

ANÁLISIS DE TENDENCIAS DEL DISEÑO INDUSTRIAL DESDE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN HACIA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA

Autores:

Yaffa Nahir Gómez Barrera

Carlos Andrés Quintero Diaztagle

Alejandro Proskahuer Muñoz

Juan David Atuesta Reyes

Resumen

El presente estudio de tendencias de la disciplina del diseño industrial se desarrolló como un ejercicio de la Facultad de Arquitectura y Diseño, en conjunto con la Dirección de Planeación y Calidad, en el marco del Plan Estratégico de Desarrollo y como estrategia permanente de la revisión del contexto y del panorama de las disciplinas, que se realiza en la Universidad Católica de Pereira. Este estudio de tendencias se adelantó con los docentes de tiempo completo del programa, que tienen perfiles y formaciones diferentes, a partir del análisis de variables de matriz de impacto cruzado y de la unidad de análisis. La tendencia encontrada determina que el desarrollo de productos, servicios, experiencias y sistemas se soporta en el desarrollo tecnológico y la innovación, que conducirán a la sustentabilidad y el desarrollo empresarial para el mejoramiento de la calidad de vida.

Palabras clave: diseño industrial, investigación en diseño, innovación, desarrollo tecnológico, calidad de vida, desarrollo empresarial, proceso de enseñanza y aprendizaje en el diseño, pensamiento proyectual.

Introducción

El estudio de tendencias de la disciplina es una actividad fundamental para la vida académica de los programas, pues permite visualizar los escenarios tendenciales que se presentarán en los próximos años dentro de una disciplina específica. Desde el Plan Estratégico de Desarrollo 2021-2025 “Comprometidos de corazón”, se plantea como meta la realización de este estudio, para producir, a través del consenso entre docentes especializados en el tema, la búsqueda, sistematización, análisis y conclusión de los escenarios tendenciales que puedan dar luces académicas al programa.

Así, en el documento del Plan Estratégico de Desarrollo 2021-2027 de la Universidad Católica de Pereira (2021, p. 48), se menciona lo siguiente:

La oferta educativa debe estar alineada con las nuevas tendencias asociadas a la cuarta revolución industrial, por medio del fortalecimiento de todas las apuestas encaminadas a la virtualización de toda la oferta educativa y complementaria. Para esto se apoyará en los estudios de tendencias disciplinares y regionales, como insumo para identificar los fenómenos económicos, sociales, culturales, políticos y tecnológicos que afectarán la educación superior. Ejemplo de ello son el auge de los cursos en línea, la obsolescencia de los títulos [profesionales], las megatendencias y el contexto actual por la pandemia y la educación para toda la vida.

Este estudio se enmarca en el componente estratégico de la dimensión integradora de las funciones sustantivas de la educación superior del fortalecimiento de la oferta académica. Este hace referencia a la definición de la oferta de pregrado y posgrado, a partir de las tendencias regionales, tendencias de la educación superior y tendencias de las disciplinas. Igualmente, este estudio se encuentra definido en el objetivo específico de la dimensión, el cual consiste en consolidar una oferta académica de pregrado y posgrado con calidad y pertinencia. Este trabajo, además, permite el fortalecimiento de la oferta académica de pregrado y posgrado; así como el estudio de las modalidades de formación de cada una de las facultades de la Universidad, entre otros ajustes curriculares pertinentes que desprenda el análisis de dicho estudio.

Como metodología, desde la Dirección de Planeación y Calidad se determinan los equipos de trabajo de las facultades para la aplicación de la matriz de impacto cruzado, directa e indirecta; de la cual se desprende inicialmente la definición de una unidad de análisis, el establecimiento de variables y, posteriormente, de la respectiva valoración en términos de correlación a nivel de dependencia o independencia según las consideraciones del equipo. Este estudio busca reconocer la incidencia de una variable sobre las otras, respecto a su transformación y a la afectación directa que pueda producir cambios significativos.

El establecimiento de las variables se determina a partir de la definición de diseño industrial, formulada por el programa y revisada por el comité curricular para el proceso de renovación de registro calificado en el año 2019; así como de la presentación de condiciones iniciales para la Acreditación en Alta Calidad del programa, ante el Ministerio de Educación Nacional, y de la visita de pares para revisión de las condiciones de calidad que se realizó en julio del 2020.

El ejercicio se desarrolló durante cuatro meses, en conjunto con el programa de Arquitectura, en jornadas de dos horas semanales, en las que los cuatro docentes del programa de Diseño Industrial desarrollaron la metodología propuesta desde la Dirección de Planeación y Calidad para este fin. Esta experiencia permitió construir de manera estructurada y reflexiva el presente análisis.

1. Definición de la unidad de análisis

Para el estudio de tendencias de la disciplina del diseño industrial, se inicia con la definición de su objeto de estudio, expuesta ante la comunidad académica de docentes, estudiantes, graduados y actores relevantes del medio, con el fin de validarla. A continuación, se presenta esta definición:

En el programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira, se estudia la relación entre el ser humano, los productos, los servicios, los sistemas y las experiencias, para reconocer problemas y oportunidades en el contexto, a través de procesos de pensamiento proyectual desde el diseño, que planteen soluciones como estrategias innovadoras, sustentables y viables, con impacto social para mejorar la calidad de vida y el desarrollo empresarial. (Comité Curricular del programa de Diseño Industrial, 2018)

Para este ejercicio, el equipo de trabajo construye, en octubre de 2022, una definición del diseño industrial basada en el objeto de estudio del programa. Allí se determina la profesión en los siguientes términos, noción desde la cual se determinan las variables:

El diseño industrial es una profesión transdisciplinaria que estudia las necesidades, problemas y oportunidades de las

personas, las comunidades, las empresas y el mercado, para el planteamiento de soluciones, a partir de la implementación de procesos estratégicos de pensamiento proyectual y de cocreación, mediante el desarrollo de productos, servicios, sistemas y experiencias sustentables e innovadores, para mejorar la calidad de vida y el desarrollo empresarial.

De igual forma, un insumo importante para el análisis y la definición de la unidad de análisis y de las variables es el propósito de formación, el cual determina el norte de los aspectos relevantes que se deben asegurar como resultado final de la formación de los estudiantes. Este propósito se define como:

Ser apoyo en la formación de diseñadores industriales altamente creativos e innovadores, éticos y críticos, con espíritu emprendedor y una perspectiva internacional; capaces de identificar, proponer, desarrollar e implementar proyectos en el diseño de productos, servicios, sistemas y experiencias, así como en procesos que respondan a aspectos sociales, económicos, tecnológicos y ambientales, en beneficio del ser humano y el contexto. (Comité Curricular del programa de Diseño Industrial, 2018)

Por lo anterior, se puede identificar el carácter innovador del futuro profesional, además de la capacidad de desarrollo proyectual de elementos tangibles e intangibles, para dar solución a situaciones del contexto que puedan ser resueltas a través del diseño, con el propósito de elevar o mejorar la calidad de vida de un grupo social. Esta definición fue estudiada por el comité curricular del programa, a partir del concepto construido por la World Design Organization (WDO), en el que se define el diseño industrial como “un proceso estratégico de resolución de problemas”, desde el punto de vista de la novedad,

su aporte a la estructura económica empresarial y mejoramiento de la calidad de vida.

El carácter de configuración inmaterial a través de servicios y experiencias revela en esta definición el sentido de trascendencia, más allá de productos industriales de transformación en el sector de manufactura de la economía, para involucrar también la relación con la información y la interacción del diseñador con los mercados. A continuación, se presenta la definición completa de la WDO, con elementos nuevos que revitalizaron la comprensión del rol del diseño en la sociedad y que se encuentra en camino para su consolidación:

El diseño industrial es un proceso estratégico de resolución de problemas que impulsa la innovación, construye el éxito empresarial y conduce a una mejor calidad de vida, a través de productos, sistemas, servicios y experiencias innovadoras. El diseño industrial cierra la brecha entre lo que es y lo que es posible. Es una profesión transdisciplinaria que aprovecha la creatividad para resolver problemas y cocrear soluciones, con la intención de mejorar un producto, sistema, servicio, experiencia o negocio. En su esencia, el diseño industrial ofrece una manera más optimista de mirar el futuro, al replantear los problemas como oportunidades. Vincula la innovación, la tecnología, la investigación, los negocios y los clientes para proporcionar un nuevo valor y una ventaja competitiva en las esferas económica, social y ambiental. (WDO, 2025)

Así mismo, el diseño puede pertenecer:

Al campo de las ciencias proyectuales que se ocupan de la “prefiguración o planificación del entorno humano” (Doberti, 2014); o a las ciencias de lo artificial, que se ocupan de cómo

deberían ser las cosas (Simon, 1973), o a las ciencias de la cultura material, que recogen los artefactos y sistemas que el individuo requiere para desarrollar sus prácticas cotidianas (Agusto *et al.*, 2011); en este punto cabe mencionar que el término artefacto hace referencia a aquel producto que resulta de una habilidad humana entrenada, y que pone de relieve su significado para quien lo utiliza (Krippendorff, 2006). (RAD, 2018, p. 11).

A la vez, el diseño se ha orientado hacia las personas; es decir, se ha enfocado en el comportamiento, las necesidades, los deseos, los hábitos y las percepciones de los seres humanos, para anticipar el comportamiento, las actitudes y las experiencias que un determinado producto o sistema de productos puede provocar en las personas. Esto ha derivado en el campo del diseño de experiencia del usuario (Mendoza Collazos, 2023). Cualquiera que sea la posición que se tome, esta implicará un camino a seguir que es responsabilidad de la comunidad científica, académica y profesional del diseño.

Por último, como resultado del proceso de pensamiento del diseño, la amplitud del enfoque utilizado en el diseño industrial permite su aplicación en otras áreas, más allá del diseño de objetos materiales. Este puede orientarse al análisis y la propuesta de soluciones a favor de las actividades humanas, así como de la diversidad de comunidades locales y del planeta.

2. Descripción de las variables

De esta manera, la unidad de análisis se desglosa en las diferentes variables que la afectan. En primer lugar, estas variables se determinan por su relevancia, influencia y articulación con el desarrollo de la disciplina. Otro criterio para la selección de estas variables fue su

afectación al sector académico, social, empresarial y gubernamental, en relación con la disciplina del diseño industrial.

En segundo lugar, esta relación se determina con base en las temáticas que se han desarrollado dentro del programa y en los ejercicios académicos en años anteriores relacionados con la industria y la empresa local, que son relevantes para el desarrollo de la carrera. De igual manera, a partir de los intereses académicos respecto al plan de estudio, surgidos de procesos de autoevaluación, acreditación y registro calificado; y, por supuesto, de la experiencia adquirida por los profesionales que adelantan este estudio.

