



Integración del modelo dual para la transformación curricular en la formación teórico y práctica profesional del programa de diseño industrial en Colombia, gestión 2025

TESIS DE MAESTRÍA

que para obtener el Grado de MSc.

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA DIGITAL

PRESENTA

Andrés Mauricio Argüello Vásquez

México, (2025)

La presente Tesis de Maestría debe ser citada como:

Arguello Vásquez, Andrés Mauricio (2025). *Integración del modelo dual para la transformación curricular en la formación teórico y práctica profesional del programa de diseño industrial en Colombia, gestión 2025*. [tesis de Maestría. Universidad de Investigación e Innovación de México.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría. No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

RESUMEN

Esta investigación propone una transformación curricular del programa de Diseño Industrial en Colombia mediante la integración del modelo dual, el cual articula la formación teórica en instituciones educativas con la práctica profesional en empresas. El nuevo currículo responde a los desafíos del contexto nacional y se alinea con estándares internacionales, apoyado en marcos teóricos como el constructivismo, el aprendizaje situado y la pedagogía humanista. Se plantea un perfil actualizado del diseñador industrial contemporáneo, incluyendo la incorporación de ambientes virtuales de aprendizaje en asignaturas seleccionadas. El estudio parte del análisis de la desconexión entre la formación académica y el mundo laboral, formulando como hipótesis que la adopción del modelo dual puede mejorar la empleabilidad de los egresados y la pertinencia de la formación. Entre los resultados más relevantes se identifican las barreras estructurales y normativas para su implementación, así como el interés de estudiantes, docentes y empleadores por una formación más contextualizada. Como conclusión, se presentan recomendaciones viables para avanzar hacia un modelo educativo más pertinente, innovador y alineado con las necesidades del sector productivo.

Palabras clave: modelo dual, formación profesional, diseño industrial, currículo, pedagogía humanista, aprendizaje situado

ABSTRACT

This research proposes a curricular transformation of the Industrial Design program in Colombia through the integration of the dual education model, which combines theoretical training at academic institutions with practical experience in companies. The new curriculum addresses national challenges and aligns with international standards, drawing on theoretical frameworks such as constructivism, situated learning, and humanistic pedagogy. It presents an updated profile of the contemporary industrial designer, including the integration of virtual learning environments in selected courses. The study begins by analyzing the disconnect between academic training and the labor market, with the hypothesis that adopting the dual model can enhance graduate employability and the relevance of their education. Key findings include the identification of structural and regulatory barriers to implementation, as well as the interest expressed by students, educators, and employers in a more contextualized approach to learning. In conclusion, the research provides feasible recommendations for advancing toward a more relevant, innovative educational model aligned with the needs of the productive sector.

Keywords: dual model, vocational training, industrial design, curriculum, humanistic pedagogy, situated learning

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente el acompañamiento académico y el apoyo recibido por parte de docentes, colegas y profesionales del sector productivo, cuyas reflexiones y experiencias fueron fundamentales para la construcción de esta propuesta. También extendo mi gratitud a quienes participaron en los espacios de consulta y aportaron su visión para enriquecer este trabajo.

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo a mi familia, amigos y colegas, quienes me han brindado su apoyo, comprensión y motivación a lo largo de todo este proceso. Sin su aliento y compañía, este proyecto no habría sido posible. Gracias por estar siempre a mi lado y por ser parte fundamental de este logro.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

RESUMEN.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	5
DEDICATORIAS.....	6
ÍNDICE GENERAL.....	7
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	12
INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Línea de investigación de la Universidad de UIIX.....	17
1.2 Planteamiento del problema.....	18
1.3 Formulación del problema (Pregunta de investigación):.....	21
1.4 Justificación.....	22
1.5 Objetivo general y específicos.....	23
1.6 Hipótesis.....	23
2 Capítulo 2: Marco teórico referencial.....	26
2.1 Estado del arte (Marco Histórico y Actual).....	26
2.1.1 Modelo dual en otros países y sectores.....	26
2.2 Marco teórico y Marco Conceptual.....	40
2.2.1 Modelos educativos duales.....	40
2.2.2 Teorías de formación profesional y técnica.....	44
2.2.3 Pedagogía Humanista.....	46
2.2.4 Teoría de la educación como factor de integración social.....	47
2.2.5 Teoría del aprendizaje situado.....	49
2.2.6 Teoría de la oferta y la demanda.....	52
2.2.7 Educación dual.....	53
2.2.8 Diseño industrial.....	55
2.2.9 Competitividad empresarial.....	58
2.3 Marco Legal y Normativo.....	62
3 Capítulo 3: Fundamentos metodológicos.....	63
3.1 Enfoque y Diseño metodológico.....	64
3.2 Definición del enfoque, diseño de investigación de la tesis.....	65

3.3	Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos	67
3.4	Determinación de la muestra y su criterio de selección	71
3.5	Procedimiento para el trabajo de campo (Acciones proyectadas)	74
4	Capítulo 4: Reporte de resultados de investigación	74
4.1	Acciones para el trabajo de campo.....	75
4.1.1	Análisis clasificación nacional e internacional de ocupaciones	75
4.1.2.	Caracterización de programas ofertados en Bogotá	78
4.2	Descripción del proceso de aplicación de los instrumentos	87
4.2.1.	Entrevistas.....	87
4.2.2.	Encuestas.....	88
4.3	Procesamiento de la información y representación gráfica	89
4.3.1	Programas activos vs no activos.....	89
4.3.2	Programas por ciudades y región	90
4.3.3.	Análisis de programas por nomenclatura	92
4.3.3	Por nivel de formación.....	93
4.3.4.	Tipo de admisiones, créditos y # de semestres por programa	94
4.3.5.	Número de semestres	95
4.3.6.	Periodo de ingreso	96
4.3.7.	Número de créditos.....	96
4.3.8.	Actividades realizadas por diseñadores graduados	98
4.3.9.	Aspectos representativos en la vinculación de profesionales de diseño	99
4.3.10.	Tecnologías empleadas por diseñadores industriales graduados	100
5.1.1.	Aspectos fundamentales en la formación de diseñadores industriales	101
5.1.2.	Entrevistas a Estudiantes.....	101
5.1.3.	Entrevistas a Docentes.....	102
5.1.4.	Entrevistas a Administrativos.....	103
5.1.5.	Encuestas.....	104
4.4	Análisis e interpretación de los resultados en los datos obtenidos	108
4.5	Redacción de resultados y discusión de regularidades del diagnóstico del problema	
	111	
6.	Capítulo 5: Propuesta de transformación.....	113
5.1	Fundamentación de propuesta de transformación.....	113
5.2	Estructura de la propuesta de transformación	116

5.3 Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación	119
7. CONCLUSIONES.....	122
8. RECOMENDACIONES.....	125
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	126
ANEXOS.....	134

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Ilustración 1 Porcentaje empleabilidad.....	15
Ilustración 2 Programas de diseño industrial en Colombia	89
Ilustración 3 Programas por ciudades y región.....	90
Ilustración 4 Analisis de programas por nomenclatura	92
Ilustración 5 Por nivel de formación	93
Ilustración 6 Número de semestres	95
Ilustración 7 Periodo de ingreso	96
Ilustración 8 Número de créditos.....	96
Ilustración 9 Actividades desarrolla profesionales	98
Ilustración 10 Temas de diseño.....	99
Ilustración 11 Vinculación de profesionales de diseño	99
5. Ilustración 12 Tecnologias empleadas.....	100
Ilustración 13 Formación de diseñadores industriales.....	101
Ilustración 14 Encontrar empleo	104
Ilustración 15 Suficiencia mercado laboral	105
Ilustración 16 Aspectos prácticos.....	105
Ilustración 17 Interés modelo educativo dual	106
Ilustración 18 Expectativas prácticas.....	106
Ilustración 19 Habilidades prácticas	107

Ilustración 20 Aceptación prácticas.....	107
Ilustración 21 Creencia modelo dual.....	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Caracterización modelos principales	43
Tabla 2 Marco Legal y Normativo	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Operacionalización de variables	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4 Método Cuantitativo	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Método Cualitativo	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6 Definición de métodos, técnicas e instrumentos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7 Muestra	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8 Procedimiento	74
Tabla 9 Caracterización programas Ofertados Fuente Uniempresarial 2020..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10 Pensum programas de Diseño	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11 Formatos entrevistas	88
Tabla 12 Programas por Región	90
Tabla 13 Tipo de admisión, créditos y semestres	94
Tabla 14 Programas vs participación	97
Tabla 15 Entrevista Paula Osorio	101
Tabla 16 Entrevista Camilo Martínez.....	101
Tabla 17 Entrevista Nelson Mora	102
Tabla 18 Entrevista Laura Guatavita	103

Tabla 19 Entrevista Paula Saavedra	103
Tabla 20 Propuesta Pensum DUAL	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 21 Virtualización de espacios	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 22 Validación y aplicación a propuesta	120

INTRODUCCIÓN

El diseño industrial ha evolucionado significativamente desde sus inicios, influenciado por diversos factores culturales, económicos y tecnológicos. En Colombia, este campo ha sido testigo de transformaciones importantes que reflejan las tendencias globales, adaptándose a las necesidades locales y al contexto socioeconómico del país. Este ensayo analiza el contexto histórico del diseño industrial en Colombia e internacionalmente, enfocándose en el modelo dual, una metodología que combina la educación académica con la experiencia práctica en la industria.

Se consolidó como una disciplina clave durante la Revolución Industrial en el siglo XIX. Alemania y Estados Unidos fueron pioneros en este campo. En Alemania, la Bauhaus (fundada en 1919) promovió la integración del arte, la artesanía y la tecnología, estableciendo un enfoque educativo que combinaba teoría y práctica. Walter Gropius, fundador de la Bauhaus, enfatizó la necesidad de una educación que preparara a los estudiantes tanto en el aspecto técnico como en el creativo. Según Gropius, "el objetivo final de toda actividad plástica es la construcción" (Gropius, 1965).

En Estados Unidos, figuras como Raymond Loewy y Henry Dreyfuss destacaron por su énfasis en la funcionalidad y la estética de productos de consumo masivo. Loewy, conocido como el padre del diseño industrial americano, defendía la idea de que "lo feo no se vende" (Loewy, 1951). Dreyfuss, en su libro "Designing for People", subrayó la importancia del diseño centrado en el usuario, afirmando que "el diseño es para la gente, y debe responder a sus necesidades y deseos" (Dreyfuss, 1955).

Tendencias Académicas y de Mercado

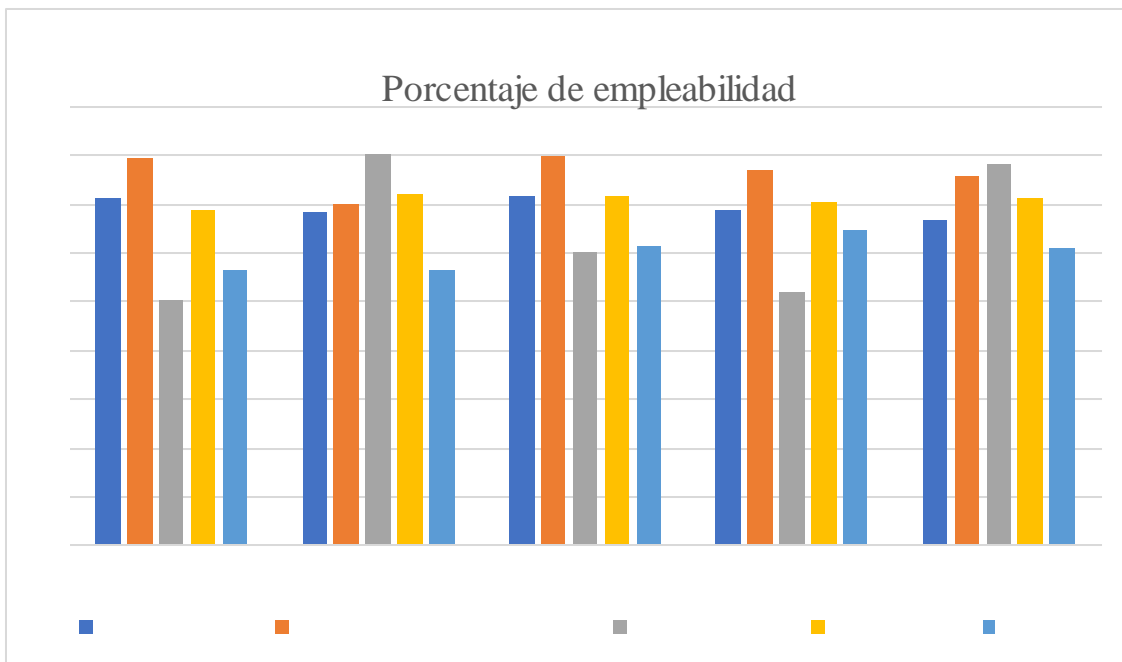
Una de las tendencias más significativas en el diseño industrial es la adopción de tecnologías de fabricación digital, que incluyen nuevas tecnologías de producción, trabajo colaborativo en la nube y la integración de la electrónica y el Internet de las Cosas (IoT). Estas tendencias se reflejan en la formación académica, donde se incorporan espacios dedicados a la experimentación con estas tecnologías, preparando a los estudiantes para los desafíos del mercado actual **【Martínez, 2019】** .

Otra tendencia es la interdisciplinariedad, en la que los diseñadores industriales trabajan en proyectos que involucran otras disciplinas como la salud, la ingeniería y el marketing. Este enfoque multidisciplinario permite a los diseñadores abordar problemas complejos y desarrollar soluciones

innovadoras. Según Laura García y Ernesto Rodríguez en "Diseño y Multidisciplinariedad", esta metodología es clave para la innovación en el diseño industrial [García & Rodríguez, 2021].

Empleabilidad y Formación en Diseño Industrial en Colombia

El diseño industrial en Colombia muestra un alto porcentaje de empleabilidad, especialmente en comparación con otros campos de diseño. Según datos recientes, la empleabilidad en diseño industrial ha oscilado entre el 68% y el 71% en los últimos años, mientras que la ingeniería y diseño de producto han mostrado tasas aún mayores, entre el 70% y el 79%. Estas cifras reflejan una demanda sostenida de profesionales capacitados para enfrentar los desafíos de la industria.



Fuente: POSICIONAMIENTO PROFESIONAL DEL DISEÑO INDUSTRIAL EN COLOMBIA DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO COLOMBIANO PARA LA FORMULACION DE ACCIONES ESTRATÉGICAS EN ORGANISMOS DE DISEÑO INDUSTRIAL, LAURA MARCELA RUIZ TORRES, UNIVERSIDAD DEL VALLE, 2015

Ilustración 1 Porcentaje empleabilidad

Introducción al Modelo Dual y su Importancia en la Educación

La educación moderna enfrenta el desafío de preparar a los estudiantes para un mundo laboral en constante evolución. En este contexto, el modelo dual de educación, que combina la formación académica con la experiencia práctica en la industria, se ha destacado como una metodología efectiva y relevante. Este enfoque, originado en Alemania, ha demostrado ser una herramienta poderosa para cerrar la brecha entre la teoría y la práctica, proporcionando a los estudiantes las habilidades y

conocimientos necesarios para enfrentar los retos del mercado laboral contemporáneo (Haasler, 2014).

Orígenes y Principios del Modelo Dual

El modelo dual de educación se originó en Alemania a mediados del siglo XX y ha sido uno de los pilares del éxito económico y tecnológico del país (Deissinger, 2015). Este sistema combina la formación teórica en instituciones educativas con la formación práctica en empresas. Los estudiantes alternan períodos de estudio académico con períodos de trabajo en empresas, lo que les permite aplicar inmediatamente los conocimientos adquiridos en un entorno real (Euler, 2013).

Uno de los principios fundamentales del modelo dual es la colaboración estrecha entre las instituciones educativas y las empresas. Esta colaboración asegura que el currículo académico esté alineado con las necesidades del mercado laboral, proporcionando a los estudiantes una formación relevante y actualizada (Deissinger, 2015). Además, las empresas se benefician al formar a futuros empleados que ya están familiarizados con su cultura y procesos internos (Haasler, 2014).

Beneficios del Modelo Dual

El modelo dual ofrece numerosos beneficios tanto para los estudiantes como para las empresas y la sociedad en general. Para los estudiantes, este sistema proporciona una formación integral que combina conocimientos teóricos con habilidades prácticas. Los estudiantes no solo aprenden los conceptos fundamentales de su campo de estudio, sino que también desarrollan competencias técnicas y blandas, como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la comunicación efectiva (Busemeyer & Trampusch, 2012). Esta combinación de habilidades aumenta significativamente la empleabilidad de los graduados (Busemeyer & Trampusch, 2012).

Para las empresas, el modelo dual representa una oportunidad para formar a sus futuros empleados según sus necesidades específicas. Las empresas pueden influir en el contenido de la formación y asegurarse de que los estudiantes adquieran las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar funciones específicas dentro de la organización (Haasler, 2014). Además, al participar en el proceso de formación, las empresas pueden evaluar el desempeño de los estudiantes y seleccionar a los más talentosos para ofertas de empleo permanentes (Deissinger, 2015).

Desde una perspectiva social, el modelo dual contribuye a reducir la brecha entre el mundo académico y el laboral, facilitando una transición más fluida para los jóvenes. Esto, a su vez, ayuda a disminuir las tasas de desempleo juvenil y mejora la competitividad de la economía (Busemeyer & Trampusch, 2012). En países como Alemania, el modelo dual ha sido un factor clave en la creación de una fuerza laboral altamente calificada y adaptable, capaz de responder rápidamente a los cambios en el mercado global (Euler, 2013).

Importancia del Modelo Dual en la Educación de Diseño Industrial

En el contexto del diseño industrial, el modelo dual es particularmente relevante. El diseño industrial es un campo que requiere una combinación única de creatividad, conocimientos técnicos y habilidades prácticas. A través del modelo dual, los estudiantes de diseño industrial pueden adquirir una formación completa que abarca desde el desarrollo conceptual y el diseño estético hasta la ingeniería y la producción (Westkämper et al., 2010).

La formación práctica en empresas permite a los estudiantes de diseño industrial experimentar de primera mano los procesos de producción, comprender las limitaciones técnicas y materiales, y colaborar con otros profesionales del sector. Esta experiencia es invaluable para desarrollar productos innovadores y funcionales que respondan a las necesidades del Mercado (Westkämper et al., 2010).

Además, el modelo dual fomenta una mentalidad de aprendizaje continuo y adaptación, esencial en un campo tan dinámico como el diseño industrial. Los estudiantes aprenden a integrar nuevas tecnologías y tendencias de diseño en su trabajo, manteniéndose a la vanguardia de la industria (Westkämper et al., 2010). Este enfoque también promueve la interdisciplinariedad, permitiendo a los diseñadores industriales trabajar en proyectos que involucren otras disciplinas, como la ingeniería, la salud y el marketing (Westkämper et al., 2010).

Capítulo 1: Proyección de la investigación

1.1 Línea de investigación de la Universidad de UIIX

La presente investigación se inscribe en la línea de innovación educativa al proponer la integración del Modelo Dual Alemán en los programas de Diseño Industrial en Colombia, una estrategia que articula de manera novedosa el aprendizaje académico con la experiencia laboral directa en contextos reales de producción. Este enfoque rompe con los esquemas tradicionales de enseñanza centrados únicamente en el aula y plantea una transformación en la manera en que se forman los diseñadores industriales, fortaleciendo el desarrollo de

competencias prácticas, la empleabilidad temprana y una mejor articulación con el sector productivo. La propuesta representa una innovación tanto en lo pedagógico como en lo institucional, ya que invita a replantear currículos, metodologías de enseñanza-aprendizaje y modelos de vinculación universidad-empresa.

Esta investigación aporta al fortalecimiento de un modelo educativo más pertinente y adaptado a las necesidades contemporáneas del mercado y la sociedad, respondiendo a los desafíos de la Cuarta Revolución Industrial y a las transformaciones del mundo laboral. Al estudiar la viabilidad y los beneficios del Modelo Dual en el contexto colombiano, se promueve la implementación de prácticas formativas más flexibles, contextualizadas y sostenibles, fomentando una cultura educativa basada en la innovación, la colaboración y el aprendizaje activo. El proyecto no solo busca mejorar la calidad educativa, sino también contribuir al desarrollo de políticas públicas en educación superior que reconozcan y promuevan modelos alternativos e innovadores de formación profesional.

1.2 Planteamiento del problema

En Colombia, los programas de formación en Diseño Industrial se han desarrollado principalmente bajo modelos educativos tradicionales, centrados en la transmisión de conocimientos teóricos dentro del aula. A pesar de que esta formación ha permitido consolidar una base académica sólida en los estudiantes, diversos estudios, así como las observaciones de actores del sector productivo y educativo, evidencian una brecha significativa entre los contenidos académicos y las exigencias reales del entorno laboral. Esta desconexión se traduce en egresados que, aunque técnicamente preparados en aspectos formales y conceptuales del diseño, enfrentan dificultades al momento de integrarse eficazmente a las dinámicas y ritmos del sector industrial y empresarial.

La globalización, la transformación digital y las exigencias de un mercado en constante evolución han incrementado la necesidad de contar con diseñadores industriales capaces de responder de manera ágil, crítica y creativa a problemáticas complejas, muchas veces imprevistas, dentro de contextos productivos reales. Esta demanda de competencias aplicadas requiere una formación que trascienda lo teórico y fomente el aprendizaje situado, es decir, que se dé en escenarios reales donde el conocimiento se construya a partir de la práctica, el error, la interacción con otros actores y la toma de decisiones en tiempo real.

Para responder a estos desafíos, las empresas necesitan contar con una fuerza laboral que posea una combinación de sólida formación teórica y habilidades prácticas. No basta con que los diseñadores industriales tengan conocimientos técnicos avanzados; también deben ser capaces de aplicar estos conocimientos en contextos reales y prácticos (Kolb, 1984). La capacidad para resolver problemas de manera efectiva y eficiente es crucial en el diseño industrial, ya que los diseñadores a menudo se enfrentan a desafíos imprevistos que requieren soluciones creativas e innovadoras. Victor Papanek enfatiza esta responsabilidad al señalar que "el diseño es la responsabilidad social más importante que puede tener un individuo" (Papanek, 1973).

En este sentido, se ha identificado que los modelos pedagógicos tradicionales no han logrado articular de manera efectiva la teoría con la práctica, lo cual representa una carencia estructural en la formación de los diseñadores industriales en el país. Aunque algunos programas incluyen prácticas profesionales o asignaturas orientadas al proyecto, estas se desarrollan de manera puntual y desarticulada del currículo general, lo que impide consolidar un proceso de aprendizaje experiencial continuo, sistemático y pertinente. Esta situación ha derivado en dificultades de inserción laboral, falta de competencias prácticas y una limitada capacidad de los egresados para liderar procesos de innovación dentro de las organizaciones.

