

TEMA 21.

Diseño industrial. Procesos de creación y elaboración de materiales.
Campos de aplicación.

Autora: Aída Sánchez Aso

ESQUEMA/ ESTRUCTURA TEMA 21

1. INTRODUCCIÓN. FINALIDAD DEL DISEÑO	2
2. UN POCO DE HISTORIA	3
3. EL DISEÑADOR INDUSTRIAL	4
3.1. <i>Características principales</i>	
3.2. <i>Técnicas para la creatividad</i>	
3.3. <i>Campos de actuación</i>	
4. EL PRODUCTO INDUSTRIAL	5
4.1. <i>Artesanal VS Industrial</i>	
4.2. <i>Características principales</i>	
4.3. <i>Forma, función y belleza</i>	
4.4. <i>Estandarización</i>	
4.5. <i>Tipos de objetos</i>	
5. PROCESOS DE CREACIÓN: METODOLOGÍA DE DISEÑO	8
5.1. <i>Requerimientos</i>	
5.2. <i>El metaproyecto</i>	
5.3. <i>Problema</i>	
5.4. <i>Desarrollo del producto</i>	
5.5. <i>Fabricación</i>	
6. ELABORACIÓN DE MATERIALES	10
7. CONCLUSIONES	12
8. BIBLIOGRAFÍA	12

1. INTRODUCCIÓN. FINALIDAD DEL DISEÑO

(misma introducción que en el tema 19)

El término diseño, entendido como el diseño en el mundo que nos rodea y evoluciona, incluye desde un avión, el urbanismo de una ciudad o la cucharilla que utilizamos para el café. Entonces, se podría decir que todo nuestro entorno depende del diseño. Y, un buen o mal diseño afectará directamente a nuestra vida positiva o negativamente.

El diseño, como disciplina creativa y estratégica, se ha convertido en un campo donde convergen elementos esenciales o factores concurrentes, así como la forma y la función. Esta relación inseparable entre estética y utilidad no solo define la apariencia de los objetos, sino que también influye en cómo interactuamos con ellos.

Así mismo, cada sociedad y época deja una huella única en sus creaciones artísticas visuales y funcionales, y entender cómo la cultura influye en el diseño es fundamental para crear soluciones auténticas y contextualmente relevantes.

El diseño industrial es una macrodisciplina que se trabaja la creación de productos y sistemas que satisfacen las necesidades humanas, a la vez que integran consideraciones estéticas, funcionales, ergonómicas y de producción. Este proceso involucra reflexión, ideación y proyección para crear soluciones tangibles.

Es el arte de proyectar, estableciendo un vínculo crucial entre la producción industrial y la satisfacción última del individuo. Se centra en el proceso de concepción, desarrollo y producción de objetos que van desde productos de consumo masivo hasta dispositivos tecnológicos complejos, con el objetivo de mejorar la calidad de vida, optimizar la eficiencia y fomentar la innovación constante.

El ser humano siempre ha buscado simplificar sus tareas cotidianas mediante la creación de soluciones ingeniosas utilizando materiales disponibles en su entorno. Un ejemplo icónico es la invención de la rueda, que revolucionó la movilidad y simplificó numerosas actividades. Esta búsqueda constante de facilitar las acciones y simplificar esfuerzos es el núcleo del diseño.

El diseño industrial tiene tres objetivos fundamentales:

Innovar: Consiste en la creación de productos completamente nuevos. Pueden abordar necesidades existentes o satisfacer necesidades que aún no habían sido consideradas.

Redefinir: Implica darle un nuevo uso a un producto existente. Por ejemplo, una batidora que también puede picar hielo amplía su funcionalidad.

Remodelar: Se refiere a adaptar el aspecto o la forma de un objeto existente para mejorar su apariencia o funcionalidad. Un ejemplo común es la transformación de una silla estándar en un sillón al agregarle brazos para mayor comodidad.

Mediante estas tres vertientes, el diseño industrial debe dar a las demandas cambiantes de la sociedad y las tecnologías emergentes.