Como consideraciones adicionales, se determinó que las variables tuvieran relación con fuentes de información disponibles, con el fin de poder recolectar datos y cruzarlos bajo un conocimiento adecuado que aporte al estudio. Las variables que se determinan son las siguientes:

1. Necesidades, problemas y oportunidades sociales (de personas, comunidades, empresas y mercado)
2. Respuestas de diseño (Desarrollo de productos, servicios, sistemas y experiencias)
3. Mejoramiento de la calidad de vida
4. Sustentabilidad
5. Desarrollo empresarial
6. Innovación
7. Desarrollo tecnológico
8. Proceso de enseñanza y aprendizaje del diseño
9. Investigación en diseño
10. Pensamiento proyectual

Identificación y análisis de las variables clave

A continuación, se presenta la descripción y el análisis de cada una de las variables del análisis del estudio de tendencias de la disciplina, a partir de actores relevantes y de la indagación sobre datos y cifras que den cuenta de los comportamientos tendenciales.

Lectura del contexto

El diseño, al ser una disciplina proyectual que se orienta a la resolución de problemas u oportunidades, requiere dentro de su proceso metodológico el estudio de los fenómenos del contexto, de manera sistemática y precisa. Por esta razón, la definición de herramientas pertinentes para la lectura del contexto permitirá abordar las cualidades y características de la problemática a estudiar.

La oportunidad del proceso de diseño para reconocer en un primer momento, a partir de la recolección y análisis de datos, permite comprender lo que se determina como un problema de diseño. En palabras de Munari, por “la condición innovadora del diseño, este despliega su conocimiento para reconocer el contexto en sus características y determina su intervención, basada en los diferentes análisis que se desarrollan en el contexto” (1981, p. 21).

Al respecto, Munari (1981, p. 48) comenta que la necesidad de reconocer las características del contexto permitirá otorgar la pertinencia de intervención del diseñador: “Es evidente que, antes de pensar en cualquier posible solución, es mejor documentarse, no vaya a ser que alguien se nos haya adelantado. Carece completamente de sentido ponerse a pensar en un tipo de solución sin saber si la lámpara en la que estamos trabajando ya existe en el mercado”.

Esto implica poner la mirada en el contexto de manera comprensiva, para saber leer lo que puede emanar de allí; de los procesos, condiciones, circunstancias, estructuras, actores sociales que lo conforman, que nunca son los mismos, sino que siempre hay una manifestación particular en un determinado espacio y tiempo, lo cual da sentido a la práctica del diseño.

El diseño no está separado ni es ajeno a lo que ocurre en el contexto sociocultural. Esta relación es dinámica y cambiante; se realiza en un constante devenir y se actualizan o se dejan atrás sus propias invenciones. Los contextos para diseñar se pueden comprender de múltiples maneras: como idea de la época (se refiere a la comprensión de una realidad específica, se trata de intentar diagnosticar el diseño del presente, a partir de lo acontecido en el pasado); como las características de la práctica del diseño (que se interpelan por una serie de procesos sociales, culturales, económicos, tecnológicos y artísticos que forman parte de la organización, sistematización y formalización del acto de diseñar); o como las visiones del diseñador como ser creador, que hace aparecer los modos en que se relacionan los estratos de su propio discurso (Mosqueda, 2018).

A partir de la lectura del contexto y las posturas particulares de los diseñadores, emergen diversas maneras de enfocar el diseño y de desarrollar, mediante proyectos, intervenciones concretas en la realidad: diseño experiencial, diseño transaccional, diseño transformacional, diseño crítico, diseño socialmente responsable, diseño inclusivo, diseño especulativo, diseño participativo, diseño verde, diseño centrado en el ser humano, ecodiseño, diseño inteligente (smart design), diseño inmaterial, diseño decolonial, diseño contrahegemónico, diseño anticipatorio, diseño cognitivo o diseño de autor/a (Bonsiepe, 2024).

Dentro del proceso proyectual, se requerirá de la filtración de información basada en los temas de interés del diseñador, para reconocer la pertinencia en el contexto. Por lo tanto, la lectura del contexto dependerá del filtro del diseñador, para identificar los datos que enriquezcan el proyecto de diseño en su resultado. Estos filtros son entendidos desde la problemática y desde la particularidad del proyecto, en términos de lo ambiental, social, cultural, económico, productivo, ergonómico, etc.

2.1. Mejoramiento de la calidad de vida

La calidad de vida es un concepto de difícil definición y, por lo tanto, también de difícil medición, al tratarse de un aspecto en el que se ven involucrados factores objetivos y subjetivos mediados por la cultura. Sin embargo, y a pesar de no haber un consenso sobre qué significa la calidad de vida, este resulta un criterio fundamental para relacionar el bienestar de las personas con las dinámicas económicas, sociales, culturales, psicológicas, educativas, entre otras.

Según la encuesta publicada por el DANE en abril de 2022 sobre la Calidad de Vida en Colombia en el año 2021, se observa que los indicadores utilizados para determinar esta variable son:

- Conformación de los hogares: tamaño y jefatura de los hogares
- Tenencia de bienes y servicios
- Tenencia de vivienda
- Acceso a internet
- Salud
- Atención integral a niños menores de 5 años
- Educación
- Uso de tecnologías de la información y la comunicación
- Percepción de pobreza y bienestar subjetivo
- Gastos del hogar

Como se observa a partir de esta medición estadística, lo que el estado considera como calidad de vida está ligado en su mayoría a los primeros estadios de la escala de necesidades humanas planteadas por Maslow (1991), ampliadas hacia el acceso a la información, con un componente subjetivo relacionado con la percepción de pobreza.

Desde este punto de vista, es posible identificar que la satisfacción de necesidades relacionadas con la calidad de vida está vinculada con la tenencia de bienes y servicios. Sin embargo, una visión ampliada es posible y ya fue planteada por Max-Neef *et al.* en su texto sobre el desarrollo a escala humana (1986). Desde esta perspectiva, se plantea que la mejor visión de desarrollo está ligada al aumento de la calidad de vida de las personas (p. 25), y aciertan al preguntarse: “¿Qué determina la calidad de vida de las personas?”.

Este cuestionamiento abre las posibilidades de vincular el concepto de calidad de vida con las necesidades humanas, siguiendo el rumbo planteado por Maslow, pero con un viraje hacia lo económico.

Desde el punto de vista del diseñador industrial, mejorar la calidad de vida tiene que ver inicialmente con la identificación de necesidades. Poder leer el contexto e identificar en él vacíos, ausencias, dificultades y oportunidades de mejora se convierte en el insumo de partida de todo diseñador.

Sin embargo, la sola identificación de estos vacíos no implica su resolución. Para ello es necesario plantear metas específicas que permitan un mejoramiento de las condiciones materiales, psicológicas y sociales de los beneficiarios del proceso proyectual.

Retomando a Max-Neef *et al.*, desde este punto de vista la función social del diseño está relacionada con la satisfacción de necesidades humanas, mediante el desarrollo de satisfactores que se manifiestan

en forma de productos, servicios, sistemas y experiencias. Esto quiere decir que la primera meta de las acciones que emprende un diseñador, a través del proceso proyectual, es la de generar satisfactores que verdaderamente impacten positivamente en la calidad de vida, como es el caso, desde la taxonomía que proponen estos autores, de aquellos satisfactores singulares y sinérgicos.

El diseño universal, desde la interdisciplinaridad y la transferencia del conocimiento, se ha convertido en una forma de entender el oficio del diseño como “un medio para mejorar la calidad de vida de los conjuntos sociales, incluyendo a quienes se encuentran en estados de marginalidad y vulnerabilidad desatendidos hasta hoy; equilibrio de lo común y lo individual” (Vinasco, 2015, p. 2). El compromiso con el mejoramiento de la calidad de vida abarca múltiples problemáticas del siglo XXI, que van desde el cambio climático hasta la atención a la salud. De allí que sea necesario trabajar en la investigación en diseño hacia la inclusión, la equidad, la participación y la sustentabilidad.

Por lo tanto, los productos (sea estos bienes, servicios, sistemas o experiencias) no pueden ser considerados fines en sí mismos, sino que estos se convierten en interfases, mediadores entre los retos que plantea la cotidianidad y los seres humanos que buscan maneras para resolverlos de formas más justas y eficientes.

2.2. Desarrollo empresarial

El desarrollo empresarial de un país está sujeto a las decisiones y estrategias definidas a nivel nacional y local por los gobiernos. Esto orientará y fortalecerá las herramientas y sectores que se consideren necesarios en la consolidación de su economía, al tiempo que definirá las políticas públicas para su promoción, las cuales en muchos casos dependen de circunstancias de orden internacional.

En la actualidad se intenta promover una economía influenciada por la sociedad del conocimiento, la tecnología y la innovación; todo esto basado en propuestas de emprendimientos con calidad, alta generación de valor agregado y la promoción del desarrollo empresarial (Acevedo, 2016).

Al ser el emprendimiento un factor importante para el desarrollo empresarial, se debe fomentar para favorecer el alto potencial de crecimiento dentro del sector industrial donde se genere, de forma que el mercado se dinamice con productos y servicios innovadores, diferenciados y con valor agregado.

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2008), se espera que la rentabilidad del sector privado se obtenga de la mejora en la productividad, se mejoren los ingresos de los colombianos, se reduzca la protección y se promueva la competencia productiva.

Con el cambio de siglo, la economía nacional ha tratado de ponerse al día con las tendencias económicas a nivel global, en cuanto a la implementación de instrumentos que potencien el crecimiento económico. Entre ellos se resalta la priorización de sectores según cambios económicos y tecnológicos, la gestión del conocimiento, el desarrollo humano y la inversión en el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación.

Colombia aspira a ser un país competitivo en el 2032, con economía exportadora, servicios de alto valor agregado e innovación, calidad de vida y disminución del desempleo (DNP, 2008). Para lograr esto, se plantean los siguientes pilares generales: desarrollo de sectores, promoción de la productividad y el empleo, formalización laboral y empresarial, promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación, y estrategias transversales.

El desarrollo empresarial es un concepto integrador de diferentes elementos, con los que el empresario puede llevar a una organización hacia el logro de sus objetivos. Entre ellos se encuentran el crecimiento económico, la cultura empresarial, el liderazgo y la gestión del conocimiento e innovación (Delfín y Acosta, 2016).