En este contexto, el modelo dual educativo se presenta como una solución efectiva para cerrar la brecha entre la teoría y la práctica en la formación de diseñadores industriales. El modelo dual combina la formación académica en instituciones educativas con la experiencia práctica en empresas, permitiendo a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en un entorno laboral real (Dehnbostel, 2008). Este enfoque integrado fortalece las habilidades de los estudiantes y los prepara de manera más efectiva para enfrentar los desafíos del mundo laboral. Gui Bonsiepe define el diseño industrial como "una actividad que busca dar forma a objetos producidos industrialmente" (Bonsiepe, 1993), lo cual es de suma importancia al integrar la formación práctica con la teoría para crear productos industrialmente viables y exitosos.

La formación dual ofrece múltiples beneficios tanto para los estudiantes como para las empresas. Los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en proyectos reales bajo la supervisión de profesionales experimentados, lo que les permite adquirir una comprensión profunda de los procesos industriales y comerciales. Además, la experiencia práctica les ayuda a desarrollar habilidades interpersonales y de comunicación, fundamentales para el trabajo en equipo y la colaboración efectiva (Tynjälä, 2008). Tomás Maldonado aporta una visión metódica al afirmar que "el diseño es una actividad proyectual sistematizable de manera científica" (Maldonado, 1978), lo que subraya la necesidad de una formación rigurosa y estructurada que combine la teoría con la práctica.

Las empresas, por su parte, se benefician al tener acceso a talento joven y capacitado que puede contribuir de inmediato a sus operaciones. Al formar parte del proceso educativo, las empresas pueden influir en la formación de los estudiantes, asegurando que desarrollen las habilidades y competencias específicas que el mercado laboral demanda (Billet, 2001). Este enfoque también fomenta una cultura de innovación dentro de las empresas, ya que los estudiantes aportan nuevas ideas y perspectivas frescas.

La implementación del modelo dual en los programas de diseño industrial requiere una estrecha colaboración entre las instituciones educativas y las empresas. Es esencial establecer alianzas sólidas y sostenibles que permitan a los estudiantes realizar prácticas profesionales de calidad. Además, el currículo debe ser diseñado de manera que permita una alternancia efectiva entre la formación teórica y práctica, asegurando que ambas se complementen y refuercen mutuamente (Deißinger & Hellwig, 2011).

La capacidad para resolver problemas reales permite a los diseñadores desarrollar un pensamiento crítico y una capacidad para tomar decisiones informadas y rápidas. Estos profesionales deben ser capaces de trabajar en entornos dinámicos y de alta presión, donde la capacidad para identificar y solucionar problemas de diseño puede determinar el éxito o fracaso de un producto en el mercado (Dorst, 2015).

Además, es esencial que los estudiantes de diseño industrial tengan acceso a experiencias de aprendizaje en entornos laborales reales, donde puedan interactuar con profesionales de la industria y enfrentar los desafíos del mundo laboral. Estas experiencias les permiten adquirir una comprensión profunda de los procesos industriales y comerciales, y desarrollar habilidades interpersonales y de comunicación que son fundamentales para el trabajo en equipo y la colaboración efectiva (Eraut, 2004).

El problema de investigación que se plantea, por tanto, no se limita a describir una falencia, sino que busca proponer una solución viable: la integración del modelo dual en los programas de Diseño Industrial como respuesta a la desconexión entre teoría y práctica. Para ello, se hace necesario estudiar de qué manera este modelo puede adaptarse a las condiciones del contexto colombiano actual, qué beneficios potenciales ofrecería su implementación y cuáles serían los desafíos a enfrentar para lograr una formación más contextualizada, pertinente e innovadora, tanto para los estudiantes como para el sector productivo del país.

En consecuencia, esta investigación se plantea en el marco del contexto educativo y laboral colombiano del diseño industrial entre los años 2005 y 2025, con el propósito de generar una propuesta fundamentada y propositiva que contribuya a la mejora de la calidad educativa, el fortalecimiento de las competencias de los futuros diseñadores y el cierre de brechas entre la formación académica y el mundo laboral.

Aunque el Modelo Dual ha comenzado a implementarse en Colombia, su aplicación se ha limitado principalmente a programas de ingeniería y negocios. La novedad de esta investigación radica en proponer, por primera vez, su adaptación al campo del Diseño Industrial, una disciplina que aún se forma bajo modelos tradicionales. Esta propuesta es pertinente porque busca cerrar la brecha entre la formación académica y el mundo laboral, fortaleciendo las competencias prácticas y respondiendo a las necesidades del sector productivo mediante una formación más integrada y contextualizada.

1.3 Formulación del problema (Pregunta de investigación):

¿Cómo puede integrarse el modelo dual para la transformación curricular en la formación teórico y práctica profesional del programa de diseño industrial en Colombia, gestión 2025?

1.4 Justificación

Justificación Teórica: La formación profesional Dual Alemana es un modelo educativo que integra de manera eficiente la teoría y la práctica. Este sistema proporciona un marco teórico sólido para el desarrollo de habilidades profesionales durante el estudio. En términos teóricos, la formación Dual se fundamenta en varias teorías educativas. Según Kolb (1984), el aprendizaje experiencial destaca la importancia de la experiencia directa en el aprendizaje, mientras que la teoría de la sociología del conocimiento de Mannheim y Mariátegui y el constructivismo social de Vygotsky (1978) subrayan el papel del entorno social y la interacción en el proceso educativo. La integración de la educación en el aula con la experiencia laboral promueve habilidades profundas en los aprendices, superando la dicotomía entre teoría y práctica.

Justificación Metodológica: Metodológicamente, la formación Dual se justifica por su estructura híbrida y dinámica, que combina métodos cualitativos y cuantitativos para optimizar el aprendizaje. Este enfoque integrador busca fusionar educación teórica con implementación práctica en el lugar de trabajo. El uso de métodos mixtos es esencial: los datos cuantitativos como las tasas de empleo y los salarios ofrecen mediciones objetivas del éxito del programa (Smith, 2008), mientras que los métodos cualitativos como entrevistas y estudios de caso profundizan en las experiencias y el desarrollo profesional de los aprendices (Johnson, 2015).

Además, evaluaciones continuas y exámenes garantizan la validación constante del aprendizaje y la aplicación de conocimientos adquiridos.

Justificación Práctica: La formación Dual prepara efectivamente a los estudiantes de Diseño Industrial para el mercado laboral al combinar teoría con práctica, asegurando que adquieran tanto conocimientos conceptuales como habilidades técnicas aplicadas. Esto es crucial en un entorno competitivo donde las empresas valoran cada vez más profesionales capaces de resolver problemas reales, adaptarse a contextos productivos y aportar desde el primer día con criterios funcionales, estéticos y sostenibles.

Uno de los beneficios más destacados es su impacto positivo en la empleabilidad, con altas tasas de empleo entre los graduados debido a su preparación integral y experiencia práctica (Brown, 2010). Además, beneficia a las empresas al permitirles formar empleados según sus necesidades específicas, reduciendo costos de capacitación y mejorando la retención de empleados.

1.5 Objetivo general y específicos

Proponer la integración del modelo dual para la transformación curricular en la formación teórico y práctica profesional en el programa de diseño industrial en Colombia, gestión 2025

Objetivos específicos.

- Determinar los referentes teóricos conceptuales de la integración del modelo dual en relación con la transformación curricular en la formación teórico y práctica profesional del programa de diseño industrial en Colombia
- Caracterizar el estado actual del problema en el contexto relacionado a la transformación curricular en la formación teórica y práctica profesional del programa de Diseño Industrial.
- Establecer comparaciones con casos de implementación exitosa del modelo de educación dual a nivel local e internacional y sectores, para extraer mejores prácticas y lecciones aprendidas aplicables al contexto colombiano de diseño industrial.
- Elaborar una propuesta de integración del Modelo Dual para la transformación curricular en la formación teórica y práctica profesional del programa de Diseño Industrial

1.6 Hipótesis

La integración del modelo dual contribuye a la transformación curricular en la formación teórico y práctica profesional del programa de diseño industrial en Colombia, gestión 2025.

1.7 Alcances temático y delimitación espacial y temporal

En el contexto colombiano, la adopción de este enfoque educativo podría resultar en profesionales más calificados y listos para enfrentar los retos específicos del diseño industrial, incrementando así la competitividad de las empresas al contar con personal altamente preparado y adaptable a las exigencias reales de la industria (Dehnbostel, 2008; Billet, 2001). Al aplicar este modelo en Colombia, los estudiantes se beneficiarían de una educación más orientada al trabajo, lo que les permitiría integrarse rápidamente en el mercado laboral y desarrollar habilidades prácticas y técnicas esenciales para el diseño industrial (Tynjälä, 2008).

Las empresas de diseño industrial en Colombia podrán influir directamente en el currículo educativo, asegurando que los estudiantes adquieran las competencias y conocimientos más relevantes para la industria. Esto podría llevar a una mayor innovación y eficiencia dentro de las empresas, mejorando la preparación de los estudiantes para contribuir al desarrollo y proceso innovador. Sin embargo, la implementación del modelo dual en Colombia no está exenta de desafíos. La adaptación de este modelo educativo requiere un análisis cuidadoso de las diferencias culturales, económicas y estructurales entre Alemania y Colombia. Uno de los principales desafíos es adecuar los programas de diseño a un enfoque de formación dual, incluyendo la colaboración entre instituciones educativas y empresas (Deißinger & Hellwig, 2011).

Es crucial que las empresas estén dispuestas y capacitadas para ofrecer una formación de calidad a los estudiantes, lo que puede implicar inversiones significativas en recursos y capacitación para los mentores y supervisores. Otro desafío a considerar es la posible resistencia al cambio tanto por parte de las instituciones educativas como de las empresas, ya que la adopción del modelo dual implica una transformación profunda. Las empresas deben reconocer los beneficios a largo plazo de invertir en la formación de los estudiantes, a pesar de los costos iniciales y recursos involucrados (Arraya, 2008).

El modelo dual de educación en programas de diseño industrial en Colombia tiene el potencial de mejorar significativamente la competitividad de las empresas del sector, proporcionando una formación más práctica y relevante para los estudiantes. Para aprovechar

estas oportunidades, es necesario abordar los desafíos relacionados con las adaptaciones y las colaboraciones de manera efectiva y eficaz. Una implementación cuidadosa y un enfoque transformador e innovador del modelo dual en el diseño industrial en Colombia ofrecerán beneficios tanto para los estudiantes como para las empresas, impulsando el desarrollo económico y la innovación en el país.

Esta investigación presenta una profundidad adecuada en tanto aborda no solo la descripción del modelo, sino también su potencial transformador en el contexto educativo y productivo del país. Se refleja en el análisis crítico de sus beneficios, como el fortalecimiento de competencias técnicas y prácticas, así como en la identificación de los principales desafíos culturales, estructurales y económicos que podrían surgir al adaptar un modelo exitoso en Alemania a la realidad colombiana.

En cuanto al alcance temático, el estudio se concentra específicamente en la articulación entre la formación académica en diseño industrial y la formación práctica en contextos reales de trabajo, a través de la colaboración entre instituciones educativas y empresas del sector. Este enfoque permite analizar de manera específica cómo el modelo dual podría cerrar la brecha existente entre teoría y práctica en el campo del diseño, con el objetivo de incrementar la pertinencia educativa y la competitividad del sector productivo nacional.

La delimitación espacial se establece en el contexto colombiano, permitiendo una lectura situada de las posibilidades y limitaciones del modelo. Aunque se consideran ejemplos internacionales particularmente el caso alemán como referente, el interés principal radica en cómo este modelo podría ser adaptado a la realidad institucional, empresarial y educativa de Colombia.

Respecto a la delimitación temporal, el estudio se sitúa en un momento de transición para el sistema educativo colombiano, caracterizado por la búsqueda de estrategias más pertinentes y alineadas con el desarrollo económico y la empleabilidad de los egresados. Se analiza el estado actual de la educación en diseño industrial, a la vez que se proyectan las implicaciones

futuras de una posible adopción del modelo dual, lo cual ofrece una perspectiva tanto diagnóstica como prospectiva.

2 Capítulo 2: Marco teórico referencial

2.1 Estado del arte (Marco Histórico y Actual)

2.1.1 Modelo dual en otros países y sectores

El modelo dual de formación profesional, que combina la educación académica con la formación práctica en empresas, ha sido reconocido por su eficacia en mejorar la empleabilidad de los graduados y la calidad de la educación técnica y profesional. Originado en Alemania, este modelo se ha adaptado y adoptado en varios países y sectores. Esta investigación explora implementaciones del modelo dual en diferentes contextos internacionales y sectores, respaldada por citas de libros y revistas académicas.

Alemania

El modelo dual alemán es ampliamente reconocido como el estándar de oro en formación profesional. Ha sido fundamental en la economía alemana, proporcionando una fuerza laboral altamente calificada y adaptable. Según Ulrich Teichler en su libro *Higher Education and the World of Work*, "El sistema dual en Alemania ha demostrado ser particularmente exitoso en la reducción del desempleo juvenil y en la creación de una fuerza laboral que se ajusta a las necesidades del mercado" (Teichler, 2009).

Universidades en Alemania que implementan el modelo dual:

- **Universidad Técnica de Múnich (Technische Universität München - TUM)**
Conocida por su enfoque en ingeniería, ciencias naturales, medicina y ciencias sociales aplicadas. Colabora estrechamente con empresas para ofrecer programas duales en Ingeniería Mecánica, Ciencias de la Computación y Gestión Empresarial.
- **Universidad de Stuttgart (Universität Stuttgart)**

Reconocida por su excelencia en ingeniería y ciencias técnicas, ofrece programas duales en colaboración con empresas de diversos sectores, destacándose en Ingeniería Automotriz, Ingeniería Eléctrica y Arquitectura e Ingeniería Civil.

- **Universidad de Karlsruhe (Karlsruher Institut für Technologie - KIT)**

Una de las principales universidades técnicas e investigativas de Alemania, con una fuerte tradición en la cooperación con la industria. Ofrece programas duales en Ingeniería Química, Tecnologías de la Información y Ciencias Ambientales.

Suiza

Suiza ha adaptado con éxito el modelo dual alemán, integrándolo profundamente en su sistema educativo. Aproximadamente dos tercios de los jóvenes suizos optan por un aprendizaje dual. Según el estudio de Renold y Bolli en *The Swiss Vocational Education and Training System: What makes it efficient?*, "El modelo suizo se destaca por su flexibilidad y la estrecha colaboración entre escuelas y empresas, asegurando que la formación se mantenga relevante y actualizada" (Renold & Bolli, 2016).

Universidades en Suiza que implementan el modelo dual:

- **Universidad de Lucerna (Universität Luzern)**

Conocida por su enfoque en ciencias humanas y sociales, derecho y teología. Ofrece programas duales en áreas como Derecho, Ciencias Políticas y Gestión Pública.

- **Universidad de Berna (Universität Bern)**

Ofrece una amplia gama de programas duales en colaboración con empresas e instituciones de investigación, destacándose en Medicina, Ingeniería Ambiental y Ciencias de la Computación.

- **Universidad de Zúrich (Universität Zürich - UZH)**

La universidad más grande de Suiza, ofrece programas duales en Economía y Administración de Empresas, Ciencias de la Vida y Psicología, en colaboración con la industria y centros de investigación.

Austria

Austria ha implementado con éxito el modelo dual, siguiendo el ejemplo de Alemania y Suiza. Este sistema se destaca por su equilibrio entre la teoría y la práctica, así como por su estrecho vínculo con las necesidades industriales locales. Según Wolfgang Weber en *Vocational Education in Austria: Governance and Financing*, "La formación dual en Austria ha jugado un papel fundamental en la baja tasa de desempleo juvenil y en facilitar una transición fluida de la escuela al trabajo" (Weber, 2012).

Universidades en Austria que implementan el modelo dual:

- **Universidad de Viena de Ciencias Económicas y Empresariales (Wirtschaftsuniversität Wien - WU)**

Reconocida como una de las principales universidades de Europa en el campo de las ciencias económicas y empresariales. Ofrece programas duales en colaboración con empresas líderes en áreas como Administración de Empresas, Economía Internacional y Finanzas y Contabilidad.

- **Universidad Tecnológica de Graz (Technische Universität Graz - TU Graz)**

Conocida por su enfoque en ingeniería y ciencias naturales. Colabora estrechamente con la industria para ofrecer programas duales en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación.

- **Universidad de Innsbruck (Universität Innsbruck)**

Una de las instituciones educativas más antiguas y prestigiosas de Austria. Ofrece una variedad de programas duales en colaboración con empresas locales e internacionales en áreas como Ciencias Naturales, Ingeniería y Administración de Empresas.

Dinamarca

Dinamarca ha innovado en la implementación del modelo dual, adaptándolo a sus necesidades específicas de educación profesional continua y adaptable. Según Andersen y Pedersen en *VET in Europe: The case of Denmark*, "El enfoque danés se caracteriza por su flexibilidad y la capacidad de personalizar los programas, permitiendo una rápida adaptación a los cambios en el mercado laboral" (Andersen & Pedersen, 2015).

Universidades en Dinamarca que implementan el modelo dual:

- **Universidad de Copenhague (Københavns Universitet)**

La universidad más grande y antigua de Dinamarca, ofrece programas duales en colaboración con empresas en áreas como Ciencias de la Salud, Ciencias de la Computación y Economía y Negocios.

- **Universidad Técnica de Dinamarca (Danmarks Tekniske Universitet - DTU)**

Conocida por su excelencia en ingeniería y tecnología, facilita programas duales en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica y Tecnología de la Información en estrecha colaboración con la industria.

- **Universidad de Aarhus (Aarhus Universitet)**

Reconocida por su investigación de alta calidad y su enfoque en la innovación. Ofrece programas duales en Ciencias Naturales, Ingeniería y Administración y Negocios en colaboración con empresas y organizaciones.

Canadá

En Canadá, el modelo dual se ha integrado con éxito en la educación superior, especialmente en programas de ingeniería y tecnología. La provincia de Quebec ha liderado esta iniciativa, desarrollando programas que combinan estudios universitarios con experiencia laboral práctica. Según un artículo en *The Canadian Journal of Higher Education*, "La integración del modelo dual en la educación superior canadiense ha mejorado significativamente la empleabilidad de los graduados, facilitando una transición más fluida al mercado laboral" (CJHE, 2017).

Universidades en Canadá que implementan el modelo dual:

- **Universidad de Toronto (University of Toronto)**

Una de las instituciones más prestigiosas de Canadá y del mundo. Ofrece programas duales en colaboración con numerosas empresas e instituciones en áreas como Ingeniería, Ciencias de la Salud y Administración y Negocios.

- **Universidad de Columbia Británica (University of British Columbia - UBC)**

Reconocida por su enfoque en la sostenibilidad y la innovación. Ofrece programas duales en colaboración con empresas de diversos sectores, destacándose en Ciencias Ambientales, Tecnología de la Información y Ciencias de la Vida.

- **Universidad McGill (McGill University)**

Una de las universidades más reconocidas internacionalmente en Canadá. Con una fuerte tradición de vinculación con la industria, ofrece programas duales en áreas como Medicina y Ciencias de la Salud, Ingeniería, y Administración y Negocios.

Australia

Australia ha adoptado el modelo dual principalmente en su sistema de educación técnica y formación (TAFE), respondiendo efectivamente a las demandas de la industria y mejorando la calidad de la formación profesional. Según el informe del National Centre for Vocational Education Research (NCVER), "El modelo dual en Australia ha permitido una mayor alineación entre las habilidades de los graduados y las demandas del mercado laboral, reduciendo el desajuste de habilidades" (NCVER, 2018).

Universidades en Australia con programas duales destacados:

- **Universidad de Melbourne (University of Melbourne)**

Conocida por su excelencia académica y en investigación. Ofrece programas duales en Ingeniería, Ciencias de la Salud y Ciencias Económicas y Sociales, combinando teoría académica con experiencia práctica en colaboración con empresas.

- **Universidad de Sídney (University of Sydney)**

Una de las universidades más antiguas y reconocidas de Australia, comprometida con la innovación. Ofrece programas duales en Derecho, Ciencias Médicas y de la Salud, y Tecnología de la Información, preparando a los estudiantes con experiencias prácticas significativas.

- **Universidad de Queensland (The University of Queensland)**

Líder en investigación y enseñanza, con fuertes vínculos con la industria y la comunidad. Ofrece programas duales en Ciencias Agrícolas y Ambientales, Negocios

y Economía, e Ingeniería Avanzada y Tecnología, integrando estudios académicos con experiencias prácticas en el campo.

Japón

Japón ha comenzado a implementar el modelo dual en sectores emergentes como la robótica y la inteligencia artificial, con el objetivo de mantener su competitividad tecnológica. Según Kenichi Ohmae en *The Borderless World*, "Japón está utilizando el modelo dual para formar profesionales en sectores de alta tecnología, asegurando que los graduados tengan experiencia práctica en las últimas tecnologías" (Ohmae, 1990).

Universidades en Japón con énfasis en formación práctica:

- **Universidad de Tokio (The University of Tokyo)**

Principal universidad de Japón y una de las más prestigiosas mundialmente. Ofrece programas en Ingeniería, Ciencias de la Computación, y Ciencias Económicas y Administración, combinando estudios académicos rigurosos con formación práctica en colaboración con empresas líderes.

- **Universidad de Kioto (Kyoto University)**

Reconocida por su excelencia en investigación e innovación. Ofrece programas duales en Ciencias Ambientales, Ciencias de la Vida y Tecnología Avanzada, permitiendo a los estudiantes aplicar conocimientos teóricos en entornos laborales reales.

- **Universidad de Osaka (Osaka University)**

Una de las universidades más grandes y antiguas de Japón, con enfoque en investigación y colaboración con la industria. Sus programas duales abarcan áreas como Medicina y Ciencias de la Salud, Ingeniería Mecánica, y Ciencias Sociales y Humanidades.

Estados Unidos

En los Estados Unidos, el modelo dual ha ganado terreno a través de programas de aprendizaje, especialmente en industrias manufactureras y tecnológicas. Empresas como Siemens y Volkswagen han sido pioneras en su implementación. Según un artículo en *Harvard Business Review*, "Los programas de aprendizaje en los Estados Unidos están emergiendo como una solución efectiva para la brecha de habilidades, proporcionando formación práctica y académica simultáneamente" (HBR, 2019).

Universidades en Estados Unidos con programas duales destacados:

- **Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill**

Universidad pública de investigación conocida por su excelencia académica y compromiso comunitario. Ofrece programas duales en Ciencias de la Salud, Administración Pública y Tecnología de la Información, integrando estudios académicos con experiencias prácticas en colaboración con empresas locales.

- **Universidad de Purdue**

Institución líder en tecnología, investigación y educación. Ofrece programas duales en Ingeniería Aeroespacial, Agricultura y Ciencias de la Vida, y Economía y Negocios, facilitando prácticas profesionales en industrias clave.