2. UN POCO DE HISTORIA

El origen del diseño industrial se remonta a la Edad Media, cuando se comenzó a separar el diseño del proceso de fabricación. El diseñador de objetos de valor artístico, como espadas o medallones, no era necesariamente el artesano que los forjaba. Estos, reservados para nobleza o iglesia, marcaron los primeros pasos hacia la diferenciación entre diseño y fabricación.

Durante la Primera Revolución Industrial, alrededor de 1760 en Gran Bretaña, se inició la producción en masa de objetos, impulsada por la introducción de máquinas alimentadas por carbón. Este período marcó un antes y un después, dejando atrás los métodos tradicionales de la tracción animal y abriendo nuevas vías de expansión industrial. Simultáneamente, en Centro Europa, la Revolución Francesa generó presiones en los mercados para adaptarse a la competencia comercial y estableciendo el trabajo de "diseñador".

A lo largo del siglo XIX, la demanda de artículos artesanales, como muebles y utensilios, creció considerablemente. Aunque se produjo a gran escala, muchos de estos objetos imitaban la ornamentación y el estilo de los productos artesanales anteriores.

A partir de entonces, se produjo una separación progresiva entre la forma y la función de los objetos. Surgió la crítica a la ornamentación postartesanal, dando lugar a productos con un carácter meramente funcional y utilitario.

Durante el siglo XX hubo importantes movimientos artísticos y filosóficos que influyeron en el diseño industrial, como el Art Nouveau, el Modernismo, el Futurismo o el Racionalismo entre otros. El Funcionalismo de La Bauhaus, en particular, destacó por formar diseñadores especializados en la industria y la tecnología.

Después de la 2ª Guerra Mundial, surgieron conceptos como la ergonomía o la aerodinámica y se empezaron a utilizar nuevos materiales como aluminio, acero, plástico o fibra de vidrio.

Comenzó la normalización en el diseño, la flexibilidad en los procesos de fabricación y la creación de necesidades de diseño. Se racionalizó el trabajo doméstico, en la estructura y en la forma de organizar objetos y espacios. Por ejemplo en una cocina: la distribución y los nuevos electrodomésticos y aparatos mecánicos que hacen el trabajo. Aparece el diseño pensado para maximizar la eficacia. Y coloca al diseño industrial al servicio de la sociedad.

En la actualidad, el diseño industrial se ha transformado con el uso de herramientas CAD/CAM, la miniaturización de componentes electrónicos y el crecimiento del mercado de productos eléctricos y electrónicos. Se presta especial cuidado al diseño sostenible y en mejorar la eficiencia energética en los procesos de fabricación, distribución y venta. Hay un creciente interés por los productos con una vida útil sostenible.

Como tal, el diseño industrial se consolida a partir de la 1ª revolución industrial y adapta de forma constante a los avances de la historia. Se habla de las 4 revoluciones industriales, marcadas por avances clave:

- La primera Revolución Industrial: Carbón en 1765.
- La segunda Revolución Industrial: Introducción del gas en 1870.
- La tercera Revolución Industrial: hace menos de 100 años, a partir de 1969, en la que la Electrónica y la energía Nuclear se establecen en los mercados.
- Y la cuarta Revolución Industrial, a partir de los 2000, en la que se populariza el uso de Internet y se empiezan a utilizar energías de fuentes renovables.

El diseño industrial es en definitiva un importante engranaje social. En una sociedad regida por bienes de consumo, contribuye no solo con los productos a satisfacer las necesidades cotidianas sino también con la creación y mantenimiento de multitud de puestos de trabajo en cada una de sus fases: diseño, producción, cadena de distribución, venta, posventa, reciclaje...

3. EL DISEÑADOR INDUSTRIAL

3.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

En la actualidad el trabajo de diseño industrial es por sí mismo un trabajo colaborativo, siempre en equipo. El diseñador industrial debe tener una serie de habilidades y competencias capaces de llevar a cabo todo un proceso de diseño:

- Predisposición artística, técnica y humanista
- Actividad coordinadora: Capacidad de organización del tiempo, plazos y coordinación de actividades. Desarrollo y planificación de los equipos.
- Capacidad de análisis de productos y mercados: obtener, recopilar, analizar y sintetizar documentación procedente de diversas fuentes. Generar conclusiones objetivas y relevantes para aportar ideas y soluciones documentadas.
- Capacidad para el desarrollo de producto en aspectos relativos al carácter del mismo, su relación con el mercado y su relación con los entornos de uso y el usuario.
- Capacidad creativa y de originalidad, necesaria para la generación y transmisión de ideas. Haciéndolas comprensibles por medio de bocetos, planos, modelos y prototipos.
- Capacidad para el desarrollo de producto para su fabricación, indicando materiales y procesos más adecuados en cada caso, sistemas de ensamblaje, etc., teniendo en cuenta aspectos relevantes como la cadena de producción, la logística de distribución o los impactos ambientales de todo tipo relacionados con el producto.
- Capacidad de evaluación de los resultados y análisis del trabajo posterior.

3.2. TÉCNICAS PARA LA CREATIVIDAD

La creatividad se alimenta de una combinación de actitud mental abierta y positiva, la exploración de diversas fuentes de inspiración y un compromiso con el proceso de creación.

El proceso creativo en el diseño industrial se nutre de diversas técnicas para fomentar la generación de ideas. Como señala el rapero Nas, "Ninguna idea es original, no hay nada nuevo bajo el sol, nunca es lo que haces, sino cómo se hace"

Tipos de rastreo creativo:

- **Rastreo análogo:** consiste en buscar inspiración en campos distintos al propio, buscando caminos y conexiones entre ideas que podrían servir.
- **Rastreo inverso:** se trata de trabajar hacia atrás desde el resultado deseado para identificar los pasos necesarios para alcanzarlo. Se busca pensar de manera no convencional para encontrar soluciones innovadoras.
- **Rastreo empático:** implica ponerse en el lugar del usuario final para comprender sus necesidades y emociones, esto conduce a soluciones más centradas en el usuario.

Como afirmó Einstein: "Que la creatividad te pille trabajando", destaca la importancia del compromiso y la dedicación en el proceso creativo.

Steve Jobs dijo: "La creatividad es simplemente conectar cosas. Cuando les preguntas a las personas creativas cómo hicieron algo, se sienten un poco culpables porque en realidad no lo hicieron, solo vieron algo. Les pareció obvio después de un rato. Eso es porque pudieron conectar experiencias que habían tenido y sintetizar cosas nuevas".

3.3. CAMPOS DE ACTUACIÓN

El ámbito de acción del diseño industrial abarca una amplia gama de sectores y áreas, reflejando su carácter transversal e interdisciplinario en la sociedad contemporánea. Estas áreas muestran la versatilidad del diseñador industrial. Algunos campos de actuación son:

Ingeniería e industria: en definitiva, el diseño industrial no es nada sin su fase de producción. Siendo en su mayoría un proceso en un técnico, mecánico y electrónico.

Diseño industrial y construcción: desarrollando tanto herramientas como elementos constructivos y avances en la tecnología de los materiales.

Diseño industrial y artesanía: la colaboración entre ambas permite fusionar técnicas tradicionales con procesos modernos, resultando en productos únicos y de alta calidad.

Diseño gráfico: esta sinergia da lugar a productos visuales atractivos y efectivos, combinando elementos estéticos con comunicación visual.

Diseño de equipamientos: el diseño industrial se aplica en la creación de equipamientos y mobiliario para diversos contextos. Equipamientos residenciales, educacionales, sanitarios y para espacios públicos o urbanos, buscando optimizar la funcionalidad y seguridad.

Productos electrónicos y aparatos: creación de dispositivos electrónicos, electrodomésticos y pequeños aparatos para las necesidades modernas del usuario.

Servicios públicos: implementación de diseño en servicios públicos, como servicios de limpieza, sistemas de transporte y comunicaciones.

Energía y medio ambiente: integración del diseño en la industria energética y ambiental para desarrollar productos y sistemas que fomenten la sostenibilidad.

4. EL PRODUCTO INDUSTRIAL

4.1. ARTESANAL VS INDUSTRIAL

Las diferencias entre el diseño artesanal e industrial son muchas, pero se resumen en que el industrial estandariza productos optimizando los recursos y producción objetos iguales y la artesanía produce objetos únicos mediante instrumentos sencillos.