Si las pymes quieren mantenerse, crecer y desarrollarse en un entorno mundial y dinámico, tienen que plantear estrategias que les permitan alcanzar su desarrollo empresarial. En este sentido, el diseño industrial es una herramienta estratégica clave para el fortalecimiento de las economías locales y de aquellas que pretendan insertarse en mercados internacionales.

2.3. Sustentabilidad

La sustentabilidad es la cualidad de un proceso que se sostiene en el tiempo, no agota los recursos y no empeora las condiciones del medio ambiente. Es la capacidad que tiene una población para hacer un uso inteligente y cuidadoso de los recursos naturales, sin exceder su capacidad de renovación, para poder utilizarlos como herramientas con alguna finalidad específica, para generar valor o satisfacer una necesidad. A la vez, se trata de la administración de dichos recursos para que las futuras generaciones también puedan hacer uso de ellos, puesto que son limitados (Cervini, 2020, p. 2).

Desde el diseño industrial, se trata de presentar estrategias de proyectos de diseño en el marco del desarrollo sustentable. Es así como, desde los años setenta hasta la fecha, han surgido conceptos como ecodiseño, diseño verde, diseño para el medioambiente o diseño sostenible, por parte de diferentes profesionales e investigadores que quieren impulsar una producción y un consumo más sostenible. Para dicho fin, la metodología del ciclo de vida del producto es la

principal herramienta, de manera que los fabricantes deben procurar la máxima calidad del producto durante el mayor periodo de tiempo posible (González-Aurignac, 2021).

Considerando este trasfondo, se han planteado soluciones como el uso de nuevos materiales y procesos; el diseño modular (Asión, s. f.); el desarrollo de herramientas para integrar los aspectos ambientales en el diseño, o la orientación hacia una producción más limpia, lo cual ha posibilitado tener avances en cuanto a la reducción de uso de materiales, el reciclaje y el uso de energía.

El componente social es relevante dentro de esta filosofía, y se han establecido otros marcos teóricos, como el diseño de producto-servicio para la sostenibilidad, “donde la complejidad del abordaje sustentable no se logra solamente interviniendo a nivel de innovación de productos, sino a través de combinaciones de productos, tecnologías, sistemas producto-servicio e innovaciones sociales” (González *et al.*, 2021, p. 58). Así mismo, se encuentra el diseño de transición, que estudia la “transición social dirigida por el diseño hacia futuros más sostenibles” (Irwin, 2015); o el diseño para la innovación social (Manzini, 2015), que ocurre cuando el diseño construye las plataformas que ayudan a generar las nuevas ideas que reúnen las necesidades sociales y que crean, de igual forma, nuevas colaboraciones y relaciones sociales, con el propósito de mejorar la capacidad de las sociedades para actuar.

La humanidad hace parte de un sistema orgánico con serias afectaciones ambientales. Para afrontar desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la posibilidad de vivir en un medio ambiente sano, el enfoque de economía circular se presenta como un modelo de economía restaurativo y regenerativo, opuesto al actual modelo económico lineal de producción y consumo, en el que el diseño es un pilar fundamental para esta transformación:

[...] buscando el equilibrio entre las necesidades de las personas y los ecosistemas, la reactivación económica resiliente y baja en carbono, dando paso a estilos de vidas que resignifiquen el concepto de habitar, en distintas escalas, potenciando el uso de energías, recursos y materiales renovables o que mantengan los nutrientes biológicos e industriales en un mismo bucle o ciclo de uso y/o vida. (Lares y Henríquez, 2022, p. 25)

El enfoque “De la cuna a la cuna” es un ejemplo claro de cómo el diseño puede ser mejor y positivo, no solo para el sistema económico sino para todo el ecosistema. Posturas contemporáneas sostienen que reciclar no es una acción suficiente para resolver el final de vida de los productos. Se hace necesario aplicar principios de diseño basados en la naturaleza, a través de la biofabricación de materiales (por medio de biotecnología, para cultivar o hacer crecer los objetos en lugar de manufacturarlos) o a través de la biomímesis de sistemas, procesos y/o productos y servicios (inspirados en la ingeniería de la vida y la naturaleza para resolver los desafíos más apremiantes del mundo y garantizar un futuro sostenible), en los cuales se debe trabajar con mayor conciencia.

En 2019, la ONU declaró la década de 2021 al 2030 como la de la restauración. Esto significaba poner el foco en la protección y regeneración de todos los ecosistemas del mundo. Así pues, el diseño, con una aproximación práctica, hace posible pensar y repensar los bienes y servicios de manera más sistémica, por lo que se abren múltiples oportunidades para impulsar el tránsito de un modelo lineal a uno circular.

En ese marco, el diseño regenerativo es aquel que permite que los sistemas sociales y ecológicos mantengan un estado saludable y evolucionen. A la vez, la restauración consiste en el retorno al estado

previo u original. De esta manera, para proveer el impulso de ambos es necesario guiarse por principios, tales como reuso, reciclaje y reducción, cero desechos, adaptabilidad, durabilidad y modularidad. Estos principios van más allá del concepto de sostenibilidad, pues la sostenibilidad pretende mantener lo que ya existe para el uso de generaciones futuras; mientras que el diseño regenerativo busca en realidad dejar los ecosistemas mejor de lo que los hemos encontrado (Hernández, 2021).

Con el surgimiento de la cuarta revolución industrial —caracterizada por el uso a gran escala de las tecnologías de información y comunicación, el desarrollo de nuevos materiales, la robotización, la electrónica, el internet de las cosas, la manufactura aditiva y la modificación de la cadena de valor completa de los procesos, desde el diseño hasta el consumo, sobre la base de innovación basada en ciencia—, se llevan a cabo nuevos modelos de negocio sostenibles, los cuales se concentran en reemplazar la propiedad del capital y los productos por el uso de servicios, lo que se asocia más con el concepto de desmaterialización (Franco, 2019, citado en Reyes, 2021). A su vez, la economía compartida, la simbiosis industrial, la revalorización y la recuperación de remanufacturación son ejemplos que se orientan hacia la recuperación y regeneración de los sistemas socioambientales a escala global (Lares y Henríquez, 2022).

2.4. Desarrollo tecnológico

El diseño industrial se basa en el diseño de objetos que serán producidos a partir de medios industriales, y hoy en día lo industrial adquiere una nueva dimensión con la industria 4.0, en la que encajan las tendencias dominantes de experiencia de usuario, inteligencia artificial y diseño de servicios (Mendoza Collazos, 2023). Por este

motivo, se trata de una rama del diseño que confía y depende, en buena medida, de los diferentes avances tecnológicos.

Colombia está en el mejor momento para incrementar su capacidad de infraestructura, talento humano y adopción tecnológica. Es un laboratorio de desarrollo tecnológico que demanda incentivos para preservar el talento humano local, que ha sido asimilado por las multinacionales y ha dejado en el mercado perfiles júnior que requieren capacitación y una importante inversión de tiempo y dinero (Revista Semana, 2021).

Adriana García, directora de innovación de EAFIT, enfatiza que las tecnologías 4.0 apalancan de manera transversal todos los sectores de la industria y todas las líneas de investigación de las universidades:

Esto hace que sean cada vez mayores las posibilidades de articulación y trabajo conjunto entre la academia y el sector empresarial. Desde el emprendimiento, dada la facilidad de acceso a estas tecnologías y las limitadas barreras de entrada para la mayoría de ellas, hace que sean los llamados a implementar en gran medida las soluciones que se requieren, y que las empresas vean las *startups* como uno de los medios más eficientes, fáciles y rápidos de adoptar nuevas tecnologías y de desarrollar capacidades tecnológicas en sus empresas consolidadas.

En este orden, las principales instituciones educativas a nivel superior en Pereira han invertido en la mejora de sus infraestructuras tecnológicas, la formación de sus docentes y la oferta de programas académicos relacionados con la tecnología.

En la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), por ejemplo, se ha puesto en marcha el Plan Estratégico Institucional de Tecnología y

Transformación Digital, que busca transformar la institución en una “universidad inteligente”, a través de la implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, la robótica y las realidades extendidas. Además, la UTP creó el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT), que se enfoca en el desarrollo de tecnologías de información y comunicación para el beneficio de la sociedad.

Por su parte, la Universidad Libre de Pereira ha implementado programas de formación en tecnología para sus docentes, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación que ofrecen y adaptarse a las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. En esta institución, se creó también el Observatorio de Tecnologías Emergentes, que se encarga de estudiar las tendencias tecnológicas y su impacto en la sociedad.

En la Universidad Católica de Pereira, se han creado programas de pregrado y posgrado en Ingeniería de Sistemas y en Ciencias de la Computación, que involucran el desarrollo de la robótica, con el objetivo de formar profesionales altamente capacitados en tecnología. Además, se ha establecido la Plataforma Innovarte, que comprende el Centro de Innovación Educativa, el Laboratorio de Visualización Avanzada, el Laboratorio de Big Data y el Centro de Emprendimiento e Innovación; todos espacios que brindan herramientas transversales para el desarrollo de proyectos en distintas disciplinas, así como el Laboratorio de Prototipado Rápido, para el aprovechamiento de las tecnologías 4.0.

Las universidades de Pereira han invertido en el desarrollo tecnológico como una forma de mejorar la calidad de la educación que ofrecen, adaptarse a las nuevas tendencias y transformar la sociedad. La implementación de tecnologías emergentes, la formación de docentes y la oferta de programas académicos en tecnología son solo algunas de las acciones que se han llevado a cabo para lograr estos objetivos.

En adición, y con el visto bueno de la sociedad risaraldense, se inició la construcción del nuevo Centro de Ciencia en Biodiversidad (CiBi) para Risaralda, un proyecto que se viene gestando desde el año 2021 y que pretende potencializar la riqueza de la fauna y flora de la región, acompañada de desarrollos tecnológicos e innovación, así como el fortalecimiento de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la región. Dicho desarrollo cuenta con el apoyo de la Gobernación de Risaralda, la Alcaldía de Dosquebradas y la Universidad Tecnológica de Pereira.

2.5. Innovación

La innovación es un proceso mediante el cual un dominio, producto o servicio se renueva y se actualiza, por medio de la aplicación de nuevos procesos, la introducción de nuevas técnicas o el establecimiento de ideas exitosas; esto con el fin de crear un nuevo valor. La innovación presenta una estrecha relación con la competitividad de las empresas a largo plazo (Universidad Autónoma del Perú, s. f.)

