

## TECNOLOGÍA EN CLAVE DE DISEÑO INDUSTRIAL (RE)PENSAR LOS MARCOS TEÓRICOS PARA UNA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL EN SINTONÍA CON EL CAMPO PRODUCTIVO LOCAL

Luz Fernández / luzfernandezappas@gmail.com

Ricardo Romero / di.ricardoromero@gmail.com

Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

### Resumen

Este trabajo trata sobre la producción de contenidos para la asignatura de Tecnología de Diseño Industrial, con el propósito de problematizar los recursos teóricos y deconstruir el paradigma tecnológico tradicional que pesa sobre la formación de los diseñadores, estableciendo líneas pedagógicas propias de la disciplina, que nos permitan fortalecer los lazos de nuestra formación con el entramado productivo

Encontramos en la bibliografía propuesta para tecnología algunas caracterizaciones de los materiales, tecnologías de fabricación y escenarios productivos que pueden servirnos a la hora de diseñar y de enseñar diseño. Sin embargo, es importante determinar claramente qué es lo que nos interesa como diseñadores anclados en nuestro ámbito productivo y delimitar nuestras propias caracterizaciones, para encontrar en ellas las condiciones para que nuestros proyectos cumplan de manera eficaz con los usuarios y colaboren al desarrollo industrial de nuestro territorio. Con ese propósito trabajamos simultáneamente en dos sentidos: por un lado, desde la mirada de nuestra propia disciplina deconstruyendo el relato instrumental y, por otro lado, desde el hacer tecnológico situado en nuestra cultura material.

**Palabras clave:** Tecnología de Diseño Industrial, Diseño de productos, Tecnologías apropiadas, Disciplina proyectual

### De la existencia de Tecnología en Diseño Industrial

La creación de la carrera universitaria de Diseño Industrial atrajo en sus inicios a profesionales de la Arquitectura y la Ingeniería, que con su experticia contribuyeron a formar a quienes luego se denominaron Diseñadores y Diseñadoras Industriales. Esta estructura permite comprender las dificultades que existen en la percepción del profesional de diseño como sujeto de un campo específico propio y complejo -que limita difusamente con otras disciplinas con las que disputa su rol dentro del campo productivo.

Tecnología de Diseño Industrial, una de las asignaturas troncales de la formación, no deja de ser un reflejo de ese panorama fundacional, configurada inicialmente por Ingenieros (cabe destacar que la segmentación de las materias y contenidos de la carrera parte de la percepción de *áreas duras* -matemática, física, tecnología- protagonizadas por Ingenieros/as y *áreas blandas* encabezadas por Arquitectos/as -dibujo, visión, taller), paulatinamente fue incorporando diseñadores y diseñadoras otorgándole a la formación la singularidad propia de nuestra disciplina. Sin embargo, este no es el único aspecto que aún queda pendiente de actualización, puesto que otro factor determinante en la pertinencia de los contenidos a la carrera está vinculado a la dimensión teórica de la Tecnología, materializada en la bibliografía que sustenta la cursada y que, actualmente, no logra superar las limitaciones heredadas de aquellas primeras estructuras.

Tal vez el propio término *tecnología* separado de su complemento *de diseño industrial* colabora en la confusión, ya que (aislado) se trata de un concepto muy vinculado a la ingeniería. Es posible que sea bienvenida la aclaración fundamental que el norte de nuestra

disciplina es proyectual y no tecnológico. GuiBonsiepe despliega un análisis en la diferenciación de los alcances de los tipos de innovación científica, tecnológica y proyectual que puede aportar claridad a esto. "Ciencia, tecnología y diseño constituyen un sistema. (...) son áreas diferentes y autónomas con tradiciones propias, contexto institucional, prácticas profesionales, discursos y criterios de éxito, cada uno de estos campos muestra un modo particular de ver el mundo, de acercarse y de actuar en él. (...) El fin de la innovación tecnológica, producida en primer término por la ingeniería, consiste en la producción de know-how (¿cómo se hace una cosa? ¿con qué materiales? ¿con qué tolerancias?) Por lo tanto se trata de innovaciones de tipo operativo. El lenguaje de la tecnología es un lenguaje de órdenes e instrucciones [en tanto que el objetivo de la actividad proyectual] no es la de producir nuevos conocimientos sino la de la organización de la interfase entre artefacto y usuario." (Bonsiepe, 1993) Luego de estas definiciones, propone una tabla donde define la tipología de la innovación atravesada por cada uno de los tópicos:

|                            | CIENCIA                       | TECNOLOGÍA                            | DISEÑO                   |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN | Innovación cognoscitiva       | Innovación operativa                  | Innovación sociocultural |
| DISCURSO DOMINANTE         | afirmaciones                  | instrucciones                         | juicios                  |
| PRÁCTICAS ESTÁNDAR         | Producción de evidencias      | Prueba y error                        | Producción de coherencia |
| SETTING SOCIAL             | instituto                     | empresa                               | mercado                  |
| CRITERIOS DE ÉXITO         | Aprobación por parte de pares | Factibilidad técnico-física-económica | Satisfacción del usuario |

Bonsiepe, Gui (1993). Tabla de tipologías de la innovación. Recuperado de Del objeto a la interfase.

Explorando la bibliografía disponible -tanto de ediciones nacionales como extranjeras- podemos observar que la mayoría de los tratados sobre materiales y tecnologías de fabricación cuando establecen las características, distinguen aspectos específicos que hacen a la *estructura química*, a las *propiedades físicas* (conductividad, magnetismo, etc) y a las *mecánicas* (cómo es su comportamiento frente a esfuerzos). Es decir, el discurso dominante, y sobre todo, los objetivos de la innovación se ajustan más a los de la ingeniería que a los del diseño. Los conocimientos, organizados y profundizados por tecnólogos, se detienen en su aspecto mecánico, físico o productivo, por encima de otros como la calidez, la nobleza, la suavidad o aquellos de orden ergonómico como la relación con la piel y las dimensiones humanas, es decir, relegando los objetivos de innovación sociocultural (como establece Bonsiepe). Incluso, dejan de lado las cuestiones de orden estético como el lenguaje morfológico pasando por alto las formas resultantes de cada proceso productivo. Tampoco encontramos en la bibliografía la variable socio-técnica, que emerge de la definición que propone Winner sobre el concepto *tecnología* como "Un reordenamiento de ciertas partes del mundo físico que colectivamente modificamos para satisfacer necesidades o deseos.", y de la cual se desprende la valoración de la dimensión política, que asume que "Las tecnologías pueden ser desarrolladas bajo un entorno restrictivo, con el objetivo de promover el lucro privado (debilitando la inclusión) quienes favorecen la apropiación de la renta en pocas manos, la exclusión social, la diferencia de clases, y generación de monopolios. Pero también existe un conjunto de tecnologías que promueven por el contrario, la inclusión, las oportunidades para los sectores más débiles, y la socialización de los beneficios."(Romero, 2017).

Por otro lado los recursos bibliográficos actualmente en uso, no contemplan cuestiones valoradas en nuestra formación, como por ejemplo la implementación de los conceptos de línea, lámina y volumen (ejes de trabajo en la constitución morfológica de los objetos). Probablemente dichas determinaciones surjan de aquellos elementos que la industria nos

ofrece como semielaborados -perfiles, caños, listones, chapas, tablas, tochos, láminas, etc.- y de las posibilidades que se obtienen de diversos procesos productivos (en el caso del tratamiento volumétrico). De esta manera, lo que encontramos en la bibliografía disponible y al alcance durante la formación en Diseño Industrial, conecta con la obtención de materias primas y los procedimientos para su transformación (por ejemplo se enseña cómo funciona un Alto Horno y cómo se obtiene el acero), pero descuida la aplicación potencial de ellos en función de la disponibilidad, los costos y la pertinencia a un campo productivo concreto que existe o no en nuestra realidad productiva (por ejemplo las dimensiones en las que se consiguen las chapas de acero o las regiones donde se consigue la madera de palo santo). Caemos así con frecuencia en denominaciones equívocas como resultado de la absorción de conceptos -que nos propicia el material teórico- y que adquieren diferentes acepciones en la industria local, lo que deviene en una complejización de la comunicación cuando la distancia entre la academia y el campo productivo sólo se estrecha a través de la bibliografía.