Diseño artesanal: trabajo manual y su conexión con las tradiciones.

- Proceso manual con herramientas simples y técnicas tradicionales.
- Basado en oficios transmitidos de generación en generación.
- Evolución lenta arraigada en la tradición.
- Resultado: objetos únicos, distintivos y expresivos.
- Costos elevados debido al tiempo y detalle requeridos.

Diseño industrial: procesos mecanizados o robóticos, con algunas intervenciones manuales.

- Incorpora tecnología (más o menos avanzada) y sistemas automatizados para una producción eficiente y precisa.
- Requiere el trabajo y control de operarios especializados en cada tarea.
- Costos reducidos gracias a la producción en serie.
- Produce objetos estandarizados con forma y especificaciones definidas.
- Limita la flexibilidad para mantener la uniformidad en la producción.

Tanto el diseño artesanal como el industrial contribuyen a la diversidad y la calidad de los productos disponibles en el mercado, cada uno con su propio enfoque y valor.

4.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Los productos industriales dan un servicio y satisfacen unas necesidades. Se identifican como bienes de consumo mediante una configuración formal distintiva. Se constituyen mediante una estructura de componentes funcionales y cumplen una serie de características:

- Seguridad y confort, facilidad de manejo
- Ser económicos en cuanto al valor intrínseco del objeto
- Ser funcionales y eficientes
- Durabilidad, asistencia técnica y reparabilidad
- Estética atractiva a la moda del mercado

4.3. FORMA, FUNCIÓN Y BELLEZA

"Forma, función y belleza" son conceptos intrínsecos a cualquier proceso de diseño. Para comprender la interrelación entre la apariencia, la utilidad y el atractivo estético es interesante remontarse a las concepciones de la estética según los filósofos clásicos Platón y Aristóteles. Platón aborda la idea de la belleza como una forma ideal y trascendental, mientras que Aristóteles la concibe como algo más pragmático y relacionado con la función y la armonía. Estas líneas filosóficas siguen vigentes en la forma de valorar y comprender la estética actual.

Jacques Vienot, fue un destacado diseñador (1893-1959), reconocido como precursor de la estética industrial. Definió el diseño como un "arte implicado", esto es, una visión profunda del diseño más allá de la mera apariencia estética, involucrándose en el funcionamiento y la técnica de los productos industriales.

La idea es que el arte esté integrado en la producción industrial, más allá de su aspecto superficial. En el Congreso Internacional sobre Estética Industrial de 1953 planteó la necesidad de un organismo que protegiera los intereses de los diseñadores industriales.

En 1971, Huisman y Patix escriben "La estética Industrial", definiéndola como "la ciencia de lo bello en el dominio de la producción industrial. Su ámbito es el del lugar y ambiente de trabajo, de los medios de producción y de los productos" Esta idea es la continuación de las de Vienot. El arte no debe aplicarse a la máquina, debe estar en su funcionamiento.

Principio de la Belleza Útil. Trata de dar a los productos industriales y mecanizables un valor estético y aumentar del nivel de "buen gusto" y mejorar condiciones de vida de los usuarios.

La división por estratos en cuanto al "buen gusto" está estrechamente relacionado con el nivel socioeconómico y el coste de los objetos.

La filosofía actual que impulsa el diseño industrial está marcada por varios tres aspectos clave:

- **Productividad.** En un mundo cada vez más competitivo, la eficiencia y la optimización de recursos son fundamentales. El diseño industrial se orienta hacia la producción eficiente de productos que cumplan con altos estándares de calidad y rendimiento.
- **Publicidad / marketing.** La percepción de los productos es significativa. El diseño no solo se centra en la funcionalidad y la estética, sino también en la capacidad estética para comunicar y vender en los mercados actuales.
- **Estética.** es el aspecto más importante en el diseño industrial contemporáneo, ligado al mundo de la imagen que habitamos. Los productos deben ser atractivos, con un diseño innovador y emocionalmente agradables para el consumidor.

Por último, hay una característica de los mercados que no está necesariamente ligado a la calidad del producto sino directamente a la exclusividad.