Desde la óptica empresarial, la innovación se presenta como respuesta a la demanda del mercado, lo cual implica un carácter reactivo por parte de las empresas. Es decir, son el mercado y, en general, los cambios que suceden en el entorno global los que han estimulado en mayor medida la movilización de los recursos, talentos, conocimientos e infraestructura disponibles en la empresa. De esta movilización y sinergia activada por los estímulos externos, salen las respuestas en forma de productos y servicios (Perugache, 2020).

De acuerdo con registros de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) en cuanto a innovaciones tecnológicas predominantes en Colombia, se encuentran las siguientes:

- Mejoras en los productos existentes
- Productos nuevos para la empresa y el mercado
- Nuevas líneas de productos, primera incorporación de la empresa en el mercado
- Nuevos procesos de producción
- Reducción de costos
- Adquisición de maquinaria y equipos
- Adquisición de tecnología

Cabe aclarar que la información sobre propiedad industrial se reconoce como uno de los múltiples medios de verificación de la innovación, que en este caso se tiene en cuenta, por considerarse un mecanismo sucinto y contundente que permite identificar algunos esfuerzos de las empresas para innovar (Perugache, 2020).

También es importante destacar que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en apoyo al crecimiento académico dentro de la necesidad de innovación y su implementación, ha llevado a cabo diversas convocatorias de proyectos de I+D+I, en el marco de la sostenibilidad, la reactivación económica, el fortalecimiento en salud pública, la publicación en revistas científicas, entre otros aspectos.

El diseño industrial es un generador de potencial creativo humano que da origen a la innovación. Desde la universidad se problematiza, se intelectualiza y se proponen proyectos comprometidos con la innovación social y empresarial.

2.6. Procesos de enseñanza-aprendizaje del diseño

En el año 1994, el Congreso de la República expide la Ley 157 de 1994, por la cual se reconoce el diseño industrial como una profesión, se reglamenta su ejercicio en el país y se reglamenta la tarjeta profesional, a través de la Comisión Profesional de Diseño Industrial.

En cuanto a la enseñanza del diseño industrial, las escuelas de diseño han presentado un ejercicio articulado con el sector empresarial, y recientemente se ha visto un auge respecto al trabajo en comunidades, la depuración de procesos metodológicos propios del diseño y la enseñanza a través de estudios de caso.

Actualmente, se encuentran registrados 27 programas de Diseño Industrial en la plataforma SNIES, ante el Ministerio de Educación Nacional. Estos se encuentran ubicados en Antioquia (3), Atlántico (2), Bogotá (9), Bolívar (2), Boyacá (1), Caldas (1), Nariño (1), Norte de Santander (1), Risaralda (1), Santander (2), Sucre (1) y Valle del Cauca (3). Para el año de 2025, 9 de estos programas cuentan con Acreditación en Alta Calidad, y los 18 restantes, con registro calificado activo a nivel de pregrado.

Como retos fundamentales en la formación de los nuevos profesionales del diseño industrial, se encuentra la ampliación de la definición de la WDO (anterior ICSID), en la que el centro del objeto de estudio se establece hacia productos, servicios, experiencias y sistemas. Esta condición cambia considerablemente la pedagogía, que desprende la definición de elementos tangibles e intangibles, de suerte que se proponen enfoques más estratégicos, sin olvidar los aspectos técnicos productivos que desprende la producción industrial.

Otro aspecto que determina la enseñanza-aprendizaje como aspecto relevante son las nuevas tecnologías de la producción; así sucede con las tecnologías de impresión 3D o de visualización, en términos de realidad virtual y realidad aumentada, que sirven para mejorar tiempos, aumentar la precisión, propiciar cambios en tiempo real y crear simulaciones reales (Santoyo *et al.*, 2022).

Al respecto de las metodologías de enseñanza, los laboratorios experimentales de diseño se consideran espacios importantes en la exploración y en la formación investigativa de la disciplina proyectual. Estos brindan posibilidades de indagación sistematizadas, a partir de la acción de la búsqueda de materiales, procesos y formas que puedan proveer actividades experimentales hacia la investigación formativa.

En cuanto al desempeño docente, Altamirano *et al.* (2022) consideran la construcción de rúbricas de evaluación en los procesos de medición del aprendizaje, como métrica del resultado del estudiante, que se convierten en un proceso necesario para los desarrollos académicos. Algunos criterios del reconocimiento del proceso personal del estudiante, en este sentido, son tomar decisiones, regular esfuerzos, planificar las acciones necesarias y plantear procesos de mejoramiento.

Igualmente, en la actualidad han prosperado plataformas digitales de formación, como Crehana y Domestika, que ofrecen cursos cortos en los que cualquier persona puede adquirir, practicar y certificar aprendizajes puntuales, a un bajo precio y con docentes especializados. Es así como se hace necesario pensar en plataformas de aprendizaje que permitan un proceso de certificación y que posibiliten fortalecer los tiempos de aprendizaje, al tiempo que se considere la calidad, la profundidad de los contenidos y la evaluación del conocimiento aplicado.

La agenda de diseño mundial presentada por la WDO plantea temas importantes para la enseñanza-aprendizaje del diseño, en términos de biodiseño, diseño inclusivo, investigación en diseño, innovación social, diseño pospandemia, diseño de la información y la comunicación, inteligencia artificial en el diseño, entre otros.

Las modalidades en las que se pueden desarrollar los procesos académicos propios de la disciplina son un desafío, pues esta exige

procesos presenciales que posibiliten el manejo de materiales o la fabricación de prototipos y simuladores. Desde el Ministerio de Educación Nacional se plantean, como un reto, la modalidad remota, a distancia y virtual, pues obligan a pensar de qué manera se podrían implementar, para garantizar las condiciones de calidad de una disciplina que basa su aprendizaje en la transformación de evidencias tangibles de comunicación y de uso.

Con el auge del desarrollo de la decoración y del interiorismo, se genera una oportunidad de articulación con el programa de Arquitectura y la Especialización en Arquitectura Bioclimática, en los que, en la actualidad, se pretende desarrollar espacios para la convivencia. Teniendo en cuenta la situación pospandemia, la consideración de la relación del ser humano con el espacio se convierte en un tema central respecto al bienestar y a la salud mental. Por esta razón, la atención a ciertas características de los espacios, a través del interiorismo, se convertirá en tema necesario para los currículos de los programas de Diseño Industrial.

En el documento Google for Education (2022) se presentan ocho tendencias que cambiarán la manera en que tradicionalmente se producen los procesos de aprendizaje. Para el caso de la disciplina del diseño industrial, estas deben tenerse en cuenta, estudiarse y estructurarse para su implementación:

- Responsabilidad digital
- Pensamiento computacional
- Aulas colaborativas
- Pedagogía innovadora
- Habilidades para la vida y preparación laboral
- Aprendizaje dirigido por estudiantes
- Conexión entre tutores y escuelas
- Tecnologías emergentes

Una responsabilidad del diseño es la configuración de espacios para la exploración de materiales, de generación de grupos focales, de exploración de la usabilidad y la percepción. Es así como los espacios de alto impacto para la generación de ideas, enfocados en la creatividad transformadora, que puedan pensarse de forma versátil, tendrán especial atención (espacios STEM). Será allí en donde se comprendan las interfaces sensitivas, entendidas como centro de investigación para la usabilidad, la sensación y la innovación, para una generación de estudiantes que buscan cada vez más desarrollar procesos interactivos con su entorno.

Finalmente, un espacio posible de apertura en la enseñanza-aprendizaje de la disciplina del diseño es el “Aprendizaje para adultos”. Este tiene un sentido ocupacional para personas que presenten una disponibilidad de tiempo libre mayor, lo que constituirá una oportunidad de formación, ya que se considera la formación de por vida y para la vida, como sistema de ocupación para el aprendizaje de oficios y capacidades operativas ocupacionales.

2.7. Investigación en diseño

Los diseñadores son a menudo investigadores, pues no se concibe un proceso de diseño sin el respaldo de algún tipo y nivel de investigación (Press y Cooper, 2003).

La investigación del diseño ha venido madurando como área de estudio (Lawson y Dorst, 2009). Al respecto, el debate se ha centrado en dos aspectos: primero, el nivel de rigor que debe imperar en la investigación en el diseño; segundo, la necesidad o no de desarrollar métodos de investigación propios (Herrera, 2018).

Así mismo, se pueden identificar dos grandes grupos: el primero se centra en el ejercicio profesional del diseño, cuya finalidad es el desarrollo de productos y/o servicios como motor que mueve el mercado, con una innovación orientada a la empresa y al negocio. El segundo se centra en la generación de conocimiento encaminado a una mejor comprensión del diseño, desde diferentes perspectivas, y en el fortalecimiento de la teoría, cuya finalidad no es necesariamente comercial, sino que puede ser un aporte a la transformación y mejora de la profesión.

La investigación en diseño puede clasificarse en tres categorías: investigación para el diseño (research for design); investigación en diseño o sobre diseño (research into design), e investigación a través del diseño (research through design) (Frayling, 1993).

La investigación para el diseño es el tipo de práctica que se realiza comúnmente para el desarrollo de un proyecto de diseño. Por otro lado, la investigación en diseño corresponde a lo que Margolin (2009) denomina los Estudios de Diseño, en los programas doctorales vinculados normalmente con la investigación histórica, estética o de percepción, o con la investigación sobre otras perspectivas teóricas. Por último, en la investigación a través del diseño se integran la investigación para el diseño (el interés por mejorar la práctica del diseño) y la investigación en diseño (el rigor metodológico y científico que se puede realizar desde otras disciplinas). Estas categorías se sustentan en la comprensión de que no existe una separación fundamental entre la teoría y la práctica del diseño.

Este último tipo de investigación se subdivide en Investigación sobre materiales (tratamientos, propiedades), Trabajos de desarrollo (desarrollo de un nuevo producto mejoras o adaptaciones de existentes) e Investigación sobre la práctica (la práctica es el objeto de estudio, para generar o validar conocimiento o tener una mejor comprensión).

Hay tres enfoques de la investigación en diseño: de laboratorio (*Labs*), de campo (*Fields*) y de *showrooms*. El primero tiene que ver con estudiar un fenómeno extrayéndolo de su contexto, en condiciones controladas de laboratorio. El segundo consiste en estudiar el fenómeno en el contexto en que ocurre, es la etnografía de diseño. El tercer enfoque es la investigación basada en arte y diseño (*showroom*), que parte de una postura de pensamiento denominada «diseño crítico» y se basa propiamente en el arte y el diseño, y no el comportamiento humano, en crear conciencia y generar cambios. Una exhibición de objetos como prototipos, fotografías o videos es tan importante como escribir libros y artículos (Herrera, 2018).