- **Universidad de Texas en Austin**

Una de las universidades públicas más grandes y respetadas de Estados Unidos, reconocida por su innovación y excelencia. Está implementando programas duales en Ciencias de la Computación, Arquitectura y Diseño, y Energía y Medio Ambiente para preparar a los estudiantes con habilidades prácticas relevantes.

Francia

En Francia, el modelo dual ha sido adoptado con entusiasmo debido a su enfoque en la formación en alternancia, combinando períodos de estudio académico con períodos de trabajo práctico. Este modelo destaca por el papel crucial de las tutorías y la participación creciente de las empresas en el diseño de programas duales.

Universidades en Francia que implementan el modelo dual:

- **Universidad de París-Sorbonne (Université Paris-Sorbonne)**

Una de las instituciones educativas más prestigiosas de Francia, reconocida por su excelencia en humanidades y ciencias sociales. Aunque su enfoque principal es académico, ha comenzado a integrar programas duales en colaboración con empresas y organizaciones.

- **Programas duales destacados:**

Humanidades Digitales

Ciencias de la Información

Gestión Cultural

- **Universidad de Lyon (Université de Lyon)**

Destacada por su enfoque en investigación e innovación. Ofrece varios programas duales en colaboración con empresas regionales, proporcionando a los estudiantes formación práctica relevante.

- **Programas duales destacados:**

Ingeniería

Ciencias de la Computación

Administración y Negocios

- **Universidad de Toulouse (Université de Toulouse)**

Una de las universidades más antiguas y prestigiosas de Francia, que ha adoptado el modelo dual para ofrecer una formación equilibrada entre teoría y práctica en colaboración estrecha con empresas y organizaciones.

España

En España, el modelo dual está ganando relevancia con un enfoque en la formación en alternancia y una mayor participación de las empresas en el diseño de programas, junto con el apoyo de tutorías.

Universidades en España que implementan el modelo dual:

- **Universidad Complutense de Madrid**

Una de las instituciones más antiguas y prestigiosas de España, con una amplia oferta académica. Ha incorporado programas duales en colaboración con empresas para ofrecer una formación integral.

- **Universidad de Sevilla**

Una de las universidades más grandes de España, con una fuerte presencia en investigación y colaboraciones con la industria. Desarrolla programas duales para preparar a los estudiantes para el mercado laboral.

Sudáfrica

En Sudáfrica, la implementación del modelo dual es relativamente reciente, con un enfoque en la inclusión social y la equidad en el acceso a la educación dual. Varias universidades líderes están explorando programas duales para combinar teoría académica con práctica laboral en colaboración con empresas locales.

Universidades en Sudáfrica que están explorando el modelo dual:

- **Universidad de Ciudad del Cabo (University of Cape Town - UCT)**

Reconocida por su excelencia académica y compromiso con la equidad educativa. Ha comenzado a implementar programas duales en colaboración con empresas y organizaciones locales.

- **Universidad de Pretoria (University of Pretoria - UP)**

Comprometida con la investigación y la innovación. Está explorando la implementación de programas duales en diversos campos.

- **Universidad de Stellenbosch (Stellenbosch University)**

Reconocida por su investigación aplicada y contribución al desarrollo económico y social de Sudáfrica. Iniciando programas piloto de educación dual en colaboración con sectores industriales clave.

Nigeria

En Nigeria, varias universidades están respondiendo a las necesidades del sector productivo, colaborando estrechamente con el gobierno para promover y regular el modelo dual. Estos programas combinan estudios académicos con experiencia práctica en colaboración con empresas locales.

Universidades en Nigeria con vínculos fuertes con el sector productivo:

- **Universidad de Lagos**

Una de las principales universidades públicas de Nigeria, comprometida con la excelencia académica y la investigación. Implementa programas duales en colaboración con empresas locales.

- **Programas duales destacados:**

- Ingeniería

- Administración de Empresas

- Ciencias Sociales y Humanidades

- **Universidad Obafemi Awolowo**

Conocida por su formación integral y conexión con el sector empresarial. Ofrece programas duales que preparan a los estudiantes para el mercado laboral.

- **Programas duales destacados:**

- Economía y Desarrollo

- Ciencias de la Salud

- Tecnología de la Información

- **Universidad de Nigeria, Nsukka**

Una de las universidades más antiguas y reconocidas de Nigeria, con una fuerte tradición en educación y desarrollo académico. Avanzando en la implementación de programas duales.

China

En China, varias universidades prominentes enfatizan la formación práctica mediante programas duales que permiten a los estudiantes adquirir experiencia laboral directa en empresas locales e internacionales.

Universidades en China con énfasis en formación práctica:

- **Universidad de Tsinghua (Tsinghua University)**

Reconocida por su excelencia académica y colaboración estrecha con la industria. Ofrece programas duales que combinan teoría académica con prácticas profesionales.

- **Programas destacados:**

Ingeniería y Tecnología

Ciencias de la Computación

Administración de Empresas

- **Universidad de Pekín (Peking University)**

Una de las universidades más antiguas y prestigiosas de China, comprometida con la investigación y la educación integral. Proporciona oportunidades significativas para prácticas profesionales.

- **Programas destacados:**

Economía y Finanzas

Derecho y Ciencias Políticas

Ciencias de la Salud

- **Universidad de Fudan (Fudan University)**

Universidad de investigación integral en Shanghai, conocida por su innovación y excelencia académica. Implementa programas duales que preparan a los estudiantes para el mercado laboral.

- **Programas destacados:**

Ciencias Sociales y Humanidades

Ciencias Naturales y Ambientales

Tecnología de la Información y Comunicaciones

México

En México, varias universidades destacadas están fortaleciendo la vinculación con el sector productivo mediante la implementación de programas duales que combinan estudios académicos con prácticas profesionales en colaboración con empresas líderes.

Universidades en México con vínculos fuertes con el sector productivo:

- **Tecnológico de Monterrey (ITESM)**
Institución privada reconocida por su innovación, emprendimiento y colaboración con la industria.
 - **Programas destacados:**
Ingeniería y Tecnología
Negocios y Economía
Ciencias Sociales y Humanidades
- **Universidad Iberoamericana (UIA)**
Universidad privada con enfoque en la formación integral y compromiso social.
 - **Programas destacados:**
Ciencias de la Comunicación
Derecho y Ciencias Políticas
Arquitectura y Diseño
- **Universidad Anáhuac (UA)**
Reconocida por su excelencia académica y formación de líderes éticos.

Ecuador

En Ecuador, la implementación del modelo dual es relativamente reciente, explorando experiencias piloto en diversos sectores y regiones con un fuerte enfoque en la inclusión social y la equidad educativa.

Universidades en Ecuador con implementación reciente de educación dual:

- **Universidad Central del Ecuador**

Una de las universidades más grandes y antiguas del país, comprometida con la excelencia académica.

- **Áreas de implementación piloto:**

- Ingeniería Civil

- Administración de Empresas

- Educación y Pedagogía

- **Escuela Politécnica Nacional (EPN)**

Institución líder en educación e investigación científica y tecnológica en Ecuador.

- **Áreas de implementación piloto:**

- Tecnología e Innovación

- Ciencias Ambientales

- Ingeniería Eléctrica y Electrónica

- **Universidad Católica de Cuenca (UCACUE)**

Universidad privada comprometida con el desarrollo regional y la inclusión social.

- **Áreas de implementación piloto:**

- Arquitectura y Urbanismo

- Salud y Medicina

- Ciencias Sociales y Humanidades

Colombia

En Colombia, el modelo dual se introdujo tempranamente a través de colaboraciones con la Cámara Colombo-Alemana y la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), marcando un hito en la integración entre educación y sector empresarial.

Implementación Temprana del Modelo Dual en Colombia:

- **Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)**

Pionera en la implementación del modelo dual en Colombia.

- **Programas destacados:**

- Ingeniería

Administración de Empresas

Ciencias de la Salud

- **Universidad del Norte (Uninorte)**

Ha contribuido significativamente a la expansión del modelo dual en Colombia.

- **Colaboraciones Sectoriales:**

Energía y Recursos Naturales

Tecnología de la Información

Educación y Cultura

Brasil

En Brasil, el modelo dual fue introducido en 2010 a través de una colaboración clave entre la Cámara de Comercio e Industria Alemana-Brasileña y la Universidad Federal de Río Grande do Sul (UFRGS), marcando un hito en la educación técnica y profesional del país. Aquí te presento más detalles sobre cómo se ha implementado en algunas universidades destacadas:

- **Universidad Federal de Río Grande do Sul (UFRGS)**

Historia y Compromiso: UFRGS ha liderado la implementación del modelo dual en Brasil, ofreciendo programas que combinan teoría académica con prácticas laborales en empresas locales e internacionales.

- **Áreas de Implementación:** Ingeniería, Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Sociales y Humanidades.

- **Universidad de São Paulo (USP)**

Contribución al Modelo Dual: USP, una de las universidades más prestigiosas de Brasil, ha adaptado este modelo para áreas clave como la investigación científica, medicina y gestión empresarial.

- **Colaboraciones Sectoriales:** Tecnología e Innovación, Salud y Medicina, Economía y Administración.

- **Universidad de Campinas (Unicamp)**

Enfoque en la Innovación: Unicamp se distingue por su enfoque en la investigación y la innovación, integrando el modelo dual para preparar a los estudiantes con habilidades avanzadas en ciencia, tecnología y emprendimiento.

- Sectores de Implementación: Ciencias Biomédicas, Ingeniería Química y de Materiales, Ciencias Económicas y Administrativas.

2.2 Marco teórico y Marco Conceptual

2.2.1 Modelos educativos duales

Los modelos educativos duales, aunque comparten el principio fundamental de alternar entre teoría y práctica, varían en su implementación, adaptándose a las necesidades y contextos específicos de cada nación. A continuación, se presenta una descripción general de algunos modelos duales destacados a nivel internacional:

Modelo Alemán

El modelo dual alemán es uno de los más reconocidos y ha servido de referencia para otros países. Este modelo se caracteriza por:

Formación Integral: Los estudiantes dividen su tiempo entre el estudio teórico en una institución educativa y la formación práctica en una empresa, generalmente en una proporción de 60% práctico y 40% teórico.

Colaboración Empresa-Educación: Las empresas colaboran estrechamente con las escuelas para diseñar los programas de estudio, asegurando que los estudiantes adquieran las habilidades y competencias necesarias.

Certificación y Calidad: Las Cámaras de Industria y Comercio juegan un papel crucial en la supervisión y certificación de los programas, garantizando la calidad de la formación.

Pago a Estudiantes: Los estudiantes reciben una remuneración por su trabajo en las empresas, lo que ayuda a financiar sus estudios y proporciona una motivación adicional.

Sistema Nacional Coordinado: A nivel nacional, existe una coordinación centralizada que asegura la coherencia y calidad de la educación dual en todo el país, facilitando la movilidad de los estudiantes y la estandarización de los programas.

2. Modelo Austriaco

El modelo austriaco, similar al alemán, también pone un fuerte énfasis en la formación práctica, pero presenta algunas particularidades:

Énfasis en la Formación Práctica: Los estudiantes dedican alrededor del 60% de su tiempo a trabajar en empresas, obteniendo experiencia práctica relevante.

Autonomía Curricular: Las instituciones educativas tienen mayor autonomía en la elaboración de los planes de estudio, permitiendo una adaptación más precisa a las necesidades del mercado laboral.

Rol de las Cámaras Profesionales: Las Cámaras Profesionales supervisan y certifican los programas duales, asegurando la calidad y relevancia de la formación.

3. Modelo Suizo

El modelo suizo es conocido por su flexibilidad y diversidad, adaptándose a las necesidades de distintos sectores y niveles educativos:

Flexibilidad y Diversidad: Existen diferentes tipos de programas duales, desde aprendizajes técnicos hasta formaciones profesionales avanzadas.

Énfasis en la Formación Personal: Además de la formación técnica, se pone un fuerte énfasis en el desarrollo de habilidades personales y sociales, como la ética laboral y la responsabilidad.

Rol de los Cantones: Los cantones tienen la responsabilidad de implementar y regular los programas duales, lo que permite adaptaciones regionales específicas.

4. Modelo Francés

El modelo francés de "contrat d'apprentissage" se destaca por su enfoque en la alternancia y la participación activa de las empresas:

Énfasis en la Formación en Alternancia: Los estudiantes alternan regularmente entre períodos de trabajo en la empresa y formación en el centro educativo.

Rol de las Tutorías: Las tutorías son fundamentales, con tutores tanto en la empresa como en el centro educativo que acompañan y supervisan el aprendizaje de los estudiantes.

Mayor Participación de las Empresas: Las empresas participan activamente en el diseño y desarrollo de los programas duales, asegurando su relevancia y eficacia.

5. Modelo Mexicano

El modelo dual en México se caracteriza por su fuerte vinculación con el sector productivo y el rol activo del Estado:

Vinculación con el Sector Productivo: Las instituciones educativas y las empresas colaboran estrechamente para diseñar programas que respondan a las necesidades del mercado laboral.

Rol del Estado: El Estado promueve y regula el modelo dual, creando incentivos para las empresas y programas de apoyo para las instituciones educativas.

Enfoque en la Formación Integral: Se busca ofrecer una formación completa que incluya competencias técnicas, profesionales y habilidades transversales como la comunicación y el trabajo en equipo.

6. Modelo Ecuatoriano

El modelo dual en Ecuador está en una fase de implementación relativamente reciente, con un enfoque particular en la inclusión social:

Implementación Reciente: Se han desarrollado experiencias piloto en algunos sectores y regiones para adaptar el modelo a las necesidades locales.

Énfasis en la Inclusión: Se promueve la inclusión social y la equidad en el acceso a la educación dual, con programas dirigidos a grupos vulnerables como jóvenes de zonas rurales o de bajos recursos.

Rol de la Cooperación Internacional: La implementación del modelo dual en Ecuador se ha beneficiado de la cooperación internacional, especialmente con países como Alemania y Suiza, que han compartido sus experiencias y buenas prácticas.

Característica	Modelo Austriaco	Modelo Suizo	Modelo Francés	Modelo Mexicano	Modelo Ecuatoriano
Énfasis	Formación práctica (60% del tiempo)	Flexibilidad y diversidad	Formación en alternancia	Vinculación con el sector productivo	Inclusión y equidad
Autonomía curricular	Alta autonomía de las instituciones educativas	Diversidad de programas según sectores y niveles educativos	Importancia de las tutorías	Búsqueda de responder a las necesidades específicas de las empresas	Implementación reciente con enfoque en grupos vulnerables
Rol de actores externos	Cámaras Profesionales supervisan y certifican programas	Cantones (estados federados) implementan y regulan programas	Mayor participación de las empresas en el diseño de programas	Estado promueve y regula el modelo	Cooperación internacional para compartir experiencias
Aspectos adicionales		Énfasis en la formación personal y social		Enfoque en la formación integral	

Tabla 1 Caracterización modelos principales

2.2.2 Teorías de formación profesional y técnica

El ámbito de la formación profesional y técnica (FPT) se sustenta en un conjunto de teorías pedagógicas que orientan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas teorías ofrecen diferentes perspectivas sobre cómo se adquiere el conocimiento, las habilidades y las actitudes necesarias para desempeñarse exitosamente en el mundo laboral. Sus objetivos son preparar, actualizar y desarrollar las capacidades de cada persona en su ambiente laboral. Comprender y aplicar estas teorías de manera efectiva es crucial para el diseño y desarrollo de programas de alta calidad.

Las teorías de formación profesional y técnica proporcionan herramientas valiosas para comprender y guiar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La selección de la teoría o teorías más adecuadas dependerá de diversos factores, como los objetivos de aprendizaje, las características de los aprendices, el ámbito educativo y las demandas del mercado laboral.

Teoría del Conductismo

Wilhelm Wundt, pionero de la psicología científica, sentó las bases del conductismo en 1879 en su primer laboratorio en la Universidad de Leipzig. Utilizó un método experimental, apoyado en la estadística, que le permitió indagar sobre el funcionamiento de los procesos mentales. La teoría del conductismo, también llamada corriente psicológica, se enfoca en el estudio de las leyes que determinan el comportamiento, lo cual ayuda a entender tanto la conducta de los animales como de los humanos, así como los procesos de aprendizaje asociados. Se basa en el comportamiento observable, es decir, lo que se puede ver desde el exterior, y enfatiza los refuerzos del comportamiento positivo, eliminando los negativos (Enfoque del conductismo en psicología: Fundamentos, principios y pioneros, s.f.).

La teoría del conductismo surge alrededor de 1910 como una reacción a todas las corrientes o teorías de psicología anteriores que se centraban en los procesos psicológicos. Se enfoca exclusivamente en el comportamiento humano y sus aspectos observables.

Enfatiza la observación y el control de la conducta observable del aprendiz.

El aprendizaje se produce a través de la asociación entre estímulos y respuestas.

Se refuerzan las conductas deseadas y se debilitan las no deseadas.

Teoría Cognitiva

La teoría cognitiva se basa en los procesos mediante los cuales el ser humano adquiere conocimientos, centrándose en los procesos mentales del aprendiz, como la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y la resolución de problemas. El aprendizaje implica la construcción activa del conocimiento a través de la interacción con el entorno y la experiencia (Orbegoso, s.f.; Aprendizaje cognitivo: qué es, proceso, beneficios y ejemplos, s.f.).

Benjamin Franklin (1706-1790) resumió la importancia de combinar conocimientos teóricos con la práctica al decir: “Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo.” Este enfoque se aleja del sistema educativo tradicional que se basa en la teoría y la retención de información, buscando maximizar las funciones del cerebro y las habilidades que se puedan desarrollar en cada individuo.

Teoría Constructivista

La teoría constructivista sostiene que el aprendizaje es un proceso activo y constructivo en el que el individuo construye su propio conocimiento a partir de sus experiencias e interacciones con el entorno social y cultural. Jean Piaget (1966), un psicólogo evolutivo, describe que el conocimiento nuevo se asimila en relación con las ideas que el ser humano ya posee. Para Piaget, el aprendizaje proviene de la experiencia adquirida a través de la experimentación, no de los contenidos lógicos. Por esta razón, su teoría se conoce como aprendizaje en acción (Cervantes, s.f.).

Teoría del Aprendizaje Social

La teoría del aprendizaje social destaca el papel del aprendizaje observacional y la imitación en el desarrollo de habilidades y comportamientos. Albert Bandura, un psicólogo canadiense, desarrolló esta teoría en la década de 1960. El aprendizaje se produce a través de la observación de modelos y la internalización de sus acciones y consecuencias. Los cuatro principios que maneja esta teoría son: la atención a los detalles relevantes del comportamiento, la retención de lo observado, la reproducción del comportamiento o la habilidad de lo aprendido, y la motivación para aprender y practicar el aprendizaje (De la Torre, 2023).

2.2.3 Pedagogía Humanista

La pedagogía humanista se centra en el desarrollo integral del individuo, enfatizando el crecimiento personal, la autoactualización y la realización de potenciales. Este enfoque educativo, basado en las teorías humanísticas de psicólogos como Carl Rogers y Abraham Maslow, busca crear un ambiente de aprendizaje que fomente la autoexploración y la autonomía del estudiante.

Conceptos Fundamentales

La pedagogía humanista se sustenta en varios principios clave. En primer lugar, se enfoca en la persona como un ser integral, considerando sus dimensiones emocional, social, cognitiva y espiritual. Según Carl Rogers (1961), la educación debe facilitar el desarrollo de una persona plenamente funcional, que es capaz de autocomprensión y autoaceptación, y que tiene la capacidad de establecer relaciones significativas y de ser un miembro activo y responsable de la sociedad.

El Papel del Educador

En la pedagogía humanista, el rol del educador es crucial. Este se ve como un facilitador del aprendizaje más que como una autoridad que impone conocimiento. Rogers (1969) sugiere que el maestro debe crear un ambiente de aceptación y comprensión, donde los estudiantes se sientan seguros para explorar sus pensamientos y emociones. Este ambiente facilita el aprendizaje significativo, donde los estudiantes son motivados intrínsecamente y encuentran relevancia personal en los contenidos que estudian.

Enfoque en el Estudiante

El enfoque centrado en el estudiante es un pilar de la pedagogía humanista. Abraham Maslow (1954), conocido por su teoría de la jerarquía de necesidades, argumenta que las necesidades básicas del estudiante deben ser satisfechas antes de que pueda aspirar a niveles más altos de autorrealización. En un entorno educativo, esto significa que los estudiantes deben sentirse seguros, aceptados y valorados para que puedan dedicarse plenamente al aprendizaje.

Teorías de Autoactualización

La autoactualización es un concepto central en la pedagogía humanista. Maslow (1970) define la autoactualización como la realización plena de los potenciales personales. En el contexto educativo, esto se traduce en la promoción de un entorno que permita a los

estudiantes descubrir y desarrollar sus capacidades únicas. El objetivo es no solo adquirir conocimientos, sino también crecer como individuos completos y equilibrados.

Aplicaciones Prácticas

La pedagogía humanista se manifiesta en prácticas educativas que valoran la experiencia individual del estudiante. Una de estas prácticas es el aprendizaje experiencial, promovido por David Kolb (1984), que sostiene que el aprendizaje es un proceso cíclico que incluye la experiencia concreta, la reflexión, la conceptualización abstracta y la experimentación activa. Este enfoque fomenta un aprendizaje profundo y duradero, ya que conecta directamente con las vivencias personales de los estudiantes.

Críticas y Desafíos

A pesar de sus beneficios, la pedagogía humanista también enfrenta críticas y desafíos. Algunos críticos argumentan que este enfoque puede ser demasiado idealista y difícil de implementar en sistemas educativos tradicionales que están estructurados en torno a estándares y evaluaciones estandarizadas. Otros sugieren que el enfoque humanista puede no proporcionar suficiente estructura y dirección, lo que puede llevar a una falta de rigor académico.

Contribuciones Clave

Carl Rogers (1961, 1969): Rogers es fundamental en la pedagogía humanista, aportando conceptos como la enseñanza centrada en el estudiante y el papel del maestro como facilitador. Sus obras "On Becoming a Person" y "Freedom to Learn" son esenciales para entender este enfoque.

Abraham Maslow (1954, 1970): Maslow aporta la teoría de la autoactualización y la jerarquía de necesidades, que subrayan la importancia de satisfacer las necesidades básicas de los estudiantes para promover el aprendizaje y el desarrollo personal.

David Kolb (1984): Su teoría del aprendizaje experiencial destaca la importancia de las experiencias personales en el proceso educativo, proporcionando un marco práctico para la aplicación de principios humanistas en el aula.

2.2.4 Teoría de la educación como factor de integración social

Johann Heinrich Pestalozzi, un destacado educador suizo del siglo XVIII, es ampliamente reconocido por su enfoque holístico en la educación. Pestalozzi creía firmemente en una

educación integral que combina teoría y práctica, enfocándose en el desarrollo moral, físico e intelectual de los estudiantes. Su visión revolucionaria ha influido profundamente en la pedagogía moderna, subrayando la importancia de una formación equilibrada que prepara a los individuos para la vida en todas sus dimensiones.