Si el marketing ha hecho un buen trabajo y lo ha vendido como un producto necesariamente bueno, la alta demanda y la baja producción, hace que el coste/valor asociado pueda ser mucho mayor que el valor real. Ser un producto de edición limitada le confiere un valor extra.

4.4. ESTANDARIZACIÓN

La estandarización en el diseño industrial se sustenta en un conjunto de normativas reconocidas internacionalmente, como las normas ISO, UNE y EN entre otras, que establecen los parámetros y requisitos para garantizar la calidad y la uniformidad en la fabricación de productos. Esto se traduce en la optimización de recursos y la repetitividad en la producción, necesaria para producir en serie. La estandarización facilita la reparabilidad y la sustitución de componentes. Contribuye a la sostenibilidad y al ciclo de vida de los productos. Una sociedad tecnológica implica una demanda masiva y eso requiere una respuesta igualmente masiva.

La subdivisión de partes y actividades estandarizadas conlleva un proceso previsto y organizado desde el inicio. Por ejemplo, consideremos el caso de una crema de manos. Este producto no solo comprende la crema en sí misma, sino también el envase, el etiquetado y el packaging. La industrial que elabora la crema puede no estar involucrada en la fabricación de los envases. Estos son producidos por empresas especializadas en esta área y que también suministran envases para otros productos. Este sistema permite una mayor eficiencia en la producción al centrarse en las competencias centrales de cada empresa y aprovechar la estandarización en la fabricación de componentes.

4.5. TIPOS DE OBJETOS

Los productos industriales se pueden clasificar según su estructura en; objetos simples, articulados, aparatos y máquinas.

Objetos simples (*un tenedor*)

- Caracterizados por ser útiles o enseres.
- Comprenden productos con pocos componentes.
- Carecen de artificios mecánicos y actúan como un todo integrado.
- No son accionables y su estructura se limita a lo necesario para cumplir su función.

Objetos articulados (*Una grapadora*)

- Constituidos por múltiples piezas y poseen ciertas propiedades mecánicas.
- Se basan en principios mecánicos elementales como palanca, torsión o flexión.
- Son accionables y su diseño permite movimientos o funciones específicas.

Objetos complejos - aparatos (*Un secador*)

- Representan el encuentro entre el hombre y la técnica.
- Incluyen multitud de componentes con dispositivos eléctricos o electrónicos.
- Son multifuncionales y pueden desempeñar diversas tareas.

Máquinas (*Un telar industrial*)

- Son aparatos generalmente más grandes, pesados y complejos.
- Combinan una variedad de mecanismos y dispositivos electrónicos.
- Muchas máquinas están diseñadas para participar en procesos industriales adicionales.

5. PROCESOS DE CREACIÓN: METODOLOGÍA DE DISEÑO

5.1. REQUERIMIENTOS

Para realizar un proceso completo de creación de productos son necesarios tener claros una serie de requerimientos que deberán cumplir los productos finales.

Del producto:

- **Requerimientos de uso:** determina cómo se utilizará el producto en la vida cotidiana.
- **Requerimientos estructurales:** componentes y partes que conforman el producto.
- **Requerimientos de función:** especificaciones técnicas necesarias para el funcionamiento adecuado del producto: mecanismos, resistencia y acabados, entre otros.

Del proceso productivo:

- **Requerimientos Técnico-Productivos:** relacionados con la producción y fabricación: mano de obra, estandarización, materias primas, fabricación y control de calidad.
- **Requerimientos Económicos:** aspectos financieros y comerciales del producto. Valor, coste y ganancia, distribución, publicidad, competencia o valor real/ valor asociado
- **Requerimientos Legales:** normativas y regulaciones legales que afectan al producto. Patentes y normalización.

5.2. EL METAPROYECTO

Es el todo: el proceso de creación + la planificación y organización para realizarlo.

Compuesto de tres fases principales: problema, proyecto y fabricación de producto

- **Enunciado del problema** (necesidad real o necesidad creada).
Estudio de mercado y análisis previos
- **Programa de proyectación.** Desarrollo proyectual y prototipado
- **Desarrollo de producto.** Producción, fabricación, distribución y comercialización

5.3. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Un producto es creado para satisfacer una o más necesidades y dar solución a un problema. Una vez definida la problemática, que puede tratarse de una necesidad real o una necesidad creada, es necesario poner las cartas sobre la mesa y analizar todo el entorno y en todas las direcciones para recopilar la información de partida.