La investigación formal y sistemática se desarrolla especialmente en dos ámbitos. En el ámbito académico, donde el objetivo generalmente es la producción de conocimiento y en el sector productivo, donde la investigación está dirigida al desarrollo de productos y su comercialización. Cada vez son más las instituciones y asociaciones que ven en la investigación en diseño un motor de desarrollo.

La investigación en diseño se asume en una de sus formas en el pragmatismo; es decir, en la flexibilidad para adoptar diversos enfoques, tendiendo hacia lo útil y lo funcional. En este sentido, la diferencia entre la investigación en diseño y la investigación en otras disciplinas no es el método por utilizar, sino el tipo de realidad a investigar.

Los diversos enfoques de diseño buscan afrontar los problemas derivados de los modelos productivos y de la complejidad social. Su propósito es orientar la práctica hacia un usuario específico o hacer el diseño siguiendo objetivos muy particulares. Algunos de estos enfoques son diseño inclusivo, diseño participativo, diseño ecológico, diseño sustentable, diseño bajo demanda, diseño centrado en el

usuario, diseño emocional, diseño sensorial, diseño intercultural, diseño participativo, diseño crítico, diseño estratégico, diseño especulativo, diseño con perspectiva de género y diseño para prevenir el crimen (Herrera, 2018).

2.8. Desarrollo de productos, sistemas, servicios y experiencias

El concepto de producto como una categoría que se asocia en la actualidad con lo comercial es el resultado de un proceso histórico, en concreto de la revolución industrial, la cual dio origen, según autores como Heskett (1985), a la noción primaria de lo que hoy en día se conoce como diseño industrial. En sus inicios, el producto está asociado con la fábrica como centro del desarrollo de bienes para consumo masivo; se desplazó la vida del ser humano de lo rural a lo urbano de forma masiva.

Es en este contexto económico y social en el que surge la necesidad de un nuevo profesional, que pueda desarrollar las tareas que antes realizaba el artesano y el ingeniero. A ello se suma la atención de las lógicas de la producción masiva y la comprensión de las dinámicas socioculturales que movilizan la adquisición de objetos para la resolución de necesidades humanas.

Con la tecnificación cada vez mayor de los procesos productivos, el concepto de producto se modificó. De una identificación únicamente como objeto/artefacto, pasa a ser considerado como el resultado de un proceso en el que se involucran personas y tecnologías con un fin comercial, para la oferta de bienes que puedan satisfacer una demanda particular (Santesmases *et. al.*, 2013).

Esta revisión del término amplió su área de impacto, incluyendo intangibles como fuente de solución de necesidades. En este sentido,

el producto pasa de ser un objeto/artefacto a diferenciarse en bienes y servicios, puesto que estas dos dimensiones de lo productivo son en sí mismas el resultado del vínculo entre personas y tecnología, tal y como fue definido anteriormente.

Este proceso de desmaterialización de las economías a nivel global (Canetti *et al.*, 2021) se desplaza hacia los servicios, lo cual es un hecho visible en muchos países de Latinoamérica y el sur de Asia. Este fenómeno se observa a una escala local en la región cafetera de Colombia, donde los servicios representan más del 70 % del PIB, según Mincit (2020).

En la década de los setenta y ochenta, algunas empresas dedicadas a la naciente industria del *software*, como Apple Computer, Xerox Parc, SRI, entre otras (Canetti *et al.*, 2021), empezaron a buscar ventajas competitivas a través de la inclusión de factores como el comportamiento humano con la ayuda de profesionales de la psicología y las ciencias sociales, para identificar posibles adaptaciones de los dispositivos electrónicos a modelos de pensamiento de diversos grupos poblacionales. Es a través de esta iniciativa que se puede rastrear a lo que posteriormente se le da el nombre de diseño de experiencia o UX, como neologismo de *user experience*.

Este movimiento de lo productivo, vinculado con las ciencias de la cognición, abre paso para que se construyan paralelos en ámbitos fuera de la computación, y finalmente se amplíen las esferas de intervención del diseño, ya no solo buscando satisfacer necesidades de carácter operativo-procedimental, sino incluyendo sensaciones, sentimientos, deseos, aspiraciones y relaciones sociales, a través de la interacción entre personas y lo diseñado (Canetti *et al.*, 2021). Es lo que hoy en día se conoce como diseño de experiencias.

En este contexto que se amplía con cada transformación de las dinámicas productivas, en el año 2017 la organización mundial del diseño WDO (por sus siglas en inglés) modificó la definición de diseño, debido a las múltiples evidencias de la participación de los diseñadores industriales en escenarios diversos, más allá de las nociones clásicas fabriles y de manufactura. Bajo esta nueva mirada, el diseño abarca las categorías de producto, servicios, sistemas y experiencias. Esta nueva definición no se cierra a nuevas posibilidades de ampliación de las futuras respuestas de un diseñador ante los retos que propone un mundo hiperconectado, pues, como se ha visto a través de este breve repaso sobre la evolución de términos como producto, servicio o experiencia, el diseño desde sus orígenes ha formado parte y está intrínsecamente ligado a los cambios en la realidad económica y social de la humanidad, por lo que estas mismas transformaciones irán planteando nuevos retos y maneras de expresar el sentido último del rol del diseñador.

2.9. Pensamiento proyectual y estratégico

La relación que existe entre el diseño y la empresa está inmersa en todas las definiciones que ha tenido la profesión a lo largo de los años. Este vínculo plantea una retroalimentación mutua, donde la empresa se nutre de las actividades del diseñador, y el diseñador, por su parte, asume los retos que se plantean en cualquier proceso de transferencia de valor a través de la investigación, desarrollo y comercialización de bienes y servicios.

Tal es la importancia que ha tenido este pensamiento en el ámbito empresarial, que empresas como IDEO han popularizado el término *Design Thinking*, relacionado con una metodología que permite la innovación basada en las personas, con la posibilidad de que pueda ser aplicada por quienes no necesariamente pertenecen al mundo

del diseño, con el fin de solucionar problemas complejos. De esta manera, las empresas tienen la capacidad de centrar sus actividades en los usuarios, y finalmente encontrar soluciones competitivas e innovadoras. Brown (2009).

Esta meta es compartida entre diseñador y empresas, en la búsqueda de la diferenciación, la novedad y, en últimas, la innovación. Sin embargo, esta tarea implica un conocimiento especializado que es el resultado de una serie de métodos, herramientas, técnicas y aplicaciones del conocimiento propio de la disciplina del diseño industrial, en sus facetas creativa y técnica.

Es justamente en la articulación de este conocimiento orientado hacia el cumplimiento de las metas de innovación donde se hace necesario el uso de una manera particular de abordaje de problemas, que es propio del diseño, al cual se le denomina pensamiento proyectual.

El pensamiento proyectual hace referencia a todas aquellas estructuras de pensamiento que son utilizadas de manera frecuente para el desarrollo de proyectos de diseño. En este proceso, es posible reconocer cómo se involucran los saberes de diversas áreas del conocimiento, lo contextual y lo técnico que propone cada diseñador para el desarrollo estratégico de cada proyecto.

De este modo, si el pensamiento proyectual o pensamiento de diseño se refiere a las estrategias creativas que los diseñadores utilizan durante el proceso de diseño, estas estrategias pueden ser replicadas en diferentes ámbitos, lo que permite la reconceptualización de situaciones complejas y su posterior solución (Cravino, 2021)

Actualmente, dentro de los procesos de enseñanza en el ámbito del diseño, es común encontrar como proceso metodológico de enseñanza

el aprendizaje basado en proyectos (ABP). El ABP es un modelo de aprendizaje con el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Harwell, 1997; Martí, 2010, como se citaron en Martí *et al.*, 2010). Situación que inevitablemente lleva a cada uno de los diseñadores a la resolución de problemas en contexto.

Este tipo de proceso de pensamiento se convierte en un aliado de la profesionalización del diseño, considerando como estrategia central el uso de realidades cercanas para el desarrollo de cada proyecto. Se busca de este modo reconocer el pensamiento proyectual como un ente estratégico para el reconocimiento del contexto y una posible intervención en este, de la forma más efectiva posible.

Esta idea resuena con el concepto de *Design Thinking*, acuñado por Tim Brown (2009). En su libro *Change By Design*, señala que la práctica proyectual (tradicionalmente internalizada por los diseñadores) puede y debe ponerse en manos de no-expertos en pos de solucionar problemas complejos. De esta manera, las empresas serían capaces de centrar sus actividades en los usuarios, y finalmente encontrar soluciones innovadoras y competitivas.

3. Análisis estructural de variables

Con el fin de generar la interrelación de las variables definidas anteriormente, estas se analizaron sobre la base de fuentes de información y referencias de soporte argumentativo, y se organizaron en la matriz de influencia y dependencia, como se puede ver en la Tabla 1, para su cruce valorativo. En este análisis se realizó una calificación respecto a la afectación entre los diferentes elementos.