Desarrollo Moral

Pestalozzi consideraba que el desarrollo moral era esencial en la educación, argumentando que "la educación moral no puede separarse de la educación intelectual y física; deben ir de la mano para formar un ser humano completo" (Pestalozzi, 1801, p. 45). Él enfatizaba la importancia del entorno familiar y la educación temprana para inculcar valores como la honestidad y el respeto, valores que contribuyen al bienestar individual y social (Pestalozzi, 1801).

Desarrollo Físico

Para Pestalozzi, el desarrollo físico era igualmente crucial. En su obra *Leonard y Gertrudis* (1781), afirmaba que "el ejercicio físico fortalece el cuerpo y fomenta la disciplina y la autodeterminación" (Pestalozzi, 1781, p. 22). Integraba actividades físicas como la agricultura y la jardinería en el currículo escolar para promover habilidades motoras y la salud general de los estudiantes (Pestalozzi, 1781).

Desarrollo Intelectual

Pestalozzi abogaba por un desarrollo intelectual que combinara el conocimiento teórico con la experiencia práctica. Según él, "el aprendizaje debe ser activo y participativo" (Pestalozzi, 1819, p. 76), promoviendo métodos educativos que incluían la resolución de problemas reales para una comprensión profunda de los conceptos (Pestalozzi, 1819).

La Tríada de Pestalozzi: Corazón, Mano y Cabeza

La famosa tríada de Pestalozzi encapsula su enfoque de una educación integral que cultiva el corazón para la virtud, la mano para el trabajo y la cabeza para el conocimiento (Pestalozzi,

1801). Este enfoque armonioso busca preparar a los individuos no solo para el éxito académico, sino también para una vida significativa y ética.

Influencia y Legado

Las ideas de Pestalozzi han dejado un impacto duradero en la educación global. Thomas Jefferson reconoció su influencia, destacando que "las enseñanzas de Pestalozzi sobre la educación integral y la importancia de la moralidad y la práctica han sido fundamentales para el desarrollo de métodos pedagógicos modernos" (Jefferson, 1806, p. 112). Su legado también ha inspirado a educadores como Friedrich Froebel y John Dewey, quienes adoptaron y expandieron sus principios en sus propias teorías educativas (Dewey, 1916).

2.2.5 Teoría del aprendizaje situado

El origen del aprendizaje situado se remonta a la década de 1980, desarrollado por Jean Lave y Etienne Wenger. Se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso social que ocurre en contextos específicos y que está profundamente ligado a la participación en comunidades de práctica. El aprendizaje situado, en la perspectiva de la cognición situada, es un producto de la interacción entre agentes y elementos del entorno, donde la utilización y adecuación de las herramientas con el medio circundante se convierten en premisas particulares en la construcción del conocimiento.

Wenger (2001) sintetiza su teoría planteando que el aprendizaje, cualquiera sea su forma, modifica quiénes somos, cambiando nuestra capacidad de participar, pertenecer y negociar significados. Esta capacidad se configura socialmente en relación con las prácticas y las comunidades. Lave (2001) enfatiza que el aprendizaje es un proceso de final abierto en el que intervienen una infinidad de circunstancias interrelacionadas. Ambos autores cambian el foco del análisis del aprendizaje visto como adquisición de conocimiento al de aprendizaje como reinención del conocimiento. La reinención implica considerar las aportaciones de distintas personas, las actividades múltiples, así como las metas y circunstancias diferentes que se tienen al solucionar un problema.

Para Lozares (2000), "la acción o actividad situada ha de verse como interacción con los artefactos e instrumentos bajo las circunstancias sociales que los envuelven y no sólo como interacción entre sujetos sociales". La idea de concebir el aprendizaje como un producto de la actividad situada nace de los aportes legados por Lev Semionovitch Vigotsky, quien planteaba que el proceso generado intencionalmente por el individuo implica la internalización del conocimiento externo como resultado de la interacción entre la información procedente del medio y el sujeto. En este proceso, el alumno desempeña un rol activo en la construcción del conocimiento, involucrándose con otros aprendientes en una construcción social.

Dentro del campo del aprendizaje situado hay muchos antecedentes. Por ejemplo, Gibson (1977) se refiere al ambiente como el contexto que provee las señales necesarias para la percepción. Vygotsky (1978) considera la zona de desarrollo próximo como el espacio donde se da el apoyo social para aprender. Schoenfeld (1992) define algunas condiciones necesarias para el aprendizaje de las matemáticas, tales como la base de conocimiento, las estrategias utilizadas, las acciones metacognitivas y las creencias para aproximarse a la solución de problemas. Bandura (1986), en el marco de su teoría del aprendizaje por observación, plantea un modelo de interacción recíproca entre la persona, el comportamiento y el ambiente. Finalmente, para Hannafin, Land y Oliver (1999), el aprendizaje adquiere un lugar en un contexto dispuesto para que el estudiante sitúe sus perspectivas y trabajo de manera sincronizada con las necesidades y problemas que se plantean en ese ambiente específico.

Basado en la idea de que el conocimiento es contextual y situado, e influido por la actividad, el contexto y la cultura en la cual se utiliza, la réplica cercana a un contexto verdadero del mundo mejora el aprendizaje. En este sentido, en el aula de clase y en la comunidad de aprendices, se debe rediseñar el ambiente de aprendizaje para que los actores puedan participar de manera productiva en auténticas experiencias cognitivas compartidas.

Se ha considerado que la escuela es el escenario formal por excelencia para el aprendizaje. De hecho, es un escenario construido específicamente para este efecto, y todas sus funciones y objetivos podrían ser expresados en estos términos. De la escuela se esperan tanto los

aprendizajes académicos usuales (matemática, lectura, escritura, historia y artes) como los aprendizajes básicos de la socialización, la interiorización de las reglas básicas de convivencia y la formación de competencias políticas y ciudadanas.

El contexto familiar también se concibe como un ambiente de aprendizaje, donde sus miembros establecen rutinas diarias, monitorean las actividades de los hijos en casa, generan modelos de valores y autodisciplina, plantean alternativas realistas para alcanzar logros, motivan el progreso del aprendizaje, plantean discusiones, leen y escriben, asignan responsabilidades a sus miembros, fijan límites para el uso de recursos, establecen comunicación, cuestionan y conversan, y participan en actividades comunitarias, generando indiscutiblemente situaciones de aprendizaje.

El aprendizaje situado no se divide en tipos distintos de la misma manera que otras teorías del aprendizaje. Sin embargo, se puede observar cómo se aplica en diferentes contextos y modalidades que reflejan los principios subyacentes de la teoría. Estos incluyen el aprendizaje basado en proyectos, donde los estudiantes trabajan en proyectos complejos aplicando conocimientos a situaciones reales; el aprendizaje basado en problemas, donde se resuelven problemas auténticos sin una única solución correcta, promoviendo el pensamiento crítico y la colaboración; el aprendizaje en el lugar de trabajo, donde se adquieren conocimientos y habilidades a través de la participación en entornos laborales; el aprendizaje basado en simulaciones, que utiliza simulaciones para practicar habilidades en entornos realistas; el aprendizaje experiencial, que implica aprender mediante experiencias directas y reflexión; el aprendizaje colaborativo, que se basa en el trabajo conjunto en actividades o proyectos; y el aprendizaje inmersivo, que se refiere a la inmersión en contextos culturales o lingüísticos específicos.

En el aprendizaje situado, la construcción del conocimiento depende en gran medida de la interacción cognitiva individual y la realidad. Tanto la internalización como la transferencia del conocimiento se producen a instancias de la interacción social. El individuo aprende en el contexto en que está situado y en función de la dinámica del mismo se genera el conocimiento. Para el docente, el reto del aprendizaje situado consiste en desarrollar

metodologías y estrategias que apoyen la actividad cooperativa de los estudiantes y reflejen la interacción compleja entre lo que ya saben y lo que están aprendiendo.

2.2.6 Teoría de la oferta y la demanda

La teoría de la oferta y la demanda en economía ofrece un marco conceptual que puede ser relacionado y aplicado al modelo de educación dual, destacando cómo este modelo responde a las necesidades del mercado laboral y a las demandas de habilidades específicas.

Adaptación a las Demandas del Mercado Laboral

La teoría de la oferta y la demanda enfatiza la importancia de que los precios y las cantidades de bienes y servicios se ajusten según las preferencias y necesidades de los consumidores (Mankiw, 2014). De manera análoga, el modelo de educación dual se adapta a las demandas del mercado laboral actualizando constantemente sus programas de estudio para reflejar las habilidades y competencias más solicitadas por las empresas.

Equilibrio entre Oferta y Demanda de Habilidades

En un mercado competitivo, el equilibrio se alcanza cuando la cantidad de habilidades ofrecidas por los trabajadores (oferta) coincide con la cantidad de habilidades requeridas por las empresas (demanda) (Mankiw, 2014). El modelo de educación dual facilita este equilibrio al entrenar a los estudiantes con habilidades prácticas y teóricas que son directamente aplicables en el entorno laboral, reduciendo así la brecha entre las habilidades disponibles y las necesidades del mercado.

Flexibilidad y Respuesta a las Variaciones en la Demanda Laboral

La teoría de la oferta y la demanda reconoce que los precios y las cantidades pueden fluctuar en respuesta a cambios en las condiciones del mercado (Mankiw, 2014). De manera similar, el modelo de educación dual puede ajustar rápidamente sus programas de formación para satisfacer las nuevas demandas del mercado, incorporando tecnologías emergentes, habilidades específicas del sector y adaptaciones regionales según sea necesario.

Rol de las Empresas y las Instituciones Educativas

En la teoría económica, las empresas juegan un papel crucial como proveedores de bienes y servicios que satisfacen la demanda del consumidor (Mankiw, 2014). En el modelo de educación dual, las empresas colaboran estrechamente con las instituciones educativas para diseñar programas de estudio que preparan a los estudiantes con las habilidades necesarias para integrarse efectivamente en el mercado laboral. Esta colaboración asegura que la oferta educativa responda directamente a las demandas del sector productivo.

Optimización de Recursos y Eficiencia Económica

La teoría de la oferta y la demanda promueve la asignación eficiente de recursos escasos en la economía (Mankiw, 2014). De manera paralela, el modelo de educación dual optimiza los recursos al proporcionar una formación práctica que maximiza la empleabilidad de los graduados y minimiza los costos de entrenamiento para las empresas, creando así un sistema educativo más eficiente y alineado con las necesidades económicas.

Impacto de Políticas y Regulaciones

Tanto la teoría de la oferta y la demanda como el modelo de educación dual son influenciados por políticas gubernamentales y regulaciones que pueden afectar las condiciones del mercado laboral y educativo (Mankiw, 2014). Políticas que promuevan la formación dual, incentivos fiscales para las empresas que participan en programas de aprendizaje, y regulaciones que aseguren la calidad de la formación son ejemplos de cómo el gobierno puede intervenir para mejorar la eficacia de ambos sistemas.

2.2.7 Educación dual

La educación dual es un modelo educativo innovador que integra la formación teórica impartida en instituciones educativas con la formación práctica proporcionada por empresas. Este enfoque busca ofrecer a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más completa y relevante, que los prepare de manera efectiva para su futura inserción en el mercado laboral. El principal objetivo de la educación dual es incrementar el bienestar y el desarrollo integral de los estudiantes. Al combinar el conocimiento teórico con la experiencia práctica, los

estudiantes no solo adquieren las competencias técnicas necesarias para su profesión, sino también las habilidades blandas y la experiencia laboral que les permitirá destacarse en un entorno profesional (Ministerio de Educación Nacional, 2023).

El modelo de educación dual tiene sus raíces en Alemania, donde ha sido implementado con éxito desde hace varias décadas. Este sistema combina la formación académica en escuelas técnicas y universidades con una formación práctica intensiva en empresas. Los estudiantes dividen su tiempo entre el aula y el lugar de trabajo, aplicando lo que aprenden teóricamente en un contexto práctico. Este enfoque no solo mejora la calidad de la educación, sino que también reduce la brecha entre la educación y el empleo, asegurando que los graduados estén mejor preparados para ingresar al mercado laboral (Deißinger, 2015).

El modelo de educación dual contribuye significativamente al sistema educativo al hacer que los planes de estudio sean más pertinentes y alineados con las necesidades del mercado laboral. Además, al aumentar la motivación y la retención de los estudiantes, este modelo ayuda a reducir la deserción escolar y mejora la imagen y la reputación del sistema educativo en su conjunto (SENA, 2023). Las empresas también se benefician de este sistema, ya que pueden formar a los futuros empleados según sus necesidades específicas, lo que mejora la productividad y la competitividad.

En Colombia, el Sistema de Educación Dual se implementa en el nivel técnico profesional, específicamente en programas de tecnología y tecnología profesional. Se caracteriza por una modalidad mixta, donde las actividades de aprendizaje se desarrollan tanto en la institución educativa como en empresas que forman parte del Sistema Nacional de Aprendizaje (SENA). Los estudiantes que optan por la educación dual cursan un plan de estudios especialmente diseñado que combina la formación teórica en la institución educativa con la formación práctica en la empresa. La empresa proporciona al estudiante un tutor que lo supervisa y asesora durante su proceso de aprendizaje. El tiempo que el estudiante pasa en la empresa varía según el programa educativo, pero en general, se establece una proporción de 70% de formación práctica y 30% de formación teórica (SENA, 2023).

En México, el Sistema de Educación Dual se implementa en el nivel medio superior, específicamente en bachillerato tecnológico, profesional técnico y profesional técnico bachiller. Se caracteriza por una modalidad mixta, donde las actividades de aprendizaje se desarrollan tanto en la institución educativa como en empresas que forman parte del SED. Los estudiantes que optan por la educación dual cursan un plan de estudios especialmente diseñado que combina la formación teórica en la institución educativa con la formación práctica en la empresa. La empresa proporciona al estudiante un tutor que lo supervisa y asesora durante su proceso de aprendizaje. El tiempo que el estudiante pasa en la empresa varía según el programa educativo, pero en general, se establece una proporción de 50% de formación teórica y 50% de formación práctica (Programa Colombia + Competitiva, 2023).

La implementación del modelo dual no está exenta de desafíos. Requiere una colaboración estrecha entre las instituciones educativas y las empresas, así como un marco legal y regulatorio que apoye esta colaboración. Además, es crucial asegurar que tanto los educadores como los tutores de las empresas estén adecuadamente capacitados para guiar a los estudiantes en su aprendizaje práctico. Sin embargo, cuando se implementa correctamente, el modelo dual puede transformar la educación y mejorar significativamente las perspectivas laborales de los graduados (Euler, 2013).

2.2.8 Diseño industrial

A nivel internacional, el diseño industrial surgió como una respuesta a la Revolución Industrial del siglo XIX, que trajo consigo la producción en masa y la necesidad estandarizada en los productos. Países como Alemania y Estados Unidos lideraron inicialmente este campo. En Alemania, la Bauhaus (fundada en 1919) fue pionera en la integración de arte, artesanía y tecnología, influyendo profundamente en el diseño moderno. Su modelo dual, que combina educación formal en instituciones académicas con formación práctica en empresas, tiene sus raíces en Alemania. Este modelo se formalizó en la década de 1960 y se ha expandido a otros países debido a sus beneficios en la preparación de profesionales altamente capacitados.

El diseño industrial es un proceso estratégico de resolución de problemas que impulsa la innovación, genera éxito empresarial y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos, sistemas, servicios y experiencias innovadores. Es una profesión transdisciplinaria que aprovecha la creatividad para resolver problemas y co-crear soluciones con la intención de mejorar un producto, un sistema, un servicio, una experiencia o un negocio. Esencialmente, el diseño industrial proporciona una forma más optimista de mirar el futuro al replantear los problemas como oportunidades. Vinculado a la innovación, la tecnología, la investigación, los negocios y los clientes, brinda nuevo valor y ventaja competitiva en las esferas económica, social y ambiental. Los diseñadores industriales adquieren una comprensión profunda de las necesidades de los usuarios a través de la empatía y aplican un proceso pragmático de resolución de problemas centrado en el usuario para diseñar productos, sistemas, servicios y experiencias. Son actores estratégicos en el proceso de innovación y están en una posición única para unir diversas disciplinas profesionales e intereses comerciales. Valorán el impacto económico, social y ambiental de su trabajo y su contribución a la co-creación de una mejor calidad de vida (World Design Organization, 2017).

En el ámbito del diseño industrial, este modelo ha permitido que los estudiantes adquieran habilidades prácticas y experiencia laboral antes de graduarse, facilitando su transición al mercado laboral. La formación en diseño industrial ha seguido una trayectoria de desarrollo particular, influenciada por las condiciones socioeconómicas y culturales de cada país. En Colombia, la formación en diseño industrial comenzó a consolidarse en la década de 1980, con la creación de programas académicos en universidades como la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes. Estos programas han evolucionado para incluir enfoques contemporáneos y responder a las demandas del mercado laboral.

Una de las tendencias más significativas en el diseño industrial es la adopción de tecnologías de fabricación digital, que incluyen nuevas tecnologías de producción, trabajo colaborativo en la nube y la integración de la electrónica y el Internet de las cosas (IoT). Un efecto directo de esto ha sido que, prácticamente en cada país de Latinoamérica y en casi cada continente, existan visiones muy distintas e incluso opuestas acerca de la naturaleza de la disciplina. De

esta manera, la vinculación con las áreas del conocimiento ha tomado múltiples énfasis y matices, lo que ha llevado a una cierta confusión epistémica y fenomenológica; sin embargo, también habla de una disciplina dinámica y diversa (Cisternas, 2016). Dichas tendencias se reflejan en la formación académica, donde se incorporan espacios dedicados a la experimentación con estas tecnologías, preparando a los estudiantes para los desafíos del mercado actual. Otra tendencia es la interdisciplinariedad, donde los diseñadores industriales trabajan en proyectos que involucran otras disciplinas como la salud, la ingeniería y el marketing. Este enfoque multidisciplinar permite a los diseñadores abordar problemas complejos y desarrollar soluciones innovadoras.

Junto con el crecimiento y desarrollo del diseño industrial en Colombia, existen desafíos significativos. La necesidad de una mayor integración entre la academia y la industria es uno de ellos. El modelo dual ofrece una solución efectiva, permitiendo a los estudiantes adquirir experiencia práctica mientras aún están en formación académica. Otro desafío es la sostenibilidad. Los diseñadores industriales deben estar capacitados para crear productos que no solo sean funcionales y estéticamente agradables, sino también sostenibles y responsables con el medio ambiente. La incorporación de la sostenibilidad en el currículo académico es crucial para formar profesionales que puedan enfrentar los retos ambientales actuales.

La formación profesional del diseñador industrial tiene el reto de responder a los desafíos de los problemas humanos y de los enigmas post-humanistas; tiene que estar orientada a la resolución de problemas y a la innovación, creando comunidades de aprendizaje conectadas con el mundo real y con la epistemología y ontología de la tecnología, promoviendo un pensamiento fenomenológico y, a su vez, práctico. Esta formación debe estar sustentada en la relación enseñanza-aprendizaje e investigación. La formación del profesional del diseño industrial tiene que posicionarse como la profesión del futuro porque tiene un valor agregado socialmente en la mega tendencia de los cambios (World Design Organization, 2017).

Nos acercamos a otro fenómeno propio del diseño industrial, que es la desmaterialización, o la reducción de los objetos a ideas. Son pocas las disciplinas que enfrentan procesos tan complejos como la desmaterialización, materialización y resignificación, al punto de hacerse

oscuro, incluso para los propios diseñadores, quienes lo siguen de manera casi automática. Sin embargo, profesionales de otras áreas del conocimiento han tenido la capacidad de modelar el proceso, dando origen a un método replicable conocido ahora como Design Thinking. Pueden ser identificadas algunas consecuencias negativas, originadas en las particularidades metodológicas del diseño, siendo desde el punto de vista formativo, la excesiva variabilidad de estas la más relevante. Esto implica que las respuestas proyectuales, que pueden dar diferentes diseñadores ante un mismo caso, aun siendo distintas, no son necesariamente comparables. Además, las disciplinas derivadas del diseño industrial y que se ubican en la periferia confunden a los clientes, quienes no tienen muy claro qué tipo de diseñador hace qué cosa (Jones, 1979).

La formación profesional del diseñador industrial debe reformarse y actualizarse acorde a las exigencias contemporáneas, formando a un diseñador holístico, multidisciplinario y versátil, que aporte conocimientos y un aprendizaje creativo, híbrido e imaginativo para la generación de innovaciones que dinamicen la sociedad y el mercado. La formación profesional academicista debe superarse; la enseñanza aún está dirigida en gran medida a una producción objetual y de servicios correspondiente a las pasadas revoluciones industriales. La riqueza cultural, social y económica del post-humanismo es convergente con las potencialidades del diseño, porque el diseñador es el especialista de la innovación basada en la imaginación, talento y compromiso cognitivo (World Design Organization, 2017).

2.2.9 Competitividad empresarial

Actualmente, la competitividad es un tema crucial en todos los sectores económicos, tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. El contexto internacional y, en particular, el proceso de globalización, exigen que las organizaciones sean eficientes y efectivas en el manejo de recursos financieros, humanos, naturales y tecnológicos, entre otros, para poder enfrentar los desafíos del mercado no solo a nivel nacional, sino también más allá de las fronteras de sus países de origen.

La competitividad empresarial se puede definir como la capacidad de una empresa para hacer las cosas mejor que su competencia en términos de producto, producción, costes y calidad, logrando una ventaja competitiva que haga su negocio más rentable. Según Ivancevich y

Lorenzi (1997), la competitividad es la medida en que una nación, bajo condiciones de mercado libre y leal, es capaz de producir bienes y servicios que puedan superar con éxito la prueba de los mercados internacionales, manteniendo y aumentando al mismo tiempo la renta real de sus ciudadanos.

La importancia de la competitividad dentro de una empresa radica en su impacto positivo en el crecimiento económico a largo plazo. Una empresa se considera competitiva cuando maneja sus recursos de manera que, además de aumentar la producción, mejora las condiciones de los trabajadores, clientes y consumidores. Antes de la pandemia, muchas empresas operaban principalmente a través de tiendas físicas, basando su modelo de negocio en la experiencia de compra en persona. La imposibilidad de acceder a estas tiendas durante la pandemia provocó cierres de tiendas físicas, cambios en la demanda del consumidor y la necesidad de nuevas estrategias. La competitividad empresarial, entonces, no solo se refiere a ofrecer productos o servicios de calidad, sino también a la eficiencia operativa para satisfacer las demandas del mercado de manera más eficiente que los rivales.