FASE 1) Estudio e investigaciones de mercado y análisis previos

- Aspectos físicos: análisis funcional
- Aspectos psicológicos: análisis formal
- Análisis social, cultural e histórico-geográfica
- Análisis de mercado y económico
- Análisis técnico- estructural
- Análisis competencial: productos similares ¿Qué características tienen? Configuración, virtudes y problemas incluyendo postventa, mantenimiento y control de calidad.
- Identificación de los elementos de proyección: Disponibilidad tecnológica y creativa

FASE 2) Definición de objetivos: Programa de necesidades

- Búsqueda de las soluciones al problema: a partir de prueba/error o a partir de respuestas a los análisis previos.
- Definición de las características que debe cumplir el producto
- Cuantificación para definir la producción: gran serie, media o pequeña.
- Definir el tipo de producto y el tipo de usuario/comprador
 - Producto de primera necesidad
 - Producto intermedio, (definir gama alta, media, baja)
 - ¿Producto exclusivo? Alta demanda, baja producción, alto coste de venta.

FASE 3) Ideas y bocetos

- Desarrollo de ideas, "brainstorming", trabajo creativo y conceptual
- A examen y rediseño los diseños posibles.
- Reconocimiento de los límites (reglas, usos, disponibilidad tecnológica)
- Vuelta a redefinir el programa de necesidades y las exigencias.
- Diseños optimizados y listos para la siguiente fase.

5.4. PROGRAMA DE PROYECTACIÓN

Compuesto de: Desarrollo proyectual, prototipado y preserie.

En esta etapa, es imprescindible la optimización y organización de todos los procesos.

FASE 1) Diseño de producto inicial 2D

- Diseño formal y funcional
- Introducción de la técnica: cálculos y dispositivos mecánicos, eléctricos y electrónicos
- Investigación de los métodos de fabricación y adaptación a producción.

FASE 2) Diseño de producto real 3D

- Modelos y prototipado cero: Primera comprobación (prueba /error) y resolución de problemas, comprobación y simplificación.
- Fabricación del prototipado y preserie: control de calidad

5.5. DESARROLLO DE PRODUCTO

Una vez listo el diseño completo del producto y la organización y coordinación de los procesos. El desarrollo final se fundamenta en 4 fases:

FASE 1) Producción / Fabricación

- Coordinación entre ingeniería de diseño y producción para asegurar la viabilidad.
- Selección de métodos de fabricación adecuados.
- Optimización de procesos: garantizar eficiencia y calidad.
- Control de calidad en cada etapa para cumplir con los estándares establecidos.

FASE 2) Marketing

- Identificación y segmentación del mercado objetivo.
- Desarrollo de estrategias de marketing para promocionar el producto.
- Creación de mensajes y materiales publicitarios de forma simultánea a la fabricación.
- Posicionamiento del producto, constante análisis competencial y del mercado

FASE 3) Distribución

- Diseño de canales de distribución eficientes y rentables y sostenibles.
- Logística para el almacenamiento y transporte.
- Gestión de inventario para garantizar la disponibilidad del producto en el mercado.

FASE 4) Comercialización y venta

- Desarrollo de estrategias de venta y promoción. Capacitación del equipo de ventas.
- Establecimiento de precios y políticas de venta competitivas.
- Gestión de relaciones con clientes y servicio posventa.

6. ELABORACIÓN DE MATERIALES

La presentación de la información y formas de trabajo puede ser:

- 1) Bocetos, croquis acotados y planos técnicos.** Base fundamental de cualquier diseño técnico, industrial o constructivo. Información bidimensional de plantas, alzados, secciones y detalles que describen el producto.
- 2) Diagramas de datos y análisis visuales.** Esquematización y conceptualización de la información, válido tanto para los análisis previos y datos técnicos, como para la explicación de las fases finales de logística, distribución y venta. Sirven para organizar, clarificar y resumir la información haciéndola más comprensible.
- 3) Dibujos y material infográfico.** Relativo a las campañas de marketing y venta. Elementos visualmente atractivos y preparados para un público objetivo no necesariamente especializado.
- 4) Modelos y maquetas.** Creación de modelos y maquetas, tanto de trabajo como de presentación o muestra, para visualizar y evaluar el diseño en tres dimensiones.
- 5) Prototipos finales.** Desarrollo de prototipos que presentan la versión definitiva del producto, listos para su producción en masa.