### La meseta bibliográfica a través de casos concretos

Una de las primeras inquietudes que surge a la hora de (re)pensar el marco teórico acerca de la tecnología en Diseño Industrial está asociado directamente al campo productivo que nos rodea; pensar en materiales, procesos, procedimientos y escalas de producción con las que se pueda trabajar a la hora de materializar una idea. En este sentido, la formación terciaria o universitaria no es otra cosa que una postulación de herramientas que luego nos serán de utilidad para enfrentar la realidad industrial de nuestra zona. Nos preguntamos entonces, ¿cómo jerarquizar la información necesaria? ¿de dónde extraerla? ¿cuánto de ese material bibliográfico tiene que ver con nuestra industria? ¿existe una bibliografía para diseñadores/as que nos introduzca al mundo tecnológico que opera en nuestra industria?

Primeramente, es importante destacar que si bien criticaremos la pertinencia de determinada bibliografía a nuestra disciplina, no podemos negar el importante valor que tienen para ofrecer información que podemos articular y relacionar a nuestra formación y realidad productiva. Sin ese material quedaríamos en este momento a la deriva de todo lo que contiene el mundo virtual y somos conscientes de lo que eso significa (necesitaríamos miles de filtros para poder descartar información fehaciente de datos erróneos o poco investigados). Sin embargo, existen algunos puntos clave que generan una ruptura entre nuestro entorno y el que le da origen a ese material: el lenguaje con terminología que difiere de la implementada por la industria local (incluso cuando exista una traducción al español), el foco en el tipo de industria que suele concentrarse en la metalúrgica y plástica (cuando existe un fuerte regional consolidado sobre la industria cerámica, vítrea, textil, del cuero, entre otros), y la concentración en procesos productivos de gran escala -casi exclusivamente- dejando por fuera el trabajo que realizan múltiples talleres y pymes para solventar esas industrias o con producciones más reducidas e igualmente valiosas para el mercado interno y de exportación.

Así podemos destacar algunas referencias específicas sobre algunos -pocos- casos.

El libro *Manufactura ingeniería y tecnología* de Kalpakjian (Ingeniero Mecánico) destina sólo una de sus 1277 páginas al proceso de termoformado, probablemente porque su impacto dentro de la industria norteamericana y el interés para quienes diseñan para esa industria sea, en proporción, menor al interés que suscita entre quienes diseñamos para nuestra industria, donde el proceso adquiere mayor importancia para múltiples aplicaciones. Por otro lado, en el apartado sobre formado de chapa metálica, donde predominan los procesos automatizados con matricería de alta producción, cuando en nuestra realidad productiva -aunque existan empresas con alto caudal productivo- abundan, por ejemplo, los talleres de plegado que permiten una manera de conectar el diseño, la tecnología y los objetos de una manera diferente.

En contraste al caso anterior, se nos presenta el *Manual completo de la carpintería y ebanistería* de Albert, quien describe un escenario artesanal del tratamiento de la madera -a juzgar por las técnicas y las herramientas que trata. Pero al mismo tiempo plantea una



mirada europea clasificando los materiales en clave global, *maderas blandas del mundo* (por ejemplo) es una categoría que el autor define y que para nuestras posibilidades de acceder a este tipo de materiales importados en el mercado nacional resulta dificultoso o muy costoso y poco habitual, lo que impone una distorsión en la forma de aplicarlas.