Factores clave de la competitividad

- **Calidad del producto o servicio:** Se caracteriza por satisfacer los deseos y necesidades de los consumidores, permitiendo a las empresas diferenciarse de sus rivales al ofrecer un producto de la mejor calidad con mayor valor, lo que genera satisfacción y lealtad en los clientes (González, 2023).
- **Innovación:** La innovación implica la renovación y ampliación del rango de productos, servicios y mercados; el establecimiento de nuevos métodos de producción, suministro y distribución; e introducción de cambios en la gestión y organización del trabajo y habilidades de la fuerza de trabajo (COM, 1995).
- **Eficiencia operativa:** Consiste en realizar tareas de manera más rápida, precisa y a menor costo, eliminando ineficiencias y obstáculos internos que ralentizan y complican los procesos de negocio (Eficiencia operativa, s.f.).

- **Conocimiento del cliente:** Implica comprender quiénes son los clientes, sus deseos y necesidades, cómo se comportan, qué los motiva y cómo realizan sus compras. Este conocimiento puede aumentar las ventas y los beneficios del negocio (Ortega, 2022).
- **Participación de mercado:** Es el porcentaje que indica la relevancia de una empresa en comparación con sus competidores dentro de la industria. Refleja el valor de mercado, la preferencia de una audiencia por la marca, el volumen de ventas y otros aspectos relevantes (Peçanha, 2021).
- **Colaboración universidad-empresa en la formación**
El cambio y evolución de la formación profesional se ha convertido en un elemento importante para la competitividad individual y empresarial. En este contexto, la colaboración entre universidades y empresas es una estrategia fundamental para fortalecer la vinculación entre el conocimiento académico y las necesidades del mercado laboral.

Beneficios de la colaboración universidad-empresa

Para las universidades:

- **Acceso a recursos y financiación:** Las alianzas con empresas permiten a las universidades acceder a recursos como financiación, tecnología y mejores instalaciones, lo que facilita investigaciones innovadoras y programas educativos de alta calidad.
- **Vinculación con el mercado laboral:** Colaborar con empresas acerca a las universidades a la realidad del mercado laboral actual, permitiendo ajustar los planes de estudio para enseñar las habilidades y competencias que las empresas realmente necesitan.
- **Transferencia de conocimiento y tecnología:** Colaborar con empresas permite que los avances académicos se conviertan en productos y servicios reales, impulsando la innovación y el desarrollo económico.
- **Fomento de la cultura emprendedora:** La interacción con el mundo empresarial fomenta el espíritu emprendedor entre estudiantes y personal académico.

Para los estudiantes:

- **Oportunidades de prácticas y empleo:** La colaboración con empresas abre puertas a prácticas profesionales que pueden convertirse en oportunidades de empleo, permitiendo a los estudiantes adquirir experiencia real en su campo laboral.
- **Acceso a redes de contactos:** Las prácticas y proyectos colaborativos permiten a los estudiantes establecer contactos con profesionales del sector, lo cual puede abrirles puertas a nuevas oportunidades.
- **Aprendizaje experiencial:** Promueve el aprendizaje a través de la práctica, permitiendo a los estudiantes aplicar sus conocimientos teóricos a situaciones reales.

Para las empresas:

- **Acceso a talento humano:** Las empresas pueden acceder a talento joven y altamente calificado a través de la colaboración con universidades.
- **Investigación y desarrollo:** Las empresas pueden realizar investigaciones conjuntas y desarrollar nuevos productos y tecnologías.
- **Mejora de la imagen corporativa:** La colaboración con universidades prestigiosas mejora la imagen corporativa, asociándolas con conocimiento, innovación y compromiso con el desarrollo social.

Formas de colaboración universidad-empresa

- **Prácticas profesionales:** Experiencias laborales supervisadas que permiten a los estudiantes aplicar conocimientos y habilidades adquiridos en el aula en un entorno laboral real.
- **Cátedras de empresa:** Acuerdos de colaboración en los que la empresa financia una cátedra universitaria dedicada a un área específica de conocimiento.
- **Programas de formación conjunta:** Programas educativos diseñados y desarrollados en colaboración entre universidades y empresas, dirigidos a profesionales en activo o a personas que desean adquirir nuevas competencias.
- **Investigación y desarrollo:** Actividades creativas y sistemáticas cuyo objetivo es aumentar el conocimiento o crear nuevos productos, procesos o servicios.

2.3 Marco Legal y Normativo

La implementación del Modelo Dual Alemán en la educación de diseño industrial en Colombia requiere un análisis exhaustivo del marco legal vigente. Este modelo, caracterizado por la combinación de formación teórica en instituciones educativas y práctica en empresas, plantea varios desafíos y oportunidades desde el punto de vista normativo. Es fundamental revisar las leyes y regulaciones colombianas relacionadas con la educación superior, la formación técnica y profesional, así como las disposiciones laborales que faciliten la colaboración entre instituciones educativas y el sector productivo. La Ley 30 de 1992, que regula la educación superior en Colombia, junto con la Ley 789 de 2002 y otras normativas relacionadas con el empleo y la formación para el trabajo, son puntos de partida esenciales para establecer la viabilidad y los ajustes necesarios para la adopción de este modelo. Además, se deben considerar las políticas públicas orientadas a la innovación y el desarrollo industrial para alinear los objetivos educativos con las necesidades del mercado laboral.

Tabla 2 Marco Legal y Normativo

Autor(es)/Fecha		Breve Descripción
Constitución Política de Colombia (1991)	Marco Legal de la Educación en Colombia	Establece el derecho a la educación y define las responsabilidades del Estado en la provisión de educación de calidad.
Ley 30 de 1992	Ley de Educación Superior	Regula la educación superior en Colombia, estableciendo principios de autonomía universitaria, calidad, y financiamiento.
Ley 115 de 1994	Ley General de Educación	Establece las normas generales para la organización y prestación de la educación formal en Colombia, incluyendo educación técnica y tecnológica.
Decreto 4904 de 2009	Sistema Nacional de Formación para el Trabajo	Define el marco normativo para la formación profesional en el contexto del trabajo, incluyendo la colaboración entre instituciones educativas y el sector productivo.
Ley 1014 de 2006	Ley de Fomento a la Cultura del Emprendimiento	Promueve el espíritu emprendedor y la creación de empresas, subrayando la importancia de la educación en la formación de emprendedores.
Ministerio de Educación Nacional (2018)	Política de Articulación de la Educación Media con la Educación Superior y la Educación para el Trabajo	Promueve la integración de los niveles educativos para mejorar la pertinencia y calidad de la formación.
Ministerio de Educación y Ciencia de Alemania (2020)	Normativa sobre Educación Dual en Alemania	Proporciona un marco legal para la implementación del modelo dual de

		educación en Alemania, incluyendo los roles y responsabilidades de las empresas y las instituciones educativas.
--	--	---

3 Capítulo 3: Fundamentos metodológicos

La presente investigación tiene como objetivo analizar la viabilidad y los beneficios de integrar el Modelo Dual Alemán en los programas de Diseño Industrial en Colombia. Para ello, se emplea un enfoque metodológico mixto que combina técnicas cuantitativas y cualitativas, permitiendo obtener una visión integral del fenómeno. A través de la operacionalización de variables, se pretende evaluar la estructura curricular de los programas, la relación con el sector productivo y los resultados en formación, así como la percepción de estudiantes, docentes y empleadores sobre la implementación de este modelo. Además, se considera la viabilidad socioeconómica e institucional de adaptar este modelo a la realidad colombiana. El análisis se fundamenta en datos obtenidos mediante encuestas, entrevistas semi-estructuradas, observación participante y revisión documental, lo que permitirá contrastar las mejores prácticas y lecciones aprendidas de experiencias locales e internacionales. El propósito es desarrollar un plan de formación adaptado que optimice la colaboración entre universidades y empresas, mejorando la empleabilidad de los egresados y la calidad educativa en el campo del Diseño Industrial.

Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 3 Operacionalización de variables

Variable Principal	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Modelo Dual Alemán para la transformación curricular	Estructura curricular	- Presencia de alternancia teoría-práctica - Número de horas prácticas vs. teóricas	- Análisis documental - Entrevistas a directores de programa
	Relación con el sector productivo	- Alianzas con empresas - Participación de la industria en el diseño curricular	- Encuestas a empresas - Revisión de convenios universidad-empresa
	Resultados en formación	- Nivel de empleabilidad de egresados - Competencias técnicas y prácticas adquiridas	- Encuestas a egresados - Análisis comparativo con programas tradicionales
Formación teórica y práctica profesional del programa Diseño Industrial en Colombia	Contexto actual de los programas	- Costos promedio de matrícula - Modalidades de	- Análisis documental - Entrevistas con coordinadores de programas

		enseñanza (presencial/dual)	
	Percepción de estudiantes	- Expectativas sobre la inserción laboral - Satisfacción con las prácticas profesionales	- Encuestas a estudiantes - Grupos focales
	Retos y oportunidades	- Obstáculos para la implementación del modelo dual - Opinión sobre viabilidad de aplicación	- Entrevistas con expertos en educación - Análisis cualitativo de resultados
Viabilidad del Modelo Dual en Colombia	Factores socioeconómicos	- Disponibilidad de recursos financieros - Apoyo gubernamental a la educación dual	- Análisis documental - Revisión de políticas públicas
	Factores institucionales	- Capacidad de infraestructura en universidades - Interés y disposición de las empresas	- Entrevistas a directores de universidades - Encuestas a empresas
	Impacto esperado	- Mejoras en la empleabilidad - Incremento en las competencias prácticas de los estudiantes	- Encuestas a egresados y empleadores - Análisis cualitativo de casos exitosos en otros países

3.1 Enfoque y Diseño metodológico

Se propone una investigación de enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para lograr una comprensión más completa del fenómeno (Creswell & Plano Clark, 2018). Se emplearán métodos inductivos para recolectar, analizar y describir las situaciones relacionadas con el objeto de estudio, lo cual es coherente con el enfoque exploratorio y contextual que caracteriza a los estudios cualitativos (Flick, 2014). Esta información será contrastada con datos provenientes de informes y otras investigaciones previas, lo que permitirá, mediante análisis estadísticos, identificar patrones, proyectar tendencias y comprender integralmente el fenómeno en cuestión, tal como lo sugieren Hernández, Fernández y Baptista (2014) al abordar el valor explicativo de los estudios mixtos.

Una vez recopilada y registrada la información, se utilizarán gráficos y mapas mentales para sintetizar, interpretar y evaluar los datos. El método de confrontación de la información se basará en la triangulación, considerando tres perspectivas: la de los autores, los casos de estudio y la del investigador, con el fin de contrastar y validar los hallazgos.

La investigación también será multivariable de rasgo, ya que se analizará un único fenómeno a través de diferentes unidades de estudio, organizándolas y categorizándolas para identificar características representativas del grupo en general.

Para la presente investigación, se han seleccionado métodos mixtos, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas. Las encuestas se utilizarán para medir la percepción general sobre la implementación del Modelo Dual Alemán, mientras que las entrevistas semi-estructuradas permitirán explorar en profundidad las experiencias y opiniones de profesores y administradores. Asimismo, la observación participante proporcionará un entendimiento directo del entorno educativo y las prácticas actuales en programas de diseño industrial en Colombia. Esta combinación de métodos y técnicas permitirá una triangulación de datos que fortalecerá la validez de los resultados obtenidos.

3.2 Definición del enfoque, diseño de investigación de la tesis

Método Cuantitativo

Para evaluar cuantitativamente la viabilidad y los beneficios del Modelo Dual Alemán en programas de Diseño Industrial en Colombia, se emplearán diversas herramientas e instrumentos empíricos. En primer lugar, se utilizarán encuestas online y cuestionarios estandarizados, que permitirán obtener datos de una muestra representativa de estudiantes, profesores y empleadores sobre su percepción y experiencia con el modelo dual. Además, se analizarán datos estadísticos provenientes de bases de datos institucionales y gubernamentales, lo que proporcionará una visión cuantitativa del contexto actual y del impacto potencial de este modelo en el ámbito educativo y laboral en Colombia.

La investigación adoptará un diseño explicativo secuencial (DEXPLIS), un tipo de diseño de investigación mixta que combina enfoques cuantitativos y cualitativos de manera secuencial. Este enfoque permitirá, en primer lugar, realizar un análisis cuantitativo de la viabilidad y los beneficios del modelo dual, para luego profundizar en los hallazgos mediante una fase cualitativa que permita comprender en mayor profundidad las percepciones, opiniones y contextos de los diferentes actores involucrados. Según Hernández Sampieri (2014), este diseño es adecuado cuando se busca explicar los resultados obtenidos a partir de los datos

cuantitativos, proporcionando una interpretación más rica y detallada a través del análisis cualitativo posterior.

Este enfoque secuencial permitirá una comprensión más completa de la integración del modelo dual en el contexto colombiano, resaltando tanto las variables cuantificables como las cualidades subjetivas que influyen su implementación y éxito en los programas de Diseño Industrial.

Tabla 4 Método Cuantitativo

Métodos de Investigación	
Método Cuantitativo	Recoger y analizar datos numéricos
Aplicación	Puede ser útil para medir la viabilidad del modelo dual alemán en términos de costos, eficiencia, empleabilidad, etc.
Instrumentos	
Encuestas y Cuestionarios	Encuestas Online: Facilitan la recolección de datos estructurados de estudiantes, profesores, y empleadores sobre su percepción y experiencia con el modelo dual alemán. Instrumento: Plataformas como Google Forms, SurveyMonkey, o Qualtrics. Cuestionarios Estandarizados: Conjuntos de preguntas con opciones de respuesta cerradas (p.ej., escala Likert) diseñados para obtener datos cuantificables. Permiten la comparación directa de respuestas y el análisis estadístico de tendencias y patrones.
Estadísticas y Datos Secundarios	Análisis de Datos Educativos Existentes: Revisión y análisis de datos estadísticos disponibles en bases de datos institucionales o gubernamentales. Ofrecen una perspectiva cuantitativa sobre la situación actual y el impacto potencial del modelo dual.

Método Cualitativo

Para explorar cualitativamente la viabilidad y los beneficios del Modelo Dual Alemán en programas de diseño industrial en Colombia, se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos. Las entrevistas semi-estructuradas permitirán obtener información detallada sobre las experiencias y percepciones de profesores, administradores, estudiantes y empleadores. Se llevará a cabo un análisis de los datos recopilados para identificar temas recurrentes y nuevas ideas emergentes. Los grupos focales facilitarán la interacción y el intercambio de opiniones entre los participantes, permitiendo una comprensión más amplia y colectiva del tema. La observación participante proporcionará una perspectiva en tiempo real de las dinámicas y prácticas educativas, permitiendo al investigador identificar oportunidades y desafíos en la implementación del modelo dual. Finalmente, el análisis de documentos ayudará a evaluar la coherencia entre las políticas educativas actuales y los principios del modelo dual, identificando brechas y oportunidades para su implementación.

Tabla 5 Método Cualitativo

Métodos de Investigación	
Método Cualitativo	Explora fenómenos mediante datos no numéricos.
Aplicación	Para entender percepciones, experiencias y actitudes de estudiantes y profesores sobre el modelo dual alemán.
Instrumentos	
Entrevistas Semi-estructuradas	Conversaciones guiadas por un conjunto de preguntas predefinidas, pero con flexibilidad para explorar temas emergentes en profundidad. Guía de entrevista con preguntas abiertas relacionadas con la implementación y percepción del Modelo Dual Alemán. Permiten obtener información detallada y profunda sobre las experiencias, opiniones y sugerencias de los profesores, administradores, estudiantes y empleadores respecto a la implementación del modelo dual.
Grupos Focales	Reuniones con un grupo de participantes seleccionados para discutir temas específicos en un entorno moderado. Guía de discusión estructurada para explorar percepciones y opiniones sobre la viabilidad y beneficios del modelo dual. Facilitan la interacción entre los participantes, lo que puede generar ideas y perspectivas que quizás no surgirían en entrevistas individuales. Son útiles para comprender las dinámicas grupales y obtener un consenso sobre ciertos temas.
Observación Participante	El investigador se involucra directa y activamente en el entorno que se está estudiando para obtener una comprensión profunda de las prácticas y dinámicas cotidianas. Protocolo de observación con categorías específicas para evaluar la integración del modelo dual en el aula y en entornos de trabajo. Proporciona una visión en tiempo real y contextualizada sobre cómo se implementan y perciben las prácticas del modelo dual en el entorno educativo y laboral.
Análisis de Documentos	Revisión y análisis sistemático de documentos relevantes, como políticas educativas, currículos, informes institucionales, y publicaciones académicas. Criterios de análisis documentales para evaluar la alineación de las políticas y currículos actuales con los principios del modelo dual. Permite identificar la coherencia entre la teoría y la práctica, así como posibles brechas y oportunidades para la implementación del modelo dual.

3.3 Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos

Métodos

De acuerdo con los niveles de obtención del conocimiento científico, existen dos conjuntos de métodos básicos para que el investigador logre desarrollar sus objetivos de investigación: los métodos de obtención del conocimiento teórico y los métodos de obtención del conocimiento empírico. Los métodos de obtención del conocimiento teórico se utilizan para la fundamentación y sustentación de nuevos conocimientos, así como para la identificación de relaciones entre los objetos, fenómenos y procesos de estudio. Los más utilizados en investigaciones de este tipo incluyen el histórico-lógico, el analítico-sintético, el hipotético-deductivo, el enfoque de sistema y la modelación (Hernández Sampieri, Fernández-Collado & Baptista, 2014).

El nivel empírico, por su parte, se refiere al conocimiento que se obtiene a partir de la experiencia directa, mediante los sentidos. Los datos obtenidos a través de los métodos empíricos se elaboran racionalmente para diseñar cómo serán recogidos y analizados, de acuerdo con una teoría que orienta el proceso de investigación. Entre los métodos empíricos más utilizados se encuentran la observación,

las entrevistas, los grupos focales, las encuestas, los test, las pruebas y el análisis documental, cada uno con técnicas propias que facilitan la obtención de datos precisos y relevantes para la investigación (Hernández Sampieri, Fernández-Collado & Baptista, 2014).

Métodos Teóricos

- **Método Histórico-Lógico:**

Este método se utilizará para abordar la evolución del modelo de educación dual en el contexto global y su posible adaptación al sistema educativo colombiano. Se analizarán las transformaciones en la educación superior, especialmente en programas de diseño industrial, para identificar las mejores prácticas a nivel internacional y los desafíos enfrentados por otros países en la implementación del modelo dual. A partir de este análisis, se establecerá un marco histórico que justifique la viabilidad y los beneficios del modelo dual en Colombia (Hernández Sampieri et al., 2014).

- **Método Analítico-Sintético:**

Este método permitirá descomponer el modelo de educación dual y los programas de diseño industrial en sus componentes esenciales, con el fin de entender las interacciones entre ellos. A partir de los datos obtenidos, se realizará un análisis detallado de cada componente, como la estructura curricular, la relación entre universidades y empresas, y las competencias de los egresados. Posteriormente, se sintetizarán estos componentes para generar una propuesta de integración del modelo dual en los programas colombianos de diseño industrial (López & Cortés, 2020).

- **Enfoque de Sistema:**

El enfoque de sistema se empleará para analizar los programas de diseño industrial como un sistema complejo de interacción entre diversos actores: estudiantes, universidades, empresas y autoridades educativas. Este método permitirá comprender cómo el modelo dual puede integrarse de manera eficiente y coherente dentro del sistema educativo colombiano, teniendo en cuenta los factores clave que influyen en su implementación exitosa (Bertalanffy, 1968).

Métodos Empíricos

- **Encuesta:**

La encuesta será la técnica principal para obtener datos cuantitativos sobre la percepción y experiencia de los distintos actores involucrados en los programas de diseño industrial. Se

utilizarán preguntas cerradas, como las escalas Likert, para analizar las tendencias y patrones en las respuestas de estudiantes, profesores y empleadores respecto al modelo de educación dual. Este instrumento permitirá recoger datos de una amplia muestra de participantes y realizar un análisis estadístico de los resultados (Muñiz, 2010).

- Entrevistas Semi-estructuradas:

Las entrevistas semi-estructuradas se llevarán a cabo con estudiantes, docentes, administrativos, empresarios e instituciones educativas para obtener información cualitativa y detallada. Esta técnica permitirá explorar las experiencias y expectativas de los participantes sobre el modelo de educación dual, así como identificar los desafíos y beneficios de su implementación. Las entrevistas estarán orientadas a comprender la viabilidad del modelo desde diferentes perspectivas (Kvale, 1996).

- Análisis Documental:

El análisis documental se utilizará para examinar informes, estudios previos y estadísticas institucionales y gubernamentales relacionadas con los programas de diseño industrial en Colombia, así como la implementación del modelo dual en otros países. Este método permitirá obtener información secundaria que complemente los datos recogidos a través de encuestas y entrevistas, proporcionando una base sólida para el análisis (Hernández Sampieri et al., 2014).

- Observación Participante:

La observación participante permitirá al investigador obtener una comprensión más directa de las prácticas pedagógicas en los programas de diseño industrial. A través de esta técnica, se evaluará cómo los estudiantes y docentes interactúan en el entorno educativo y cómo se desarrollan las prácticas de enseñanza-aprendizaje en relación con la posible integración del modelo dual. Esta técnica se usará para identificar barreras o facilitadores para la implementación efectiva del modelo (Spradley, 1980).

Instrumentos

Cada una de las técnicas mencionadas se apoyará en instrumentos específicos diseñados para recopilar y procesar la información de manera adecuada. Por ejemplo:

- Encuestas: Se diseñarán formularios digitales con preguntas cerradas y escalas Likert para recolectar respuestas cuantitativas de los participantes.
- Entrevistas: Se utilizarán guías de entrevistas semi-estructuradas, adaptables a cada tipo de participante, que permitan explorar en profundidad las experiencias y percepciones de los involucrados.
- Análisis Documental: Se utilizarán fichas de análisis para extraer la información relevante de los documentos revisados.
- Observación Participante: Se emplearán hojas de campo para registrar las observaciones sobre las prácticas pedagógicas y la dinámica de los estudiantes y docentes.

La validación de los instrumentos de recolección de datos se realizó mediante el método de juicio de expertos. Se seleccionaron docentes-investigadores con experiencia en metodología educativa y conocimiento del modelo de educación dual, quienes evaluaron la claridad, pertinencia y coherencia de los ítems de las entrevistas, encuestas y fichas de análisis documental. Sus observaciones fueron incorporadas para mejorar la precisión y adecuación de los instrumentos al contexto de estudio. En el caso de las hojas de campo para la observación participante, también se contó con la revisión de expertos en prácticas pedagógicas, quienes garantizaron que los criterios de observación estuvieran alineados con los objetivos del proyecto. Este proceso aseguró la validez de contenido de los instrumentos aplicados.

