de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación* 50/4, 1-14.

• Von Foerster, H. (1994). Visión y conocimiento: disfunciones de segundo orden. En D.F. Schnitman (Comp.), *Nuevos paradigmas. Cultura y subjetividad*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
• Von Foerster, H. (1991) *Las semillas de la cibernética (Obras escogidas)*. Barcelona, España: Gedisa.
• Von Glasserfeld, E. (1995). La despedida de la objetividad. En P. Watzlawick, P. Krieg (Comps.), *El ojo del observador*. Barcelona, España: Gedisa.
• Von Glasserfeld, E. (1994). La construcción del conocimiento. En D. F. Schnitman (Comp.), *Nuevos paradigmas. Cultura y subjetividad*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
• Ynoub, R. (2015). *Cuestión de método*. México, México: Cengage.

Agradecimientos:

Al equipo de cátedra, a las/os estudiantes de IPC FAPyD de la UNR. A los primeros, por su amor a la enseñanza y a la ciencia; a los segundos, por la generosidad de permitirnos trabajar sobre sus representaciones para mejorar las nuestras. A Malena Pasin, colaboradora activa de estas reflexiones.



Juan Alfonso Samaja. Especialista en Metodología de la Investigación Científica (UNLa). Licenciado en Artes (FFyL, UBA). Docente en las áreas de Epistemología, Metodología. Profesor titular desde 2019 de la asignatura Introducción al Pensamiento Científico en la Lic. de Diseño Industrial (FAPyD-UNR). Investigador principal en UNR y UCES. Forma parte del Centro de investigación CEPRODIDE (FADU-UBA). Es autor del libro *La estructura subversiva de la comedia* (SAI; 2010). Categoría de investigación: III
<https://orcid.org/0000-0002-6350-1203>
juan.alfonso.samaja@gmail.com