Otro caso para ejemplificar nuestro planteo surge en el capítulo *Diseño de productos y selección de procesos en un ambiente competitivo* del citado Kalpajkian, en el que el autordesarrolla una sección denominada *Selección de materiales para productos* donde determina que “Al seleccionar materiales para un producto, es fundamental comprender claramente los requerimientos funcionales de cada uno de sus componentes individuales (...)” (Kalpajkian, 2006) y tiene en cuenta un filtro de selección de cinco puntos: propiedades mecánicas, físicas y químicas; formas de materiales disponibles comercialmente; características de manufactura de los materiales; confiabilidad del suministro de materiales; costo de los materiales y el procesamiento. Es evidente que por ser un tratado de ingeniería, los aspectos a tener en cuenta para la selección de materiales no incluyen el factor de innovación sociocultural propio de diseño.

Al mismo tiempo existe bibliografía que piensa la tecnología en clave de diseño pero que relata una realidad industrial distinta a la nuestra. En el caso del libro -aún sin traducción al español- *Manufacturing processes for design professionals* de Rob Thompson, el contenido se estructura en dos partes: materiales y procesos de fabricación. Los procesos se clasifican por: forma, corte, unión, y terminación superficial. Mientras que divide los materiales en plásticos, metales, cerámicos y vidrios, madera, compuestos y fabricación aditiva. Esta modalidad “...tiene como objetivo restablecer el equilibrio con un enfoque práctico e inspirador para el diseño y la producción” (Thompson, 2007). Este libro atractivo, didáctico y muy bien ilustrado, no aborda ningún apartado sobre textiles, papeles o cueros y dedica sólo dos páginas a cerámica, un material cuya presencia es significativa en nuestra industria local.

Otro de los libros que incluye imágenes y esquemas (elementos fundamentales para la comprensión de procesos) es *Así se hace* de Lefteri, quien decide establecer una organización del contenido a partir de siete principios de transformación de los materiales: corte de pieza sólida, planchas, flujo continuo, formas finas y huecas, por consolidación, técnicas complejas y técnicas avanzadas. Podemos observar en este recurso bibliográfico algunas diferencias en relación al lenguaje. Por ejemplo, en nuestra industria se lo suele llamar *corte por hilo* a lo que este libro denomina *EDM* o *termoformado* a lo que el libro denomina *reposado de vidrio* entre muchas acepciones. ¿Cuál es la problemática en ello? Los errores de comunicaciones y las distorsiones del lenguaje que emergen. Esto significa que, a la hora de apropiarnos de conceptos durante nuestra formación -y si bien contamos con un gran reservorio para acceder a la información a través de internet-, generamos estructuras en el lenguaje y al volcar esos conceptos a la industria caemos en fallas en la comunicación que obstaculizan el desarrollo de una pieza o el intercambio con quienes trabajan en talleres y pymes por ejemplo.

Replantearnos esta dimensión de lo tecnológico en diseño no significa renunciar a ninguno de los saberes que hasta hoy se enseñan en nuestras universidades e institutos. Es más bien una reorganización, un direccionamiento hacia aquellos conocimientos que necesitamos en relación directa a su aplicación en nuestra industria local.

Se vuelve entonces determinante hacer un recorrido que nos permitirá conocer cómo están constituidos los materiales desde el punto de vista químico y físico, conceptos que nos ayudarán a comprender cómo se comportan desde el punto de vista tecnológico. Y a su vez pensar *lo tecnológico*, como el elemento indispensable para saber qué nos pueden ofrecer desde el punto de vista estructural, morfológico, ergonómico y visual -aspectos que en definitiva son los que nos interesan para el diseño industrial.

## Conclusiones

La bibliografía analizada forma un sólido paradigma tecnológico, del cual el diseño es un actor pasivo, y habitualmente confunde a estudiantes y profesionales comparándose con el saber instrumental propio de otras disciplinas.

A su vez, la apropiación de saberes provenientes de otras culturas materiales, impide establecer un intercambio entre el entramado productivo y las escuelas de diseño, que promueva formas de trabajo conducentes a establecer un discurso proyectual propio y una identidad con perspectiva tecnológica.