Tabla 6 Definición de métodos, técnicas e instrumentos

Fase	Objetivo	Técnica	Acción a desarrollar	Paso #
1	Caracterizar el estado actual del problema en el contexto relacionado a la transformación curricular en la formación teórica y práctica profesional del programa de Diseño Industrial.	Revisión sistemática de literatura e informes	Analizar clasificación nacional e internacional de ocupaciones	1
			Analizar programas activos vs no activos	2
			ANALIZAR PROGRAMAS POR CIUDADES y POR REGIÓN	3
			Analizar por nomenclatura	4
			Analizar por nivel formación	5
			Analizar tipo de admisiones, créditos y # de semestres	6
			Analizar actividades desarrolladas por diseñadores graduados	7
			Aspectos representativos en la vinculación de profesionales de diseño	8
			Tecnologías empleadas por diseñadores industriales graduados	9
			Aspectos fundamentales en la formación	10
			Caracterización de programas ofertados en Bogotá	11

2	Establecer comparaciones con casos de implementación exitosa del modelo de educación dual a nivel local e internacional y sectores, para extraer mejores prácticas y lecciones aprendidas aplicables al contexto colombiano de diseño industrial.	Revisión sistemática de literatura e informes	Implementaciones exitosas del modelo Dual a nivel local e internacional (Casos de éxito)	12
		Entrevistas Semi-estructuradas	ESTUDIANTES: Evaluar la percepción y experiencia de estudiantes en diferentes etapas de su formación DUAL.	13
		Entrevistas Semi-estructuradas	DOCENTES: Obtener insights sobre la viabilidad y desafíos de implementar el modelo dual desde la perspectiva de los educadores.	14
		Entrevistas Semi-estructuradas	ADMINISTRATIVOS: Evaluar la disposición y capacidad de las instituciones para adoptar el modelo dual.	15
		Entrevistas Semi-estructuradas	EMPRESARIOS: Identificar la demanda y expectativas del mercado laboral respecto a los graduados de programas duales.	16
		Entrevistas Semi-estructuradas	Instituciones educativas: Evaluar la infraestructura y recursos disponibles para la implementación del modelo dual.	17
		Observación Participante		18
		Encuestas y cuestionarios	Conjuntos de preguntas con opciones de respuesta cerradas (p.ej., escala Likert) diseñados para obtener datos cuantificables. Permiten la comparación directa de respuestas y el análisis estadístico de tendencias y patrones, sobre profesionales en diseño industrial	19
3	Elaborar una propuesta de integración del Modelo Dual para la transformación curricular en la formación teórica y práctica profesional del programa de Diseño Industrial		Creación de la definición, nomenclatura, perfiles, competencias y estructura curricular de un programa de diseño industrial adaptado al modelo de educación Dual Alemán	20

3.4 Determinación de la muestra y su criterio de selección

En esta investigación, se ha definido una población compuesta por estudiantes, profesores, administradores académicos, empleadores e instituciones educativas relacionadas con el diseño industrial en Colombia y/o modelo dual en Bogotá, Colombia. Los estudiantes provendrán de diferentes niveles académicos y tipos de instituciones, con el fin de capturar una variedad de experiencias y percepciones. Los profesores serán seleccionados en función de su experiencia y especialización, mientras que los administradores académicos y empleadores se incluirán para evaluar la viabilidad institucional y la demanda del mercado laboral. Las instituciones educativas se elegirán por su relevancia y disposición para participar en el estudio. El muestreo aleatorio se aplicará para asegurar la representatividad de la muestra y permitir comparaciones significativas entre los distintos subgrupos.

En cuanto al tipo de muestreo, se emplearán tanto métodos probabilísticos como no probabilísticos. Las muestras probabilísticas, que permiten que todos los elementos de la población tengan una probabilidad conocida de ser seleccionados, son fundamentales para obtener resultados representativos. Entre los métodos probabilísticos que se utilizarán en esta investigación destacan la muestra aleatoria simple, la muestra estratificada y la muestra por racimos o clusters, las cuales permitirán asegurar que los datos recolectados sean estadísticamente válidos y comparables.

Por otro lado, se recurrirá a muestras no probabilísticas para grupos más específicos, como los administradores académicos y las instituciones educativas. Este enfoque no tiene como objetivo garantizar la representatividad estadística, pero permite seleccionar a los participantes con base en criterios de relevancia y conocimiento especializado. Las técnicas que se utilizarán en este caso incluyen la muestra por conveniencia y la muestra por juicio o propósito, seleccionando aquellos casos que son más accesibles y adecuados a los objetivos de la investigación.

Los criterios de selección muestral estarán definidos por las características particulares que deben tener los sujetos u objetos de estudio para ser incluidos en la investigación, siguiendo criterios de inclusión, exclusión y eliminación. Estos criterios delimitan a la población elegible y permiten asegurar que los participantes seleccionados sean los más adecuados para responder a las preguntas de investigación planteadas.

Finalmente, las técnicas de recolección de datos estarán alineadas con los métodos de muestreo seleccionados. Para obtener información empírica, se recurrirá a encuestas, entrevistas semi-estructuradas y observación participante, que permitirán recabar datos tanto cualitativos como cuantitativos. Estas herramientas, combinadas con un enfoque metodológico riguroso, contribuirán a la evaluación de la viabilidad del modelo de educación dual en los programas de diseño industrial en Colombia.

Tabla 7 Muestra

Estudiantes (2)	Aquellos matriculados en programas de diseño industrial en Colombia.	Evaluar la percepción y experiencia de estudiantes en diferentes etapas de su formación.
Profesores (2)	Profesionales que enseñan en programas de diseño industrial.	Obtener insights sobre la viabilidad y desafíos de implementar el modelo dual desde la perspectiva de los educadores.
Administradores Académicos (1)	Directores y coordinadores de programas de diseño industrial.	Evaluar la disposición y capacidad de las instituciones para adoptar el modelo dual.

Tamaño de muestra: Se seleccionarán entre 15 y 30 participantes por grupo (dependiendo del grupo).

Criterios de Selección:

Muestra probabilística: Para estudiantes, profesores y empleadores (aleatoria simple o estratificada).

- **Estudiantes y profesores:** Aleatorios de universidades y semestres.

Muestra no probabilística: Para administradores académicos e instituciones educativas, seleccionados por experiencia y disposición.

- **Administradores:** Responsables de la gestión de programas.
- **Instituciones:** Con interés en el modelo dual.
- **Criterios de Inclusión:**
- **Estudiantes:** Inscritos en programas de Diseño Industrial.
- **Profesores:** Con experiencia en Diseño Industrial y/o modelo dual.
- **Administradores:** Encargados de programas educativos.
- **Instituciones:** Con programas de Diseño Industrial.

Criterios de Exclusión:

- **Estudiantes:** Fuera de los semestres seleccionados o sin relación con el modelo dual.
- **Profesores:** Sin vinculación con Diseño Industrial o relacionamiento con el modelo dual.
- **Administradores:** No responsables de la gestión educativa.
- **Instituciones:** Sin programas relevantes de Diseño Industrial y/o relacionamiento con el modelo dual.

Criterios de Eliminación:

- **Participantes:** Si abandonan la investigación o no completan la recolección de datos.

3.5 Procedimiento para el trabajo de campo (Acciones proyectadas)

El procedimiento para el trabajo de campo se estructuró en cuatro fases, las cuales incluyen acciones específicas para la recolección, análisis y validación de los datos. A continuación, se presenta un cronograma general basado en semanas para las actividades realizadas.

Semana	Fase	Actividades
1-4	Planeación	Definir herramientas específicas como encuestas y entrevistas. Establecer un cronograma detallado. Contactar participantes para garantizar su disponibilidad.
5-20	Recolección de Datos	Aplicar encuestas online a estudiantes, profesores, empleadores y administradores. Realizar entrevistas semi-estructuradas y observaciones participantes.
21-25	Análisis de Datos	Sistematizar la información recolectada utilizando herramientas como Excel y NVivo. Identificar tendencias y patrones en los datos.
26-31	Validación y Síntesis	Triangular datos cuantitativos y cualitativos para validar hallazgos. Contrastar resultados con estudios previos y casos exitosos. Presentar conclusiones en gráficos y diagramas.

Tabla 8 Procedimiento

Las técnicas e instrumentos utilizados durante este proceso incluyen:

- Encuestas online y cuestionarios estandarizados para obtener datos cuantitativos.
- Entrevistas semi-estructuradas para explorar percepciones y experiencias.
- Observación participante para un análisis contextual en tiempo real.
- Revisión documental para evaluar políticas, currículos y publicaciones relevantes.

4 Capítulo 4: Reporte de resultados de investigación

El Capítulo 4 presenta el reporte de resultados obtenidos a partir del análisis de los datos recolectados mediante las distintas técnicas aplicadas durante la investigación, como encuestas, entrevistas y revisión documental. En este apartado se exponen los hallazgos cuantitativos y cualitativos de forma clara y estructurada, permitiendo identificar las percepciones, desafíos, oportunidades y condiciones actuales para la implementación del Modelo Dual Alemán en programas de diseño industrial en Colombia. Los resultados se organizan en función de los objetivos específicos planteados, sirviendo como base para la discusión y las conclusiones finales del estudio.

4.1 Acciones para el trabajo de campo

Inicialmente, se diseñaron y validaron los instrumentos de recolección de datos, como encuestas estructuradas y guías para entrevistas semiestructuradas, asegurando su pertinencia y claridad. Posteriormente, se llevó a cabo el contacto con las instituciones educativas y empresas participantes para solicitar su colaboración y agendar las entrevistas con docentes, estudiantes, empleadores y administrativos. Las encuestas fueron distribuidas de forma online utilizando plataformas digitales para facilitar su acceso y ampliar la cobertura geográfica. Además, se realizaron sesiones de observación participante en entornos académicos y laborales, permitiendo contrastar la información reportada con la realidad práctica. Finalmente, toda la información fue sistematizada para su análisis cuantitativo y cualitativo.

4.1.1 Análisis clasificación nacional e internacional de ocupaciones

Análisis Estructuras curriculares de programas de diseño industrial en Colombia

El análisis basado en la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) proporciona un marco detallado para entender cómo se estructuran y categorizan las ocupaciones relacionadas con el diseño industrial en Colombia. Esta clasificación permite identificar las competencias y habilidades específicas requeridas en el campo del diseño industrial, así como las tendencias y demandas del mercado laboral nacional. Al explorar la CNO, podemos delinear de manera precisa las áreas de formación y especialización que los programas académicos deben abordar para preparar a los futuros diseñadores industriales de manera efectiva y relevante.

Según la clasificación nacional de ocupaciones el código:2154 – pertenece a los Diseñadores industriales su función es:

Conceptualizar y producir diseños para la fabricación de productos. Están empleados por industrias manufactureras, firmas de diseño, empresas de servicios o trabajan en forma independiente.

Denominación y/o cargos:

- Diseñador empaques
- Diseñador industrial
- Diseñador muebles
- Diseñador productos industriales
- Diseñador de stand
- Ergonomista
- Diseñador estructural

Funciones:

- Consultar con clientes, Ingenieros o especialistas de producción para establecer los requerimientos del producto.
- Analizar la intención de uso del producto y preferencias del usuario
- Investigar costos, propiedades de los materiales de fabricación y métodos de producción.
- Elaborar diseños, bosquejos o modelos para aprobación.
- Preparar especificaciones y pautas de fabricación y construir el prototipo del diseño.
- Consultar con Ingenieros y personal de producción durante el proceso de fabricación.

Habilidades:

- Comprensión de lectura
- Resolución de problemas complejos
- Escucha activa
- Comunicación asertiva
- Pensamiento crítico

Conocimientos:

- Ingeniería y tecnología
- Diseño
- Idioma extranjero
- Producción y procesamiento
- Computadoras y electrónica

Ocupaciones con funciones relacionadas:

Ingenieros industriales y de fabricación (2141)

Técnicos en mecánica y construcción mecánica (2232)

Dibujantes Técnicos (2252)

Diseñadores gráficos (5141)

Diseñadores de interiores (5242)

Diseñadores de teatro, moda, exhibición y otros diseñadores creativos (5243)

Por otro lado, la Clasificación Internacional de Ocupaciones (CIO) ofrece una perspectiva global sobre las ocupaciones en el campo del diseño industrial, permitiendo comparaciones internacionales y la identificación de estándares comunes. Este análisis nos ayuda a contextualizar las prácticas y competencias del diseño industrial en un contexto global, destacando las habilidades fundamentales que los profesionales deben poseer para competir internacionalmente. Al considerar la CIO, podemos alinear los programas educativos colombianos con las mejores prácticas internacionales y asegurar que los diseñadores industriales estén preparados para enfrentar los desafíos y oportunidades en un mercado globalizado y dinámico.

Según la clasificación internacional de ocupaciones los diseñadores se encuentran en la categoría:

2 Profesionales científicos e intelectuales:

216 Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores

2163 Diseñadores de productos y de prendas

Diseñan y desarrollan productos para la fabricación y preparan diseños y especificaciones de los productos para la producción en serie, por lotes o individuales. Entre sus tareas se incluyen:

- Determinar los objetivos y las limitaciones de las instrucciones de diseño preliminar, basadas en la consulta con los clientes y demás partes interesadas.
- Formular conceptos de diseño de prendas de vestir, textiles, productos industriales, comerciales y de consumo.
- Idear, planear y dirigir el diseño o el rediseño de objetos, utensilios, artefactos, bienes muebles y sistemas que satisfagan necesidades humanas y que son aptos para fabricarse industrialmente.
- Armonizar las consideraciones estéticas con requerimientos técnicos, funcionales, ecológicos y de producción.
- Preparar bocetos, diagramas, ilustraciones, planos, muestras y modelos para comunicar conceptos de diseño
- Negociar soluciones de diseño con clientes, directores y personal de ventas y fabricación.
- Seleccionar, especificar y recomendar materiales funcionales y estéticos, métodos de producción y acabados para la fabricación.
- Detallar y documentar el diseño seleccionado para la producción.
- Preparar y poner en marcha prototipos y muestras.
- Controlar la preparación de patrones, programas y herramientas, así como el proceso de fabricación.
- Desempeñar tareas afines.

Ejemplos de ocupaciones incluidas bajo esta categoría:

- Diseñador comercial de productos
- Diseñador de envase
- Diseñador de moda
- Diseñador de productos industriales
- Diseñador de vestido
- Diseñador industrial
- Diseñador textil

Algunas ocupaciones afines clasificadas en otra parte:

- Diseñador de motores - 2144
- Ingeniero textil - 2149
- Arquitecto constructor – 2161

- Arquitecto paisajista - 2162
- Decorador de interiores – 3432

4.1.2. Caracterización de programas ofertados en Bogotá

Para entender mejor el contexto y la viabilidad de implementar el modelo dual alemán en los programas de diseño industrial en Bogotá, es crucial realizar un análisis detallado de estos programas en la ciudad. Este análisis nos permite identificar las oportunidades y desafíos financieros y estructurales que podrían influir en la adopción de un enfoque dual. Además, examinar las diversas modalidades de enseñanza y sus respectivos costos proporciona una visión integral de cómo se están preparando los futuros diseñadores industriales en Colombia. Esta comprensión es fundamental para proponer estrategias de integración efectivas que no solo sean académicamente sólidas, sino también económicamente viables y alineadas con las necesidades del mercado laboral colombiano. Las tablas fueron extraídas del análisis que hizo Uniempresarial en el año 2021 para la creación del programa de diseño de producto con enfoque empresarial.

Tabla 9 Caracterización programas Ofertados Fuente Uniempresarial 2020

IES	Universidad Nacional De Colombia
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador industrial
Código SNIES	5
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matrícula	Según declaración de renta
Oferta	Semestral
Dirigido a:	Persona con gran capacidad de observación, sensibilidad estética y mentalidad abierta para entender los fenómenos sociales y los cambios futuros que estos traen. Debe tener capacidad para analizar información y poseer un gran interés por formarse académicamente en áreas del diseño.
IES	Politécnico Gran Colombiano
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Profesional en Diseño industrial
Código SNIES	101525
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matrícula	6'875.000
Oferta	Semestral

Dirigido a:	<p>Debe ser una persona con habilidades creativas, analíticas y comunicativas que le permitan entender la actividad del diseño como un ejercicio en el que el contexto social y cultural son la base para la creación de respuestas objetuales o virtuales a un requerimiento específico.</p> <p>Debe tener inquietudes hacia aspectos como el arte, la creatividad y la estética; las cuales son fundamentales para llevar a cabo procesos de formación en diseño.</p>
-------------	---

IES	Pontificia Universidad Javeriana
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador Industrial
Código SNIES	925
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matrícula	13'517.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	<p>El programa de diseño industrial busca aspirantes con capacidad de análisis del contexto nacional, que comprenda el entorno del diseño industrial en escala local y global, suficiente para detectar problemas que puedan convertirse en oportunidades de diseño y que genere respuestas innovadoras; con competencias mínimas para comunicar oralmente sus ideas, con habilidades básicas de comunicación gráfica a través de bocetos; que pueda argumentar sus proyectos; y que sea capaz de trabajar en equipo.</p> <p>Además, que tenga conocimientos básicos sobre la propuesta de formación integral de la Pontificia Universidad Javeriana, que tenga una alta motivación hacia el campo específico del diseño expresado en los argumentos de selección frente a otras disciplinas, y que conozca la estructura general del plan de estudios de diseño industrial, sus enfoques y énfasis, de tal manera que sea coherente con su proyecto de vida.</p>
IES	Universidad El Bosque
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador Industrial
Código SNIES	15555
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matrícula	7'531.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	<p>Si eres aspirante al programa de Diseño Industrial, debes ser una persona creativa, observadora, curiosa, recursiva e innovadora, con habilidades comunicativas y de gestión, que le apasione saber cómo funcionan los objetos, cómo se utilizan y se hacen atractivos para hacerlos cercanos a las personas. Estas características y habilidades te permitirán desarrollar proyectos de integración con otras disciplinas desde una perspectiva del diseño, aportando valor a la comunidad y la sociedad.</p>
IES	Universidad Autónoma de Colombia
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador Industrial
Código SNIES	3568
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matrícula	4'845.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	NR
IES	Jorge Tadeo Lozano
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador Industrial
Código SNIES	1144
Modalidad	Presencial

Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matricula	9'050.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	NR
IES	Universidad Antonio Nariño
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador Industrial
Código SNIES	2888
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matricula	4'171.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	NR

IES	Universidad Nacional Abierta y a distancia
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador Industrial
Código SNIES	107168
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matricula	1'800.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	El aspirante del programa Diseño Industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD- además de cumplir con los requisitos generales de ingreso a la educación superior, deberá ser una persona ética, crítica, con un amplio compromiso por el autoaprendizaje y que le gusten los retos. Deseable que haya desarrollado habilidades y dominio de herramientas digitales como, procesadores de textos, hojas electrónicas, herramientas en línea, buscadores web; gusto y curiosidad por las herramientas de dibujo asistido por Computador y el modelado 3D. Otras habilidades como la creatividad, la innovación, el dibujo a mano alzada, el trabajo en equipo, ser proactivo y comprometido facilitarán su proceso formativo.

IES	Universidad Pontificia Bolivariana
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador Industrial
Código SNIES	1179
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Medellín
Costo de matricula	9'376.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	Bachilleres que sean capaces de indagar observar y describir su contexto, que comprendan el contenido de un texto o imagen e investiguen su sentido en contextos verbales y no verbales. Personas que sean capaces de representar una idea o un fenómeno con objetividad y sentido crítico, y que sean sensibles socialmente, haciéndose responsables de sí mismos y de los efectos de sus acciones.
IES	Universidad Pontificia Bolivariana
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador Industrial
Código SNIES	1179
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno

Lugar	Medellín
Costo de matricula	9'376.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	Bachilleres que sean capaces de indagar observar y describir su contexto, que comprendan el contenido de un texto o imagen e investiguen su sentido en contextos verbales y no verbales. Personas que sean capaces de representar una idea o un fenómeno con objetividad y sentido crítico, y que sean sensibles socialmente, haciéndose responsables de sí mismos y de los efectos de sus acciones.
IES	EAFIT
NOMBRE DEL PROGRAMA	Ingeniería en diseño de producto
Título otorgado	Ingeniero en diseño de producto
Código SNIES	7446
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Medellín
Costo de matricula	9'144.000 APROX valor del crédito: 508.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	Algunas de las características que debes tener para estudiar este programa: Pasión por la conceptualización y la materialización de un producto. Habilidades en comunicación para un buen trabajo en equipo. Aptitud polifacética. Ingenio y creatividad.
IES	Fundación Universitaria San José
NOMBRE DEL PROGRAMA	Diseño Industrial
Título otorgado	Diseñador industrial
Código SNIES	105780 / 105779
Modalidad	Presencial
Horario	Diurno
Lugar	Bogotá
Costo de matricula	2'995.000
Oferta	Semestral
Dirigido a:	El aspirante. debe tener habilidades enfocadas a la gestión y diseño de producto. debe mostrar interés por desarrollar procesos creativos y un gran compromiso con el desarrollo socioeconómico y sociocultural del país. Además, se espera que exista compromiso y amor por la institución, por progresar laboralmente, develando un camino profesional próspero.

Para explorar la posibilidad de adaptar el modelo dual alemán a los programas de diseño industrial en Colombia, es vital llevar a cabo un análisis detallado de las estructuras curriculares actuales. Este examen nos ayudará a identificar las fortalezas y debilidades en la formación académica, así como las oportunidades para incorporar componentes prácticos y colaboraciones con la industria. Al analizar cómo están estructurados los programas educativos de la ciudad de Bogotá, desde los planes de estudio hasta las prácticas profesionales, podemos determinar qué modificaciones son necesarias para alinearlos con el enfoque dual. Entender estas estructuras es crucial para proponer ajustes que enriquezcan la educación de los estudiantes y respondan a las exigencias del mercado laboral. Este análisis nos permitirá diseñar estrategias que mejoren la competitividad y la relevancia de los programas de diseño industrial en Colombia.