Tabla 1. Calificación de las variables respecto a la influencia y a la dependencia

Influencia-Dependencia Directa.												
Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Influencia	Porcentaje
1	0	2	2	1	1	3	3	3	3	1	19	10,38%
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4	2,19%
3	0	3	0	3	2	2	2	1	3	1	17	9,29%
4	0	3	3	0	3	2	2	1	3	0	17	9,29%
5	1	3	3	3	0	3	3	1	3	1	21	11,48%
6	0	3	3	3	3	0	2	2	2	1	19	10,38%
7	3	2	1	1	2	2	0	3	3	3	20	10,93%
8	2	2	2	2	3	2	3	0	3	2	21	11,48%
9	2	3	3	3	2	3	1	2	0	2	21	11,48%
10	3	2	3	2	3	3	2	3	3	0	24	13,11%
Dependencia	12	23	21	18	20	21	19	15	23	11	183	
Porcentaje	6,56%	12,57%	11,48%	9,84%	10,93%	11,48%	10,38%	8,20%	12,57%	6,01%		

VARIABLES	
1	Lectura del contexto
2	Mejorar calidad de vida
3	Desarrollo Empresarial
4	Sustentabilidad
5	Desarrollo Tecnológico
6	Innovación
7	Procesos de enseñanza- aprendizaje del diseño
8	Investigación en diseño
9	Desarrollo de productos, sistemas, servicios y experiencias
10	Pensamiento Proyectual y estratégico

$m=$ 100/ Número de Variables
 $m=$ 10

Influencia-Dependencia Indirecta.												
Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Influencia	Porcentaje
1	27	44	38	38	42	35	30	27	39	27	347	10,70%
2	1	11	8	10	6	8	10	7	11	4	76	2,34%
3	22	38	40	27	34	33	25	23	31	18	291	8,97%
4	20	39	31	37	28	33	25	22	31	22	288	8,88%
5	23	48	40	35	46	38	30	32	42	24	358	11,04%
6	23	43	36	32	35	41	32	21	42	20	325	10,02%
7	25	45	47	39	40	45	44	29	43	20	377	11,62%
8	26	50	45	39	38	46	36	36	46	24	386	11,90%
9	18	47	42	35	43	39	42	27	51	17	361	11,13%
10	24	58	48	46	44	49	43	38	54	31	435	13,41%
Dependencia	209	423	375	338	356	367	317	262	390	207	3244	
Porcentaje	6,44%	13,04%	11,56%	10,42%	10,97%	11,31%	9,77%	8,08%	12,02%	6,38%		

VARIABLES	
1	Lectura del contexto
2	Mejorar calidad de vida
3	Desarrollo Empresarial
4	Sustentabilidad
5	Desarrollo Tecnológico
6	Innovación
7	Procesos de enseñanza- aprendizaje del diseño
8	Investigación en diseño
9	Desarrollo de productos, sistemas, servicios y experiencias
10	Pensamiento Proyectual y estratégico

$m=$ 100/ Número de Variables
 $m=$ 10

Una vez que se genera esta tabla de datos, se grafica el impacto directo que cada una de las variables ejerce sobre las demás, de tal manera que se organizan en un plano cartesiano en cuatro cuadrantes, donde las variables del cuadrante superior izquierdo se consideran variables dependientes directas de las otras variables. Estas variables que se ubican en este cuadrante fueron: pensamiento proyectual, lectura del contexto e investigación en diseño.

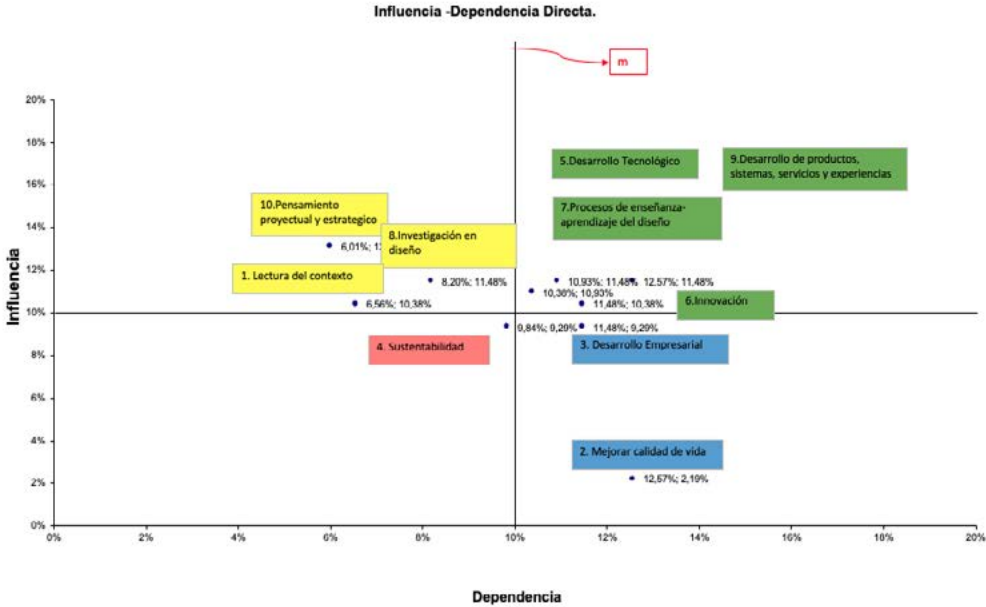
Las variables que se ubican en el cuadrante superior derecho presentan la condición de ser variables que son sensibles a la afectación de las tres variables anteriores y que tienen afectación directa a las variables del cuadrante inferior derecho. Las cuatro variables de este cuadrante corresponden a desarrollo tecnológico, procesos de enseñanza-aprendizaje, desarrollo de productos, sistemas, servicios y experiencias, e innovación.

Las dos variables ubicadas en el cuadrante inferior derecho fueron desarrollo empresarial y mejoramiento de la calidad de vida. Estas se presentan como consecuencia de la afectación de las anteriores variables. Dentro de la variable de la sustentabilidad, que se ubica en el cuadrante inferior izquierdo, se considera que no tiene relación directa con las anteriores variables dentro del análisis de relación de influencia y dependencia.

Lo anterior evidencia tres grupos de variables. El primer grupo (pensamiento proyectual y estratégico, la lectura del contexto y la investigación en diseño) considera las causas; el segundo grupo considera el problema o situación central (proceso de enseñanza aprendizaje, el desarrollo tecnológico, la innovación y el desarrollo de productos, servicios y experiencias). El tercer grupo (el desarrollo empresarial y el mejoramiento de la calidad de vida) considera las consecuencias que de manera directa se ven influenciadas como

resultado de la afectación. A continuación, se presenta la Figura 1, que relaciona el impacto directo de las variables:

Figura 1. Impacto directo de las variables



En la Figura 2, al tomar los datos que arroja la primera tabla, se elevan sus resultados al cubo, lo que muestra el comportamiento de las variables en relación con el escenario tendencial del comportamiento de las variables hacia el futuro.

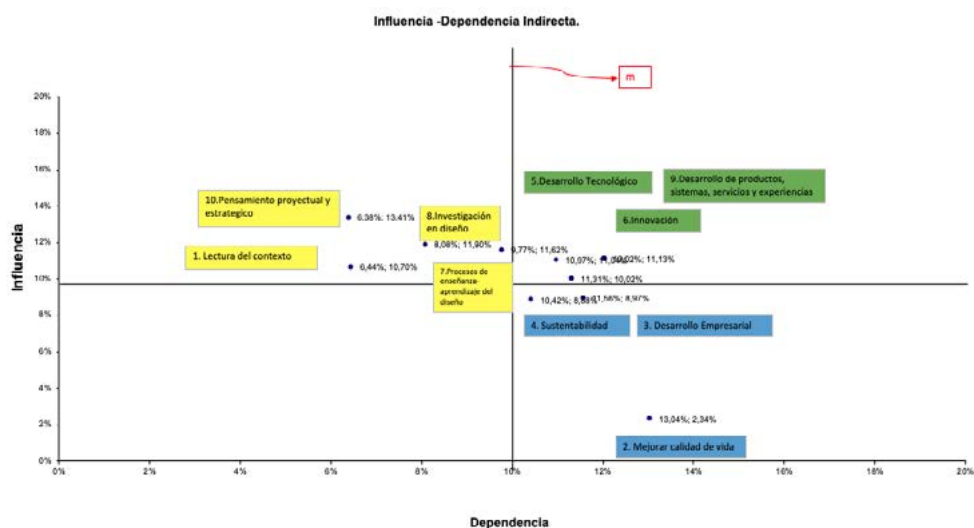
Como variable central del sistema, se organiza el desarrollo del producto, sistema, servicio y experiencia. Esta presenta una relación central con la menor independencia y la mayor influencia respecto a las demás variables, lo que determina una afectación directa sobre las demás.

Como observación a este comportamiento, el programa de diseño industrial continuará realizando productos, pero el elemento diferencial será la implementación y aplicación de tecnologías que

tengan relación con la innovación como condición clave para su accionamiento. Por esto se hace necesario que desde el programa se profundice en la investigación, en la innovación y en la implementación de tecnologías de transformación, así como la configuración de intangibles, en términos de servicios y experiencias.

Así, la investigación en diseño y la lectura del contexto orientada a la innovación y la tecnología afectarán al desarrollo de producto de manera positiva. El estado de las variables en el primer cuadrante señala la necesidad de la ampliación del desarrollo de tecnología e innovación, a través de apuestas en términos de trabajos aplicados en laboratorios, aumento en el número de proyectos apoyados en la sustentabilidad, proyectos de aula que vayan encaminados al mejoramiento de la calidad de vida y desarrollo empresarial.

Figura 2. Impacto directo de las variables



Por la distribución que presentan las variables, es posible estructurar una visualización de las categorías como panorama del futuro. Este análisis presenta, en las Figuras 3 y 4, el relacionamiento de

las variables de impacto directo como una situación presente y de impacto indirecto como situación o apuesta futura.

Figura 3. Visualización de las categorías de impacto directo

MATRIZ DE IMPACTO CRUZADO- DIRECTO/ILUSTRACIÓN

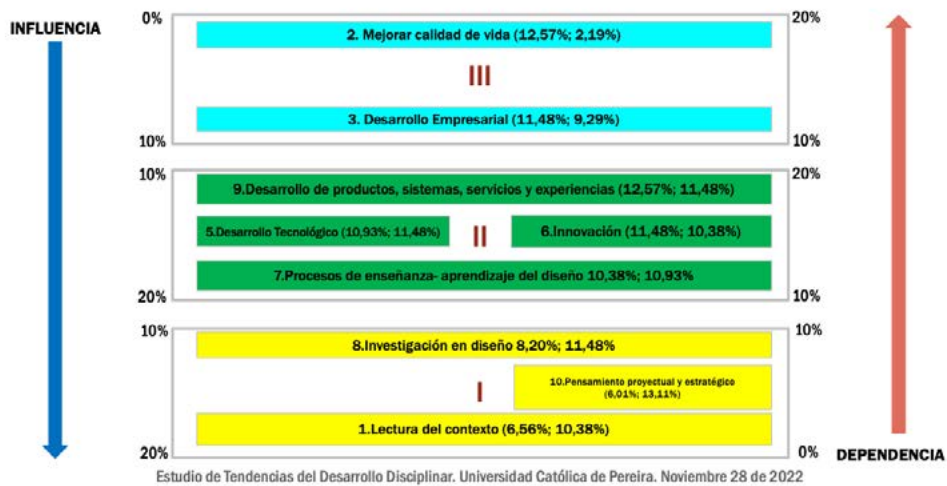
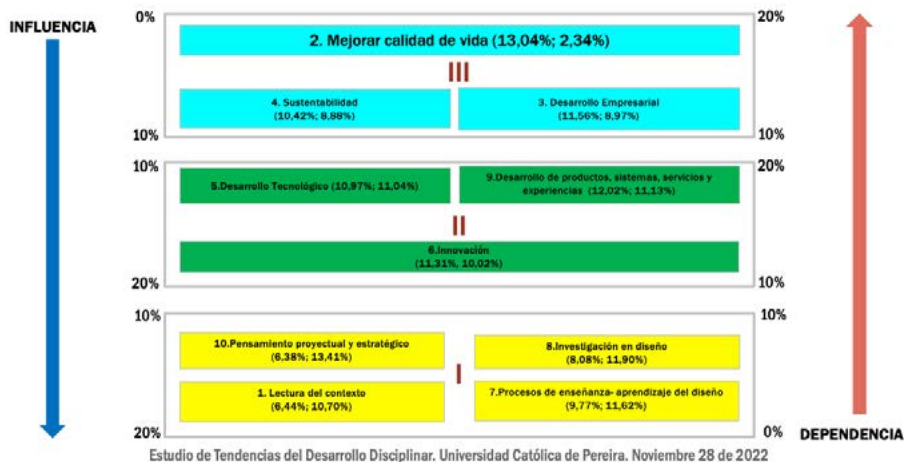


Figura 4. Visualización de las categorías de impacto indirecto

MATRIZ DE IMPACTO CRUZADO INDIRECTO/ILUSTRACIÓN



La Figura 4 muestra la relevancia de la variable de desarrollo de productos, servicios, sistemas y experiencias como escenario tendencial, así como la influencia y dependencia de las demás variables. Esto hace posible desarrollar una planeación y orientación estratégica conducente al mejoramiento continuo del programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira.