Información Digital vs. Material Tangible en el Diseño Industrial:

Medios digitales:

- Información 2D: información presentada digitalmente en formatos aptos para la visualización organizada: pdf, power point entre otros.
- Maquetas 3D y paseos virtuales: experiencia interactiva que permite explorar el diseño de manera virtual, proporcionando una comprensión más profunda del producto.
- Videos publicitarios: representación dinámica y atractiva del diseño, muestra el producto desde diferentes ángulos y contextos a partir una estrategia de marketing pensada.
- Realidad virtual: herramienta digital que simula entornos tridimensionales, permite al usuario interactuar con el diseño de forma inmersiva y realista.

Materiales tangibles:

- Paneles explicativos: proporcionan información técnica bidimensional sobre el diseño, ayudando a contextualizarlo y aclarar aspectos específicos.
- Maquetas reales y desmontables: complementan a la información 2D. Experiencia táctil y física. Pueden ser accionables y permiten evaluar la ergonomía, tamaño o estética.
- Impresión 3D y fabricación digital: utilización de tecnologías de impresión 3D, cortadoras láser o máquinas CNC (Control Numérico por Computadora) para prototipos físicos precisos.

Las impresoras 3D emplean variedad de materiales, como plásticos, resinas, metales y cerámicas, adaptándose en la medida de lo posible a la materialidad del diseño final.

7. CONCLUSIONES

El diseño industrial no solo trata de crear productos estéticamente atractivos, sino también de resolver problemas de manera creativa, teniendo en cuenta aspectos como la funcionalidad, la ergonomía, la sostenibilidad y la experiencia del usuario. Es un campo interdisciplinario que combina arte, ciencia, tecnología y negocios, y que juega un papel crucial en la sociedad.

De manera paralela, tal y como indica Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) y *(añadir el decreto específico de cada comunidad)*; el alumnado debe ser capaz de comprender la relación entre arte, creatividad y funcionalidad. Integrar parte del proceso de diseño de producto en los centros, proporciona al alumnado habilidades y conocimientos para enfrentarse a desafíos del mundo real. Aprenden a pensar de manera crítica, a trabajar en equipo, a comunicar ideas y a utilizar herramientas y tecnologías para completar el proceso de diseño y prototipado.

Además, el diseño fomenta la creatividad, explora soluciones innovadoras a problemas cotidianos y capacita al alumnado para convertirse en agentes de cambio y contribuir al desarrollo de una sociedad más sostenible y centrada en las necesidades humanas.

La enseñanza del diseño industrial no solo prepara al alumnado para carreras en campos relacionados propiamente con estos campos, sino que también proporciona habilidades y mentalidades que son valiosas en cualquier ámbito. El trabajo por proyectos hoy en día se sabe que es una herramienta transversal y esencial de una educación integral.

BIBLIOGRAFÍA

Baxter, M. (2000). *Diseño de productos y procesos*. Ediciones Díaz de Santos.

Cross, N. (2008). *Diseño Thinking: La metodología de diseño al alcance de empresas y profesionales*. Paidós.

Fiell, C. y Fiell, P. (2021) *Diseño industrial de la A a la Z*. Madrid: Editorial Taschen

Huisman, D. y Patrix, G. (1971) *La Estética Industrial*. Barcelona: Editorial Oikos-Tau

Norman, D. A. (2002). *El diseño del entorno humano*. Paidós.

Pugh, S. (1991). *Conceptos en diseño y desarrollo de productos*. Ediciones Díaz de Santos.

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2005). *Diseño y desarrollo de productos*. McGraw-Hill Interamericana.

Wong, W. (1985) *Fundamentos de diseño*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

- Plan de estudios del grado de diseño industrial y desarrollo de producto de la EINA, Universidad de Zaragoza