Tabla 10 Pensum programas de Diseño

	Universidad el Bosque Diseño industrial	CR D	Pontificia Bolivariana Diseño industrial	CR D	Jorge Tadeo Lozano Diseño industrial	CR D	Universidad de Medellín Diseño y gestión del producto	CR D	EAFIT Ingeniería en diseño producto	CR D	Universidad de Ibagué Diseño	CRD
S e m e s t r e	I											
	Fundamentos de tecnología y comprobación 1	3	Proyecto de diseño	4	Procesos de creación en las artes y el diseño	3	Historia y Pensamiento Epistemológico del Diseño	3	Inducción	NR	Pensamiento en Diseño	4
	Fundamentos de geometría y representación 1	4	Representación exploratoria	2	Visualización en las artes y e	3	Fundamentos de Administración	3	Bienestar universitario	NR	Espacio 2d y 3d	3
	Diseño básico 1	5	Forma y geometría	2	Introducción al diseño gráfico	4	Taller de Diseño I	3	Modelación matemática	NR	Cuerpo humano y sentido	3
	Teoría 1	2	Obra y objeto	2	Bocetación y proyección gráfica	3	Innovación, Ciencia y Tecnología	3	Física conceptual	NR	Lógica proyectual	3
	Contexto 1	2	Sintaxis	2	Ética, ciudadanía y paz	2	Expresión Escrita	3	Proyecto 1	NR	Espacios de conversación	1
		Historia, arte y técnica	2	Inglés a1	2	Cátedra Institucional Ciencia y Libertad	2	Dibujo para la creación	NR	Lectura y escritura	3	
		Humanismo y cultura ciudadana	2			Actividad Deportiva y Cultural	1	Historia y teoría del producto	NR			
S e m e s t r e 3 3 3 e	II											
	Fundamentos de tecnología y comprobación 2	3	Proyecto de diseño	4	Historia de las artes y el diseño	3	Geometría	3	Cálculo 1	NR	Lenguaje del diseño	4
	Fundamentos de geometría y representación 2	4	Representación detallada	2	Sentido y comunicación	3	Estrategia y Estructura Organizacional	2	Proyecto 2	NR	Bocetación	3
	Diseño básico 2	5	Forma y materia	2	Forma	4	Taller Diseño del Producto II	3	Dibujo para la formalización	NR	Representación técnica	3
	Teoría 2	2	Hombre y contexto	2	Color	3	Cool Hunting	2	Modelación 3D 1	NR	Forma, significado y valor	3
	Fundamentos de factores humanos	2	Semántica	2	Humanidades i	2	Herramienta Tecnológica	3	Mecánica del artefacto	NR	Lectura y escritura 2	3
		Historia, arte y ciencia	2	Inglés a2	2	Principios Básicos de Mecánica Sólida	3	Modelos	NR			
		Cristología básica	2			Dibujo Técnico	2					
						Libre Elección I	2					
S e m e s t r e	III											
	Fundamentos de tecnología y comprobación 3	3	Proyecto de diseño	4	Teorías de las artes y el diseño	3	Representación e Ilustración del Producto	3	Cálculo 2	NR	Diseño centrado en seres humanos	4
	Fundamentos de geometría y representación 3	3	Dibujo técnico	2	Semiótica en las artes y el diseño	3	Perspectiva y Axonometría	3	Diseño conceptual	NR	Prototipo	3
	Diseño 1	5	Macro entorno y proyectos de diseño	2	Taller de diseño i	5	Taller Diseño del Producto III	3	Proyecto 3	NR	Territorio y cultura	3
	Teoría 3	2	Forma y producción	2	Ilustrada	4	Materiales	2	Lenguaje de producto	NR	Diseño y necesidades humanas	3
	Fundamentos de comunicación plástica	3	El hombre y la actividad	2	Inglés b1	2	Principios Básicos de Mecánica de Fluidos	3	Dibujo técnico Mecanismos y simulación	NR	Ética y política	3
		Pragmática	2			Observatorio y Análisis de Procesos I	2					
		Historia, industria y consumo	2			Libre Elección II	2					
		Ética	1									
S e m e s t r e	IV											
	Materiales y procesos 1	2	Proyecto de diseño	4	Diseño, cultura y sociedad	4	Modelación	2	Cálculo 3	NR	Diseño y comunidad	4
	Medios visuales 1	2	Representación digital 3d	2	Taller de diseño ii	5	Taller Diseño del Producto IV	3	Proyecto 4	NR	Audiencia mensaje y contexto	3
	Diseño 2	5	Formulación de proyectos de diseño	2	Imagen fotográfica	4	Espacio y Objeto	3	Prototipos 1	NR	Sujeto producto y contexto	3
Ergonomía aplicada	3	Forma y sostenibilidad	2	Fundamentos para la gestión de proyectos	2	Emprendimiento y Productividad	2	Materiales en el diseño	NR	Desarrollo y producto	3	

	Diseño industrial y sociedad 1	2	El hombre en la practica	2	Humanidades ii	2	Principios Básicos de Electrónica	3	Modelación 3D 2	NR	Gráfica y presentación	3
	Contexto 2	2	Hermenéutica	2			Observatorio y Análisis de Procesos II	2	Seminario industrial	NR	Materiales y procesos 1	3
			Historia del diseño en América Latina	2			Libre Elección III	2			Comunidad y generación de valor	3
			Lengua y cultura	2							Electiva socio humanística 1	3
S e m e s t r e	V											
	Materiales y procesos 2	2	Proyecto de diseño	8	Metodologías del diseño	4	Línea de Énfasis I	3	Ecuaciones diferenciales	NR	Integración del diseño en la empresa	
	Medios visuales 2	2	Gestión de proyectos de diseño	2	Proyecto de diseño i	6	Modelación II	2	Procesos y productos	NR	Electiva de profundización	3
	Diseño industrial 1	6	Optativa de profundización	2	Integración de sistemas tecnológicos i	4	Taller Diseño de Producto V	3	Sistemas de ingeniería	NR	Gráfica y presentación 2	3
	Comunicación del producto 1	2	Electiva	2	Emprendimiento en industrias culturales y creativas	3	Desarrollo de Productos I	3	Proyecto 5	NR	Materiales y procesos 2	3
	Contexto 3	2	Emprendimiento y responsabilidad social	2			Gestión Financiera	3	Creatividad en el diseño	NR	Mercado y generación de valor	3
	Electiva	2					Eco diseño y Biocomercio	2	Física de los medios	NR	Electiva socio humanística 2	3
						Gestión y Liderazgo	2	Electrónica básica	NR			
S e m e s t r e	VI											
	Materiales y procesos 3	2	Proyecto de diseño	8	Historia del diseño gráfico	4	Línea de Énfasis II	3	Estadística general	NR	Diseño y futuro	3
	Medios visuales 3	2	Portafolio	2	Proyecto de diseño ii	6	Gestión Estratégica	3	Mecánica de sólidos y simulación	NR	Estructuración de proyectos	3
	Diseño industrial 2	6	Optativa de investigación	2	Integración de sistemas tecnológicos ii	4	Taller Diseño del Producto VI	3	Proyecto 4	NR	Electiva de profundización	3
	Comunicación del producto 2	2	Electiva	2			Producto Manufactura 3D y Mercadeo	3	Seminario internacional	NR	Electiva 1	3
	Diseño industrial y sociedad 2	2	Electiva humanismo	2				3	Prototipos 2	NR	Electiva socio humanística 3	3
	Electiva	2					Innovación del Producto	3	Fundamentos de mercadeo	NR		
						Modelos de Producción	2					
S e m e s t r e	VII											
	Materiales y procesos 4	2	Proyecto de diseño – Práctica profesional	8	Estudio de diseño i	5	Línea de Énfasis III	3	Proyectos 7	NR	Gestión de proyectos de diseño	4
	Diseño industrial 3	6	Trabajo de grado	2	Estudio de diseño ii	5	Gestión y Negociación Internacional	2	Mecánica de fluidos y simulación	NR	Trabajo de grado	7
	Investigación 1	2	Electiva	4	Propiedad intelectual para industrias culturales y creativas	2	Taller Diseño del Producto VII	3	Presentación de proyectos	NR	Electiva 2	3
	Logística del producto	2	Ética profesional	1	Humanidades iii	2	Desarrollo de Producto II	3	Manufactura asistida por computador	NR	Electiva socio humanística 4	3
	Producto y sostenibilidad	2					Marketing y Visual Merchandising	3	Mercadeo y negociación	NR		
	Electiva	2					Gestión de Proyectos	2	Ingeniería económica	NR		
						Comunicación Estratégica	2					
						Ética	2					
S e m e s	VIII											
	Materiales y procesos 5	2	Proyecto de diseño	8	Opción de grado	6	Proyecto de Grado, Práctica Profesional, Proyecto de Investigación o	12	Proyecto 8	NR		

t r e							Proyecto de Empresarismo					
	Diseño industrial 4	6	Trabajo de grado 2	2	Enlace profesional	3		Ingeniería concurrente	NR			
	Investigación 2	2	Optativa de transferencia	2	Estudio de diseño iii	5		Administración de operaciones	NR			
	Diseño industrial y sociedad 3	2	Electiva	2				Investigación de mercados	NR			
	Empresa 1	2	Electiva humanismo	2				Preparación de proyectos	NR			
	Electiva	2						Prepráctica	NR			
S e m e s t r e	IX											
	Materiales y procesos 6	2						Práctica profesional	NR			
	Proyecto de grado 1	6										
	Proyecto social	4										
	Electiva	2										
	Electiva de grado	2										
S e m e s t r e	X											
	Proyecto de grado 2	6						Proyecto final	NR			
	Seminario de proyecto de grado	2										
	Preparación para la vida profesional	2										
	Empresa 2	2										
	Electiva de grado	2										

	U Rosario Diseño	CRD	Pontificia Javeriana Diseño Industria I	CRD	Politécnico Gran Colombiano Diseño Industrial	CRD	U Antonio Nariño Diseño Industrial	CRD	Universidad Nacional Diseño Industria I	CRD	Fu. Autónoma de Colombia Diseño Industrial	CRD	Fundación U San José Diseño Industrial	CRD	
S e m e s t r e	I														
	Taller de experimentación con materiales 1	5	No registra información	Matemáticas	3	Catedra Antonio Nariño	2	Fundamentos de tecnología	3	Diseño 1	4	Taller I Objeto Función I	No registra información		
	Análisis de obras y estrategias creativas 1	2		Cátedra Gran Colombiana	3	Diseño básico	6	Laboratorio de diseño 1	4	Taller de lenguaje 1	2	Expresión y modelado I			
	Medios de representación en arte, arquitectura y diseño 1	3		Taller de Diseño	3	Expresión	3	Ergonomía física	3	Dibujo geométrico	3	Diseño asistido por computador			
	Historias de la cultura y la creatividad 1	3		Lecto-Escritura	3	Física general	2	Introducción a la historia	3	Expresión básica	2	Matemáticas			
	CR	2		Dibujo y Perspectiva	3	Sensibilización cultural	3	Comunicación 1	3	Introducción al diseño industrial	2	Geometría descriptiva			
Electiva	3		Constitución e Instrucción Cívica	3					Historia de la cultura	3	Historia del arte				
S e m e s t r e	II														
	Taller de experimentación con materiales 2	5	No registra información	Arte Estética	3	Condiciones del ser, tiempo y espacio	3	Tecnología de materiales	3	Diseño 2	4	Taller II - Biónica	No registra información		
	Análisis de obras y estrategias creativas 2	2		Taller de Redacción	3	Contexto	6	Laboratorio de diseño 2	4	Taller de lenguaje 2	2	Expresión y modelado II			
	Medios de representación en arte, arquitectura y diseño 2	3		Taller de Diseño II	3	Geometría proyectiva	2	Ergonomía cognitiva	3	Geometría descriptiva	4	Diseño asistido por computador II			
	Historias de la cultura y la creatividad 2	2		Computación Gráfica	3	Idioma extranjero i	3	Historia y teoría 1	3	Expresión tridimensional	2	Física I			
	NFR	2		Geometría Descriptiva	3	Materiales y técnicas	2	Comunicación 2	3	Teoría de la	3	Historia			

										comunicación		del Diseño	
	NFR	2		Procesos de Comunicación	3					Ciencias aplicadas 1	3	Factores humanos psicoforma	
S e m e s t r e	III												
	Estudio en diseño 1	4	No registra información	Comunicación y Sociedad	3	Idioma extranjero ii	3	Tecnología de procesos de manufactura	3	Diseño 3	4	Taller III - Formal estética	No registra información
	Técnica en diseño 1	2		Semiótica Audiovisual	3	Modelos y prototipos	2	Pensamiento sistémico	2	Inglés 1	1	Expresión y modelado III	
	Análisis en diseño 1	2		Taller de Fotografía	3	Procesos productivos	2	Laboratorio de diseño 3	4	CAD-CAM	2	Diseño asistido por computador III	
	Medios en diseño 1	3		Dibujo de Figura Humana	3	Relaciones	6	Ergonomía organizacional	3	Dibujo figurativo	2	Física II	
	Historias de la cultura y la creatividad 3	3		Física Mecánica	4	Sociedad	3	Historia y teoría 2	3	Teoría 1	3	Antropología	
	NFR	2		Expresión	3			Comunicación 3	3	Ergonomía 1	2	Factores humanos antropometría	
											Administración básica	Creación de empresas I	
S e m e s t r e	IV												
	Estudio en diseño 2	4	No registra información	Cultura Ambiental	3	Adaptación tecnológica	3	Optativa	2	Diseño 4	4	Taller IV Factores humanos	No registra información
	Técnica en diseño 2	2		Historia del Diseño Industrial	2	Anergía y mecanismos	2	Práctica proyectua 11	3	Inglés 2	1	Mecanismos	
	Análisis en diseño 2	2		Taller de Forma y Función	3	Idioma extranjero iii	3	Práctica proyectua 12	3	Lógica y creatividad	3	Semiología	
	Medios en diseño 2	3		Ergonomía y Antropometría	3	Técnica y ciencia	6	Optativa	2	Historia del arte	2	Factores humanos ergonoma	
	Historias de la cultura y la creatividad 4	3		Dibujo Técnico	3	Virtualidad	2	Historia y teoría 3	3	Percepción e color	3	Procesos industriales materiales	
	NFR	2		Electiva I	3			Comunicación 4	3	Ergonomía 1	3	Contabilidad	
											Creación de empresas II		
S e m e s t r e	V												
	Estudio en diseño 3	4	No registra información	Ética Empresarial	3	Creación de valor	6	Industrialización del producto	3	Diseño 5	4	Taller V	No registra información
	Técnica en diseño 3	2		Taller Creativo	2	Desarrollo local	3	Métodos proyectuales	2	Inglés 3	1	Modelado I	
Análisis en diseño 3	2		Modelos y Prototipos	3	Electiva i	2	Práctica proyectua 13	3	Ciencias aplicadas 2	3	Constitución Nacional		

										empres	
									Electiva	2	
S e m e s t r e	IX										
	Proyecto de grado	12	No registra información		Seminario de énfasis I	6	Observatorio de diseño	4	Diseño 9	4	
	Electiva	2			Trabajo de grado I	10	Optativa	2	Empaques 2	4	
									Procesos de transformación 2	3	
									Seminario de grado	4	
								Gestión empresarial	3		
								Electiva	2		
S e m e s t r e	X										
			No registra información		Seminario de énfasis II	6		Diseño 10	4		
								Electiva	2		
								Productos de consumo	2		
					Trabajo de grado II	10		Ética	2		
								Gestión empresarial avanzada	3		
							Gestión del diseño	2			

Fuente: Estudio para la creación de documento maestro Diseño de producto Uniempresarial (2020)

4.2 Descripción del proceso de aplicación de los instrumentos

4.2.1. Entrevistas

Para el desarrollo de esta investigación se llevaron a cabo entrevistas con diversos actores clave involucrados en la implementación y operación del modelo dual alemán. Estas entrevistas se realizaron con el propósito de obtener una comprensión profunda y multifacética de las experiencias, percepciones y opiniones de estudiantes, profesores, administrativos, empresarios e instituciones. Los insights proporcionados son valiosos para evaluar la posible adaptación del modelo dual a programas de diseño industrial en Colombia. Las entrevistas permiten explorar cómo cada grupo ha experimentado el modelo dual en sus diferentes aspectos y proporcionan una base sólida para el análisis de viabilidad y los beneficios potenciales de su integración en el contexto del diseño industrial.

Modelo de preguntas para cada tipo actor:

Tabla 11 Formatos entrevistas

Estudiantes
Experiencia General
¿Cómo describirías tu experiencia general con el modelo dual alemán? ¿Qué aspectos del modelo dual encuentras más beneficiosos para tu formación?
Teoría y Práctica
¿Cómo ha sido la integración entre la teoría aprendida en la universidad y la práctica en el entorno laboral? ¿Podrías dar un ejemplo de cómo has aplicado conocimientos teóricos en tu práctica profesional?
Desarrollo de Habilidades
¿Qué habilidades crees que has desarrollado más gracias al modelo dual? ¿Cómo ha influido el modelo dual en tu preparación para el mercado laboral?
Retos y Desafíos
¿Cuáles han sido los mayores desafíos que has enfrentado en el modelo dual? ¿Cómo has superado esos desafíos?
Satisfacción y Recomendaciones
En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías tu satisfacción con el modelo dual? ¿Recomendarías este modelo a otros estudiantes? ¿Por qué?
Profesores
Enseñanza y Aprendizaje
¿Cómo ha impactado el modelo dual tu enfoque de enseñanza? ¿Qué diferencias notas en el aprendizaje de los estudiantes en comparación con modelos tradicionales?
Colaboración Universidad-Empresa
¿Qué tan efectiva ha sido la colaboración entre la universidad y las empresas en el modelo dual? ¿Cómo contribuyes a esta colaboración en tu rol como profesor?
Evaluación de Estudiantes
¿Cómo evalúas a los estudiantes en el contexto del modelo dual? ¿Qué aspectos consideras más importantes al evaluar su desempeño?
Desarrollo Profesional
¿Qué oportunidades de desarrollo profesional te ha brindado el modelo dual? ¿Qué retos has encontrado en la implementación de este modelo?
Satisfacción y Mejoras
En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías tu satisfacción con el modelo dual? ¿Qué sugerencias tendrías para mejorar el modelo dual desde tu perspectiva?
Administrativos
Gestión del Modelo Dual
¿Cuáles son las principales responsabilidades administrativas en la gestión del modelo dual? ¿Qué tan compleja ha sido la implementación y gestión de este modelo en la universidad?
Colaboración y Coordinación
¿Cómo coordinan las actividades entre la universidad y las empresas participantes? ¿Qué desafíos enfrentan en esta coordinación y cómo los superan?
Beneficios y Retos
¿Cuáles son los principales beneficios del modelo dual para la universidad? ¿Qué retos han enfrentado y cómo los han abordado?
Satisfacción y Mejoras
¿Qué oportunidades de desarrollo profesional te ha brindado el modelo dual? ¿Qué retos has encontrado en la implementación de este modelo?
Satisfacción y Mejoras
En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías la gestión administrativa del modelo dual? ¿Qué mejoras propondrías para optimizar la gestión del modelo dual?

4.2.2. Encuestas

Para llevar a cabo un análisis profundo y fundamentado sobre la viabilidad de integrar el Modelo Dual Alemán en los programas de Diseño Industrial en Colombia, se realizaron encuestas a estudiantes, egresados y profesionales del sector. El objetivo de estas encuestas

fue obtener una visión directa y actualizada sobre las expectativas de los estudiantes respecto a las prácticas profesionales, así como identificar las experiencias de los egresados en su proceso de inserción laboral. De esta manera, se busca recopilar datos relevantes que permitan evaluar la efectividad de los modelos educativos actuales y explorar los beneficios potenciales que una integración del modelo dual podría aportar, tanto a nivel académico como profesional.

4.3 Procesamiento de la información y representación gráfica

Con el objetivo de comprender a profundidad la situación actual de los programas de Diseño Industrial en Colombia y su posible articulación con el Modelo Dual Alemán, se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de la información recolectada a través de encuestas, entrevistas y revisión documental. Este capítulo presenta la sistematización de los datos obtenidos mediante gráficos y tablas que permiten visualizar patrones, contrastes y tendencias relevantes. A través de esta representación gráfica, se busca facilitar la interpretación de los hallazgos, evidenciar regularidades significativas del diagnóstico y sustentar las conclusiones sobre la viabilidad y pertinencia de implementar el modelo dual en el contexto colombiano.

4.3.1 Programas activos vs no activos

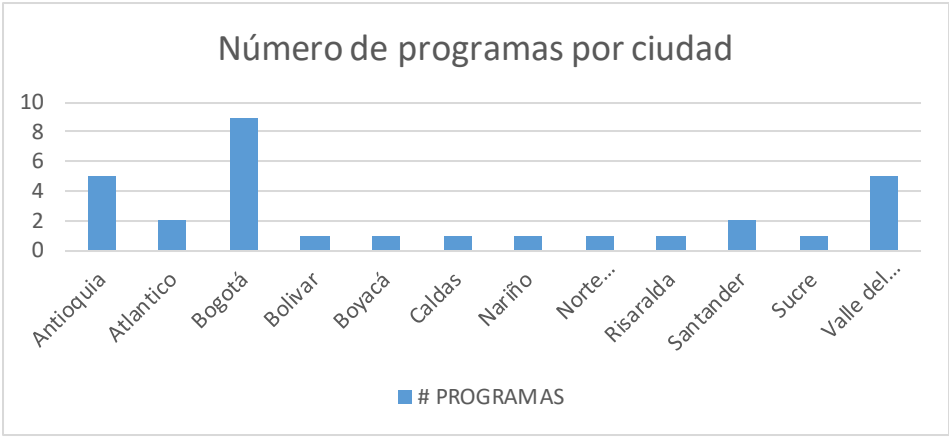
Ilustración 2 Programas de diseño industrial en Colombia



Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

4.3.2 Programas por ciudades y región

Ilustración 3 Programas por ciudades y región



Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

En Colombia se tiene registros de 55 programas académicos relacionados al diseño industrial y desarrollo de producto, de estos solo 30 se encuentran activos, concentrado su mayoría en ciudades capitales Bogotá (9), Antioquia (5) y Valle del Cauca (5), a continuación, se especifican los Programas ofertados en cada región.