4. Tendencia de la disciplina del diseño

De acuerdo con el análisis realizado, el desarrollo de productos, sistemas, servicios y experiencias (PESS) es la variable que más incide y más se ve afectada por las demás. Sin embargo, es importante mencionar que esta variable múltiple y compleja es el tipo de resultado que mejor manifiesta la actividad del diseñador industrial hoy en día.

Esto no significa que necesariamente estas mismas categorías serán las únicas en las que, en el futuro, se continúe desarrollando al diseño industrial como profesión. Quiere decir que la categoría producto podrá usarse para designar, a cualquier bien, servicio o idea que se ofrezca en el mercado, posea un valor para el consumidor y sea susceptible de satisfacer una necesidad, lo cual involucra los beneficios, emociones y experiencias que proporciona (Santesmases *et al.*, 2013), bien sea que la tendencia se mueva hacia lo intangible (servicios y experiencias) o vuelva a materializarse (bienes), según los cambios del mercado, económicos y tecnológicos en pos del bienestar humano. Esto muestra la necesidad de continuar con una construcción identitaria sobre la profesión del diseño industrial, más allá de las definiciones clásicas que lo situaban como un actor en la cadena de producción de bienes, sino que pueda sostener una apertura hacia la resolución de necesidades humanas bajo el proceso proyectual, con una menor atención al tipo de satisfactor que se use.

Esta afirmación queda constatada al observar que la variable que se ve mayormente influenciada es la calidad de vida. Es decir, que a pesar de que el resultado del proceso proyectual y del pensamiento de diseño pueda tener variaciones en sus clasificaciones, siempre será orientado de manera clara hacia la identificación y satisfacción de las necesidades del ser humano, así como a la mejora de sus condiciones de vida, teniendo en cuenta las interacciones e impactos hacia los otros y con la naturaleza.

Sin embargo, la categoría múltiple PESS (productos, experiencias, servicios y sistemas) deberá estar guiada por un enfoque de exploración de la tecnología y la innovación. Estas dos variables se explican al observar que las respuestas del diseño industrial pueden ser diseños orientados a responder a necesidades del ser humano, así como diseños orientados al mercado y al éxito empresarial (Bonsiepe, 2024). En este sentido, estas dos variables son clave para lograr esta meta.

Así, una apuesta a tener en cuenta dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje del diseño industrial de la Universidad Católica de Pereira deberá estar orientada por la integración cada vez más fuerte del componente tecnológico, no sólo como sinónimo de elementos electrónicos y producción (tecnología dura), sino también en su sentido más amplio, como el conocimiento puesto en práctica para la resolución de problemas (tecnología blanda), lo que incluye la fusión entre los mundos físico, digital y biológico (Reyes y Pedroza, 2018). Lo anterior integra las tecnologías de la cuarta revolución industrial y la inteligencia artificial.

En igual sentido, el proceso de formación de los diseñadores industriales que requiere la tendencia estará ligado a una noción de innovación como fundamento y meta del quehacer proyectual enmarcado en el pensamiento de diseño. Este tipo de innovación requiere un análisis

profundo que permita que el estudiante y el futuro profesional pueda lograr que sus proyectos generen un impacto positivo en el contexto social en el que se desenvolverá, aportando valor de manera significativa.

La formación del diseñador industrial debe propender hacia el desarrollo de habilidades profesionales para la concreción de los PESS (así como otras categorías emergentes), a partir de la aplicación del pensamiento proyectual y estratégico, crítico y responsable con el medio ambiente.

En el sentido de lograr lo anterior, las acciones específicas que puede emprender el programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira deberán estar enfocadas en un proceso de enseñanza en contexto, para alcanzar un aprendizaje significativo que surja de la identificación de retos que emanan de situaciones reales en contextos específicos como el territorio, las comunidades y los sectores en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.

En este plan se expresan cinco metas “Para que Colombia sea una verdadera Potencia Mundial de la Vida”: (a) Ordenamiento del territorio alrededor del agua, (b) Seguridad humana y justicia social, (c) Derecho humano a la alimentación, (d) Transformación productiva, internacionalización y acción climática, y (e) Convergencia regional. Varias de ellas son muy afines al quehacer del Programa, lo que académicamente demandará seguir profundizando en el desarrollo de proyectos para transformar el campo que redunden en la mejor productividad, al mismo tiempo que atiendan la producción local de alimentos e insumos, a través de la adaptación y adopción de tecnologías, así como también la implementación de energías limpias que cuiden el medioambiente.

El agro, el turismo y la reindustrialización del país, a través del desarrollo de la ciencia, la tecnología y el conocimiento, se tornan escenarios interesantes para un Programa de Diseño Industrial de carácter regional, como el de la UCP, no solo para la actuación desde los procesos de docencia-formación, investigación y proyección social, sino como futuras fuentes de empleo de los graduados, quienes con su conocimiento aportarán a la producción de bienes y servicios con valor agregado. Por otra parte, el PND señala la necesidad de adelantar procesos de innovación social que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones vulnerables y el fortalecimiento de las microeconomías y los pequeños negocios.

Así es como los procesos de investigación en diseño se convierten en la punta de lanza para la profundización en problemas del contexto que requieran la intervención sostenida de proyectos. Justamente los temas de la sostenibilidad, el mejoramiento de la calidad de vida y la tecnología deberán ser enfoques particulares que orienten las futuras iniciativas de los docentes y estudiantes involucrados en la investigación.

En el caso del Plan Regional de Competitividad e Innovación 2022 denominado “Risaralda 2032: visión de todos”, se definen cuatro pilares para la competitividad: (a) el salto en la productividad y el empleo, (b) el fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación, (c) la formalización empresarial y laboral, y (d) las estrategias transversales de promoción de la competencia y la inversión. Estos se articulan a través de políticas participativas en mesas dentro de los sectores priorizados (comercio, metalmecánico, moda, industrias 4.0, agroindustrial, turístico, salud, bioeconomía y biotecnología; e industrias creativas y culturales). Igualmente define unos sectores transversales de acción: educación, desarrollo social, ciencia, tecnología e innovación, logística, infraestructura, internacionalización y

desarrollo ambiental (Comisión Regional de Competitividad, 2022, p. 66). Esta estructuración permite evidenciar como ejes estratégicos y motores de desarrollo de la profesión a la manufactura de productos y los servicios, a través de la innovación, el trabajo ambiental y social que el diseñador debe cubrir en su rol, desde los ejercicios de aula.

Igualmente, se destacan a lo largo del estudio algunos elementos tendenciales que se deberán ir vinculando a esta apuesta, tales como los cambios tecnológicos relacionados con la inteligencia artificial, las tendencias de la educación basadas en la sistematización y tecnificación del ejercicio docente, a través de la evaluación y la implementación de los resultados de aprendizaje, los cambios en la disciplina en términos del pensamiento sistémico (PESS), la aplicación del pensamiento complejo (metodológico), y la atención a la sustentabilidad como consecuencia de la emergencia climática, las cuales se visualizan como características a asumir con atención frente a ese panorama tendencial.

Adicionalmente, el surgimiento de la inteligencia artificial para la configuración, tanto de la formulación de proyectos como el desarrollo de la organización de la información en la aplicación de plataformas IA, plantea un escenario tendencial en manejo responsable, con el fin de poder optimizar tiempos, recursos y mejorar resultados en pro del diseño mismo. Se trata de generar competencias tecnológicas en los estudiantes que permitan discernir sobre el manejo ético, la formulación de instrucciones y el discernimiento apropiado de la utilización de este tipo de herramientas en los procesos proyectuales, con el fin de mejorar la calidad de las respuestas obtenidas, no solo como una finalidad, sino como un proceso de mejoramiento en la organización de la información en el análisis de resultados y en el refinamiento de las respuestas obtenidas.

5. Conclusiones

En el programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira se deben propiciar curricularmente los proyectos de diseño de tipo interdisciplinario que apunten a plantear procesos de innovación en los cuales se reconozcan los avances tecnológicos. A partir de ellos, y en articulación con otros actores sociales, se fortalecerá el vínculo entre la academia y las organizaciones externas, para desarrollar resultados (productos, experiencias, servicios y sistemas) que de manera sistémica y sustentable contribuyan a mejorar calidad de vida en nuestra región.

La investigación es un recurso pedagógico fundamental para el reconocimiento del contexto, que posibilita nuevos campos de acción y viabilizan proyectos de diseño, tanto para atender las necesidades sociales como para el desarrollo empresarial de diferentes sectores económicos a nivel local. Es primordial la relación enseñanza-aprendizaje e investigación para fomentar el pensamiento práctico, sistémico y holístico para brindar soluciones versátiles e integrativas. A su vez, la investigación que se desarrolla en el programa de Diseño Industrial genera nuevo conocimiento teórico y práctico, que se refleja en las publicaciones, patentes, registros de marca y diseños industriales.

El análisis de comportamiento de los grupos de investigación en diseño a nivel nacional muestra que los productos de arte, arquitectura y diseño siguen siendo una oportunidad no suficientemente explotada. Asimismo, para el caso del grupo de investigación Arquitectura y Diseño UCP (GAD), se pueden aprovechar las capacidades de los programas que lo conforman para de manera intencionada orientar acciones para el desarrollo de este tipo de producción.

Mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos implica para el programa de Diseño Industrial la modernización permanente de sus laboratorios y de los de la facultad, así como la circulación de conocimientos en esta materia para sus docentes y estudiantes, lo que seguramente requerirá procesos de capacitación y actualización, los cuales deberán considerarse como inversiones futuras para el mejoramiento continuo. Frente a la inteligencia artificial, surge la imperiosa necesidad de generar procesos de reflexión ética, manejo y aplicación de este tipo de herramientas, ya que se considera una tendencia fundamental e imparable. Antes que negarse a este tipo de procesos, se requiere de la incorporación de este tipo de tecnologías y de los criterios del uso de estas.

El programa de Diseño Industrial, con el fin de mantener su pertinencia en el contexto nacional, se vincula a la necesidad de desarrollar productos y procesos industriales cada vez más sostenibles, así como a la transformación digital, a la implementación de servicios y a la aplicación de nuevos materiales.

La reciente acreditación del programa de Diseño Industrial implica nuevos desafíos, con miras a su sostenibilidad en el tiempo: la articulación permanente con la realidad de los contextos regional e internacionales; la vinculación de los avances tecnológicos que ofrecen la cuarta revolución y la inteligencia artificial al servicio de la enseñanza del diseño, y la verificación de los resultados de aprendizajes de los estudiantes. Todo ello en consonancia con las tendencias de la disciplina y monitoreando el perfil de egreso.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, H. (2016). Desarrollo Empresarial en Colombia [tesis de maestría para optar al título de magíster en Administración]. Universidad Eafit, Escuela De Administración, Maestría en Administración. <https://repository.eafit.edu.co/items/88d69264-7ae1-4671-b834-26f17428aad7>
- Altamirano Galván, S. G., Méndez Ramírez, A. L. y Rojas Galindo, M. B. (2022). Beneficios del uso de la rúbrica en la enseñanza-aprendizaje del diseño. *Zincografía*, 6(11), 228-244 <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.136>
- Asión, L. (s. f.). Estudio de los métodos de diseño modular y sus aplicaciones (trabajo final de máster). Máster en Ingeniería de Diseño de Producto. Universidad de Zaragoza. https://zaguan.unizar.es/record/63678/files/TAZ-TFM-2017-771_ANE.pdf
- Bonsiepe, G. (2023). Agenda política de diseño? *Proyecta56, an Industrial Design Journal*, (3), 54–57. <https://doi.org/10.25267/P56-IDJ.2023.i3.03>
- Brown, Tim (2009) Change by design. How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. IDEO
- Canetti, R., Mc Lean, A., & Oliva Torre, M. (2021). Muchos futuros. Diseño de experiencias y tecnología digital en prospectiva. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (137), 69-86. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi137.5052>

- Cervini, F. (2020) El diseño industrial y el desafío de la sustentabilidad. *Tableros* (11), <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110631>
- Comité Curricular del Programa de Diseño Industrial (2018). Acta de Comité Curricular.
- Cravino, A. (2021). Pensamiento proyectual. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (94), 55-72. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi94.3887>
- Comisión Regional de Competitividad (2022). *Plan regional de competitividad e innovación: 2022 RISARALDA 2032 Visión de todos*.
- DANE. (2022). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV)*. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2022>
- Delfín Pozos, F. L. y Acosta Márquez, M. P. (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. *Revista Científica Pensamiento y Gestión*, (40), 184-202. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/8810>
- Delgado, T. C.; Beltrán, E. M.; Ballesteros M. y Salcedo, J. P. (2015). La investigación-creación como escenario de convergencia entre modos de generación de conocimiento. *Revista Iconofacto*, 11(17), 10-28. <http://dx.doi.org/10.18566/iconofac.v11n17.a01>
- Departamento Nacional de Planeación-DNP. (2008). Documento Conpes 3527. Política Nacional de Competitividad y

Productividad. <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrolloempresarial/Paginas/politica-de-competitividad.aspx>

Departamento Nacional de Planeación- DNP. (s. f.) Abecé del PND. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/abece_pnd_2022_2023.pdf

Frayling, Ch. (1993). *Research into Art & Design*. Royal College of Art.

GoogleforEducation (2022). *El futuro de las aulas, Tendencias emergentes en educación primaria y secundaria Edición internacional*. Google for education. https://services.google.com/fh/files/misc/es_mx_gfe_future_of_education_report_part_2.pdf

González Aurignac, E. (2021). Diseño para la sostenibilidad: el diseñador y la economía circular. En *Todo sobre diseño/All about design. Una década de exposiciones de diseño en la Sala Hall/ A decade of design exhibitions in the Hall* (pp. 35-46). Editorial Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/166628>

González Insua, M., Battista, E. y Justianovich, S. H. (2020). Diseño para la Sustentabilidad y Sistema Producto Servicio Sustentable. Aportes para el desarrollo de competencias en el contexto Argentino. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (115), 57-70. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi115.4257>

Hernández, L. (2021, diciembre 21). Qué es y quién hay detrás del diseño regenerativo. *El País*. <https://elpais.com/planeta-futuro/>

alterconsumismo/2021-12-22/que-es-y-quien-hay-detras-del-diseno-regenerativo.html

Herrera, M. (2018) *Investigación en diseño. Su realidad y objeto de estudio*. Universidad Autónoma Metropolitana de Azcapotzalco.

Heskett, J. (1985). *Breve historia del diseño industrial*. Ediciones del Serval.

Irwin, T. (2015). Transition Design: A Proposal for a New Area of Design Practice, Study, and Research. *Design and Culture*, 7(2), 229–246. <https://doi.org/10.1080/17547075.2015.1051829>

Lares, L. y Henríquez, A. (2022). Diseño regenerativo y economía circular. *Cuaderno* 134, 19-34. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi134.5011>

Lawson, B. y Dorst, K. (2009). *Design Expertise*. Elsevier Publishers.

Ley 157 de 1994. Congreso de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66189>

Manzini, E. (2015). *Design when everybody designs. An introduction for design social innovation*. MIT Press.

Margolin, V. (2009). La educación doctoral en diseño: Problemas y posibilidades. *Revista electrónica Elisava TdD*, 26, 11-17.

Maslow, A. (1991). *Motivación y personalidad*. Ediciones Diaz de Santos S. A.

Max-Neef, M., Elizalde, A. y Hopenhayn, M. (1986). *Desarrollo a escala humana. Una opción para el futuro*. CEPAPUR.

- Mendoza Collazos, J. (2023). Apuntes sobre el estado actual y futuro del diseño industrial. https://www.researchgate.net/publication/372807038_Apuntes_sobre_el_estado_actual_y_futuro_del_diseno_industrial
- Mosqueda, C. (2018). Un pensamiento original para la interpelación del contexto y prácticas del diseño. En *Contexto y diseño: El binomio invisible* (15-40). Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Munari, B. (1981). *Cómo nacen los objetos*. Editorial Gustavo Gilí.
- Oz Studi (2023) El futuro del Diseño Industrial y la posible revisión de su definición. Primer Congreso de Diseño Industrial de Málaga. <https://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/queeseldisenio/05-definicion-de-diseno-industrial>
- Perugache A. (2020) El diseño como estrategia de innovación industrial. *El caso de empresas de fabricación de muebles de oficina en Bogotá y Cundinamarca*. [Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Estudios Interdisciplinarios sobre Desarrollo. Centro Interdisciplinario de Estudios Sobre Desarrollo]. CIDER. Universidad de Los Andes.
- Press, M. y Coopers, R. (2003). *The Design Experience: The Role of Design and Designers in the Twenty-First Century*. Ashgate Publishing Company
- Red Académica de Diseño- RAD (mayo 1, 2019). Observatorio de tendencias en diseño-investigación. <http://otdi-colciencias.radcolombia.org/>

- Red Académica de Diseño – RAD (2018). Lineamientos de calidad de los programas profesionales universitarios de diseño en Colombia con base en el decreto 1280 de 2018 del Ministerio de Educación Nacional. <https://radcolombia.org/web/index.php/asociacion/documentos>
- Red Académica de Diseño (2018). Documento elaborado por el director administrativo de la RAD para el DANE en el marco de la solicitud de ajuste a la definición y ubicación de los campos del Diseño en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación-CINE adoptada para Colombia realizada el 21 de mayo de 2018. <https://radcolombia.org/web/sites/default/files/archivos/documentos/propuesta-definicion-categorizacion-diseno-clasificacion-internacional-normalizada-educacion-cine.pdf>
- Revista Semana (9 de noviembre de 2021). Colombia, en su mejor momento para impulsar el desarrollo tecnológico. *Revista Semana*. <https://www.semana.com/mejor-colombia/articulo/colombia-en-su-mejor-momento-para-impulsar-el-desarrollo-tecnologico/202129/>
- Reyes Forero, I. A. (2021). Estrategias de diseño de producto para una economía circular. *ACTIO Journal of Technology in Design, Film Arts and Visual Communication*, 5(1), 62–72. <https://doi.org/10.15446/actio.v5n1.96434>
- Reyes, A. & Pedroza, R. (2018). Retos de la formación profesional del diseñador industrial en la Cuarta Revolución Industrial (4RI). *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 8(16). 10.23913/ride.v8i16.330

Santesmases, M. Merino, M, Sánchez, J y Pintado, T. (2013) “Términos del Marketing.” Ed. Pirámide.

Santoyo Mercado, A., Casillas López, M. A., & Olivares Gallo, J. E. (2022). Visualización de la imagen gráfica de un envase a través de la realidad aumentada como herramienta de apoyo educativo en un contexto de pandemia global. *Zincografía*, 6(11), 97-115. <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.146>

Universidad Autónoma del Perú. (s.f.) ¿Qué es la innovación? <https://www.autonoma.pe/comunidad/blogs/que-es-innovacion/>

Universidad Católica de Pereira. (2021) Plan Estratégico de Desarrollo 2021-2025: Comprometidos de corazón gestionamos el cambio para el desarrollo humano y regional. https://www.ucp.edu.co/portal/wp-content/uploads/2023/03/PLAN_ESTRATEGICO_DE_DESARROLLO_UCP.pdf

Universidad EAFIT, J. A. M., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2012). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11–21. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/743>

Vinasco Ñustes, F. A. (2016). Diseño y calidad de vida. *MasD Revista Digital De Diseño*, 10(18), 2–3. <https://doi.org/10.18270/masd.v10i18.1716>

World Design Organization (2025) Definición de Diseño Industrial. Recuperado de <https://wdo.org/about/definition/>