Es de vital importancia para la enseñanza de la tecnología de diseño, la estructuración de un cuerpo de conocimientos, técnicas, saberes, oficios y experiencias de producción, así como también una visión del dispositivo tecnológico de nuestra sociedad argentina y latinoamericana, a través de sus actores principales: trabajadores y trabajadoras, emprendedores y emprendedoras, cámaras empresarias y pymes; que favorezcan la construcción de nuestro discurso profesional, dinamicen la producción de nuestra industria y atiendan las demandas de nuestra sociedad.

En esta línea, nuestras reflexiones acerca del marco teórico con el que contamos para la formación profesional tiene un especial vínculo con la propuesta de la asignatura, que en el caso particular del primer ciclo de la carrera se despliega con los siguientes contenidos:

Materiales; Cerámicos: materias primas; moldeos; terminación superficial, productos. Materiales vítreos; materias primas; composición y propiedades: tecnología de conformado: trabajo manual y mecánico del vidrio; producción de elaborados y semielaborados; procesos posteriores; terminación; tratamientos. Maderas; clasificación; maquinados; productos semielaborados; terminaciones superficiales. Materiales plásticos; conocimientos básicos para moldeos. Metales; composición, características, propiedades. Productos semielaborados. Normas de estandarización. Conformado por desbaste, máquinas. (UNLP-FBA Plan de Estudios Diseño Industrial, 1997)

Sin embargo y más allá de dicha propuesta, es necesario que por el tipo de protagonismo que ocupa Tecnología como asignatura y la tecnología como dimensión fundamental dinámica, mutante, transformadora de paradigmas y sujeta a coyunturas político-productivas, es importante que el material se actualice y asuma un rol activo. Dicho esto, necesitamos además que la configuración de la bibliografía, que adopte nuestra carrera, se ajuste a las posibilidades que tenemos para ejercer la profesión, poniendo especial énfasis en las dimensiones que atraviesan a la disciplina del diseño y potenciando la capacidad de articular con otras a partir de un conocimiento de base, que se expanda en función de experiencias concretas y no sólo de la teoría que se imprima desde la carrera. Es de conocimiento colectivo que la formación debe aportar herramientas para el desarrollo de la profesión, es por ello que (re)pensar cómo se generan esas herramientas y desde qué miradas se postulan resulta clave para transformar nuestro modo de insertarnos en la industria.

Es indispensable proponer un corpus bibliográfico que emerja de las demandas y necesidades de nuestra formación en consonancia con aquello que el campo productivo contiene, para poder integrarnos a él de modo que el rol de quienes ejercemos la profesión tenga limitaciones más claras respecto a otras disciplinas con las que se promueve la articulación y complementariedad -y no la superposición de competencias.

## Bibliografía

- AA VV (2010) *Manual de termoformado*. México: Plastiglas.
- DE GARMO, P. (1988) *Material and processes in manufacturing*. USA: Macmillan Publishing.
- D'ARSIÉ, D. (1972) *Los Plásticos reforzados con fibra de vidrio*. Buenos Aires: America Lee
- HOLLEN, SADDLER, LANGFORD (1999) *Textiles*. USA: Macmillan Publishing.
- KALPAKJIAN, S. (2006) *Manufactura ingeniería y tecnología*. USA: Pearson Education.

9° JORNADAS DE INVESTIGACIÓN EN  
DISCIPLINAS ARTÍSTICAS Y PROYECTUALES (JIDAP)

Secretaría de  
Ciencia y Técnica

facultad de  
bellas artes



- RICHARDSON y LOKENSGARD (2003) *Industria del plástico. Plástico industrial*. Madrid: AMV ediciones.
- SANZ ADÁN, F. y LAFARGUE IZQUIERDO J. (2017) *Diseño industrial. Desarrollo de producto*. Resistencia: Jerez ediciones.
- THOMPSON, R. (2007) *Manufacturing processes for design professionals*. Londres: Thames& Hudson.
- LEFTERI, CHRIS *Así se hace*. Editorial Blume