Tabla 12 Programas por Región

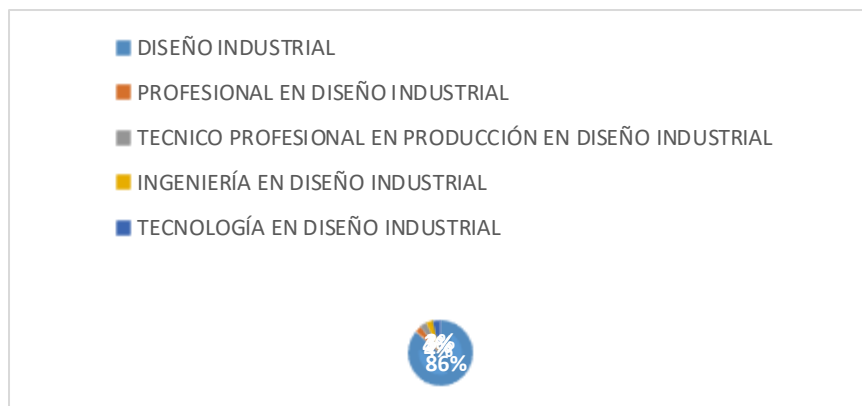
ANTIOQUIA						
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado	
INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO	INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado	
INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO	TECNOLOGÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN	DISEÑO Y GESTIÓN DEL PRODUCTO	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado	
ATLANTICO						
UNIVERSIDAD DEL NORTE	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
BOGOTÁ						
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
FUNDACION UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ - JORGE TADEO LOZANO	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
UNIVERSIDAD EL BOSQUE	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
POLITECNICO GRANCOLOMBIANO	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado	
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado	
FUNDACION DE EDUCACION SUPERIOR SAN JOSE - FESSANJOSE	PROFESIONAL EN DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado	
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD	PROFESIONAL EN DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Distancia (virtual)	Registro calificado	
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
FUNDACION UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COLOMBIA - FUAC-	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado	
BOLÍVAR						
INSTITUCION UNIVERSITARIA BELLAS ARTES Y CIENCIAS DE BOLIVAR	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado	
BOYACÁ						
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA - UPTC	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad	
CALDAS						

UNIVERSIDAD AUTONOMA MANIZALES	DE	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad
NARIÑO						
UNIVERSIDAD NARIÑO	DE	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado
NORTE DE SANTANDER						
UNIVERSIDAD PAMPLONA	DE	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado
RISARALDA						
UNIVERSIDAD CATOLICA DE PEREIRA		DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado
SANTANDER						
CORPORACION UNIVERSIDAD INVESTIGACION Y DESARROLLO - UDI	DE Y	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL SANTANDER	DE	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad

SUCRE						
CORPORACION UNIVERSITARIA CARIBE - CECAR	DEL	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado
VALLE DEL CAUCA						
UNIVERSIDAD ICESI		DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad
UNIVERSIDAD AUTONOMA OCCIDENTE	DE	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado
FUNDACION ACADEMIA DE DIBUJO PROFESIONAL		TECNICO PROFESIONAL EN PRODUCCIÓN EN DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad
UNIVERSIDAD VALLE	DEL	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Registro calificado
UNIVERSIDAD NACIONAL COLOMBIA	DE	DISEÑO INDUSTRIAL	Activo	Pregrado	Presencial	Acreditación de alta calidad

4.3.3. Analisis de programas por nomenclatura

Ilustración 4 Analisis de programas por nomenclatura

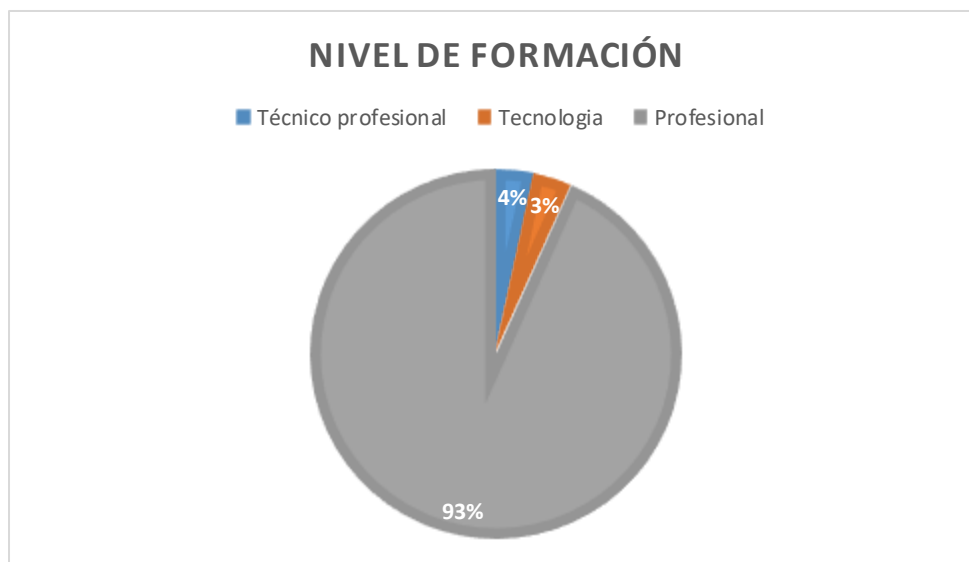


Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

En su mayoría con un 86% aparecen registrados bajo el nombre Diseño Industrial, las demás utilizan en su nomenclatura palabras claves que describen su énfasis como ingeniería, gestión del producto y producción del diseño. En la tabla siguiente podemos observar que un 93% corresponde a programas a nivel profesional, 3% tecnología y 3% técnico profesional.

4.3.3 Por nivel de formación

Ilustración 5 Por nivel de formación



Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

4.3.4. Tipo de admisiones, créditos y # de semestres por programa

El promedio de semestres se encuentra entre los 9 y 10 a nivel profesional y técnicas y tecnologías entre los 6 semestres, de estos 29 registrados bajo la categoría de Artes y humanidades y solo uno por su enfoque en Ingeniería, industria y construcción.

Tabla 13 Tipo de admisión, créditos y semestres

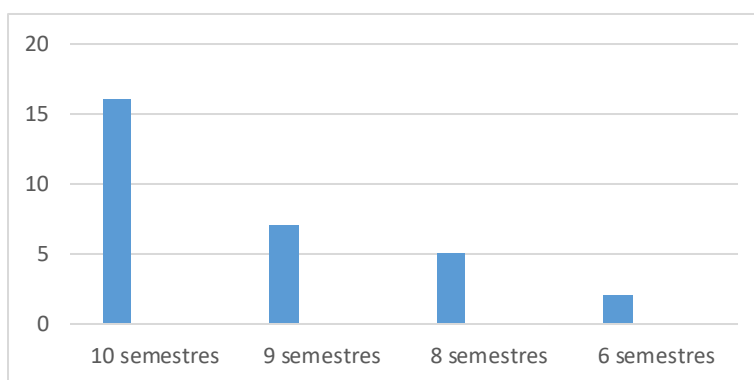
Universidad	Regimen	Programa	Sub categoría	Semestres	ADMICIONES	CREDITOS
Universidad Nacional De Colombia (Palmira)	Oficial	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	169
Universidad Nacional De Colombia	Oficial	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	169
Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc	Oficial	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	175
Universidad Del Valle	Oficial	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Anual	159
Universidad Industrial De Santander	Oficial	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	187
Universidad De Nariño	Oficial	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Anual	151
Universidad De Pamplona	Oficial	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	154
Pontificia Universidad Javeriana	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	9	Semestral	166
Fundación Universidad De Bogotá - Jorge Tadeo Lozano	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	9	Semestral	146
Universidad Pontificia Bolivariana	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	8	Semestral	130
Universidad Del Norte	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	8	Semestral	135
Universidad De San Buenaventura	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	170
Fundación Universidad Autónoma De Colombia -Fuac-	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	156
Universidad El Bosque	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	160
Universidad Autónoma De Manizales	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	172
Universidad Icesi	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	163
Universidad De Medellín	Privado	Profesional en Diseño y Gestión del producto	Arte Y Humanidades	8	Semestral	142
Universidad Antonio Nariño	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	160
Universidad Autónoma De Occidente	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	9	Semestral	158
Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad	Oficial	Diseño Industrial	Ingeniería, Industria Y Construcción	9	Semestral	150

Institución Universitaria Bellas Artes Y Ciencias De Bolívar	Oficial	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	8	Semestral	141
Universidad Católica De Pereira	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	9	Semestral	155
Politécnico Grancolombiano	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	8	Semestral	144
Universidad Simón Bolívar	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	160
Corporación Universitaria Del Caribe - Cecar	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	10	Semestral	160
Corporación Universidad De Investigación Y Desarrollo - Udi	Privado	Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	9	Semestral	151
Instituto Tecnológico Metropolitano	Oficial	Ingeniería En Diseño Industrial	Ingeniería, Industria Y Construcción	10	Semestral	180
Instituto Tecnológico Metropolitano	Oficial	Tecnología En Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	6	Semestral	96
Fundación Academia De Dibujo Profesional	Oficial	Técnico Profesional En Producción En Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	6	Semestral	72
Fundación De Educación Superior San José - Fessanjose-	Privado	Profesional En Diseño Industrial	Arte Y Humanidades	9	Semestral	156

Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

4.3.5. Número de semestres

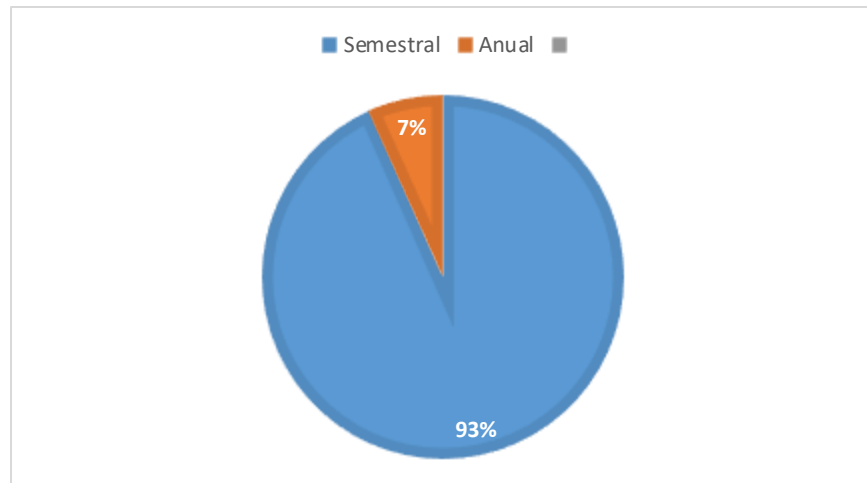
Ilustración 6 Número de semestres



Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

4.3.6. Periodo de ingreso

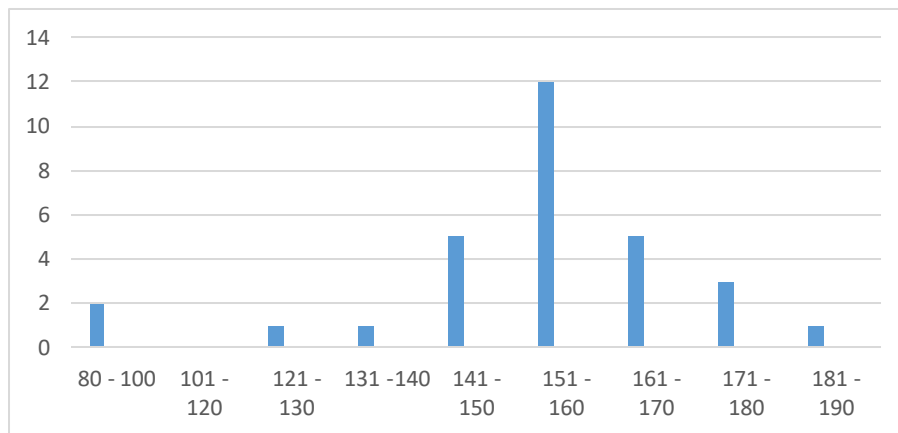
Ilustración 7 Periodo de ingreso



Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

4.3.7. Número de créditos

Ilustración 8 Número de créditos



Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

El promedio general de crédito por programa se encuentra entre los 150 y 160 por programa completo.

Oferta de educación superior en Colombia (Diseño industrial, ingeniería de producto, Joyería, Calzado y Marroquinería, interiores y moda)

Tabla 14 Programas vs participación

Nivel de formación	Programas ofertados	Participación
Universitaria	58	52.72%
Especialización	16	14.54%
Maestría	16	14.54%
Técnica profesional	6	5.45%
Tecnología	11	10%
Doctorado	2	1.81%
Licenciatura	1	0.90%
Técnica	0	0%
TOTAL GENERAL	110	100%

Fuente: Sistema nacional de información de la educación superior (2020)

En la actualidad, en Colombia se encuentran disponibles 110 programas académicos relacionados con el diseño industrial, ingeniería de producto, joyería, calzado y marroquinería, interiores y moda. De estos programas, el 52% se enfoca en programas de pregrado a nivel profesional, el 29% corresponde a especializaciones y maestrías, mientras que un 1.81% se dedica a programas de doctorado. El resto de los programas están distribuidos entre programas tecnológicos, técnicos y licenciaturas.

Según un estudio realizado por el Sena y la Universidad Nacional de Colombia en 2018, las principales actividades realizadas por profesionales en el campo del diseño en diversas industrias incluyen la conceptualización, el diseño y el desarrollo de productos, seguidos por la creación de material visual y branding. Además, se identifican perfiles especializados en diseño textil y de moda, así como en diseño de interiores y arquitectura efímera, dependiendo del sector específico de cada empresa. Estos hallazgos respaldan y validan el enfoque y las especializaciones seleccionadas para nuestro programa educativo, asegurando que nuestros futuros diseñadores estén preparados para satisfacer las demandas específicas del mercado laboral.

4.3.8. Actividades realizadas por diseñadores graduados

Ilustración 9 Actividades desarrolladas profesionales



Gráfico 18. Actividades desarrolladas con mayor frecuencia por el área de diseño o por las personas encargadas de las actividades de diseño en las empresas de la industria Manufacturera (214).

ACTIVIDADES	Frecuencias					Porcentaje				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Diseño de Producto	35	38	18	1	1	44%	19%	8%	0%	0%
Desarrollo de producto	42	74	42	4	3	20%	35%	20%	2%	1%
Diseño de moldes, troqueles	17	23	21	14	5	8%	11%	10%	7%	3%
Conceptualización de Producto	28	16	16	7	3	13%	7%	7%	3%	1%
Desarrollo de empaques	6	9	11	17	4	3%	4%	5%	8%	2%
Construcción de documentación técnica	2	5	15	19	13	1%	2%	7%	9%	6%
Manejo de la imagen corporativa	3	6	16	12	7	1%	2%	7%	6%	3%
Diseño de material publicitario	4	10	9	12	7	2%	5%	3%	9%	3%
Diseño de exhibidores, stands, material POP	2	5	9	7	5	1%	2%	3%	3%	2%
Patronaje	2	8	8	8	8	1%	3%	3%	3%	0%
Diseño de puestos de trabajo	2	3	1	5	2	1%	1%	0%	2%	1%
Diseño de ambientes y decoración	3	3	1	2	1	1%	3%	2%	1%	0%

Tabla 20. Actividades desarrolladas con mayor frecuencia por el área de diseño o por las personas encargadas de las actividades de diseño en las empresas de la industria Manufacturera (214).

Fuente: Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana (2018), Mesa Sectorial de Diseño SENA y Facultad de Artes UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Sede Bogotá

Este informe destaca el interés significativo de las empresas en desarrollar productos y servicios distintivos, alineados con la identidad y la línea de trabajo específica de cada organización. Además, se observa una creciente tendencia hacia el desarrollo de productos personalizados que respondan a las preferencias individuales de los clientes potenciales. En este contexto, surge la necesidad imperativa de establecer un programa educativo que capacite a sus graduados para proponer y adaptar productos de manera efectiva, promoviendo así la competitividad en el sector productivo. Aquellas empresas que no poseen profesionales o sistemas productivos suficientemente cualificados optar por copiar o modificar diseños de empresas rivales.

Ilustración 10 Temas de diseño

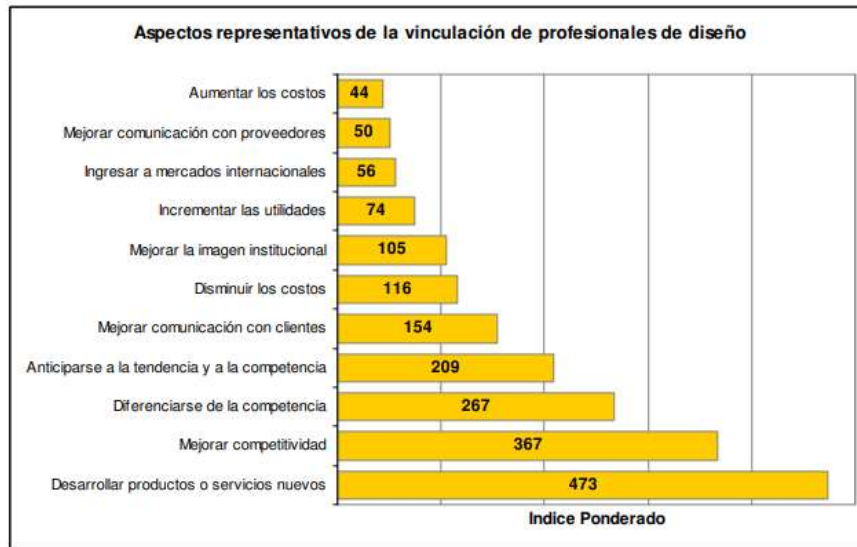


Gráfica 17. Manejo de los temas de diseño, desarrollo de producto e innovación por parte de las 214 empresas de la Industria Manufacturera

Fuente: Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana (2018), Mesa Sectorial de Diseño SENA y Facultad de Artes UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Sede Bogotá

4.3.9. Aspectos representativos en la vinculación de profesionales de diseño

Ilustración 11 Vinculación de profesionales de diseño

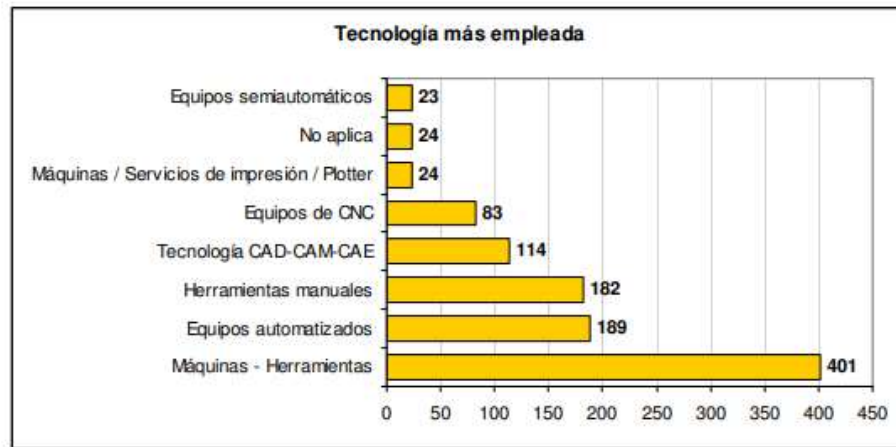


Gráfica 85. Aspectos más representativos para las empresas, de la vinculación de profesionales del diseño

Fuente: Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana (2018), Mesa Sectorial de Diseño SENA y Facultad de Artes UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Sede Bogotá

4.3.10. Tecnologías empleadas por diseñadores industriales graduados

Ilustración 12 Tecnologías empleadas



Gráfica 58. Tecnología más empleada por las empresas de la Industria Manufacturera.

Fuente: Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana (2018), Mesa Sectorial de Diseño SENA y Facultad de Artes UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Sede Bogotá

De acuerdo con los hallazgos de este estudio, se evidencia que los diseñadores industriales en el sector de manufactura emplean tecnologías como máquinas, equipos automatizados, herramientas manuales y software especializado como CAD-CAM y CAE. Estos hallazgos respaldan la necesidad de desarrollar un conjunto de asignaturas centradas en la fabricación digital y el uso eficiente de materiales y sistemas de producción. Nuestro enfoque diferenciador incluirá la certificación industrial para nuestros estudiantes, abarcando cada uno de estos procesos clave.

Además, el análisis de las demandas del mercado revela que los empleadores valoran habilidades en el manejo de software especializado en diseño, conocimientos profundos de sistemas productivos, capacidad de investigación y competencias en la realización de prototipos. Estos requisitos subrayan la importancia de adaptar los programas educativos para preparar a los estudiantes con las competencias específicas que demanda la industria actualmente.

4.3.11. Aspectos fundamentales en la formación de diseñadores industriales

Ilustración 13 Formación de diseñadores industriales

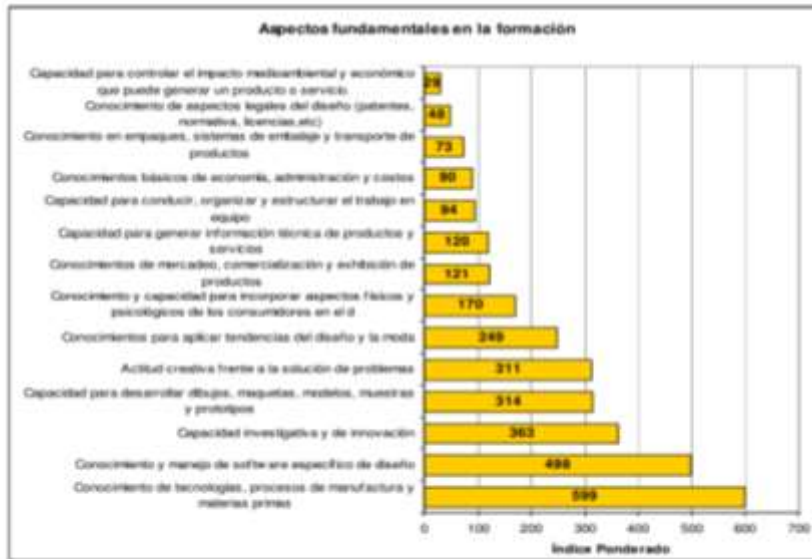


Gráfico 76. Aspectos que las empresas de la Industria Manufacturera consideran indispensables en la formación de un diseñador.

Fuente: Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana (2018), Mesa Sectorial de Diseño SENA y Facultad de Artes UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Sede Bogotá

4.3.12. Entre vistas a Estudiantes

Tabla 15 Entrevista Paula Osorio

Tema:	Entrevista Modelo Dual Alemán
Nombre del entrevistado	Paula Osorio
Profesión y cargo	
Fecha de la entrevista: 13 de Julio del 2024	Lugar: Online
Resumen	
<p>Descripción General: El modelo dual es muy beneficioso porque permite finalizar la carrera rápidamente y obtener un trabajo al graduarse. No tuve dificultades para encontrar empleo tras completar mis estudios.</p> <p>Aspectos Beneficiosos: La experiencia práctica y el tiempo son los aspectos más valiosos del modelo dual. En Colombia, trabajar en una empresa mientras estudias enriquece tu currículum, facilitando la búsqueda de empleo.</p> <p>Integración entre Teoría y Práctica</p> <p>Facilidad de Integración: La integración entre teoría y práctica es muy sencilla. Aplicar lo aprendido en clase en un entorno laboral real permite enfrentar y resolver desafíos de manera profesional.</p> <p>Ejemplo de Aplicación: He aplicado conocimientos teóricos en mi práctica profesional al enfrentar desafíos laborales. Saber cómo reaccionar y resolver problemas de manera analítica es una de las grandes ventajas del modelo dual. La teoría te proporciona una guía para actuar en situaciones reales.</p> <p>Desarrollo de Habilidades</p> <p>Habilidades Desarrolladas: Gracias al modelo dual, he desarrollado experiencia, confianza, responsabilidad y puntualidad. Trabajar y estudiar al mismo tiempo requiere habilidades que generan confianza entre los colaboradores.</p> <p>Preparación para el Mercado Laboral: El modelo dual ha facilitado mi integración al mercado laboral, ya que me permitió salir con trabajo al finalizar mis estudios.</p> <p>Retos y Desafíos</p> <p>Mayores Desafíos: El principal desafío es la gestión del tiempo, ya que estudiar y trabajar simultáneamente reduce el tiempo disponible para la vida social. Además, al ser un modelo que permite finalizar la carrera rápidamente, las vacaciones son limitadas.</p> <p>Superación de Desafíos: He superado estos desafíos con paciencia.</p> <p>Satisfacción y Recomendaciones</p> <p>Calificación de Satisfacción: Califico mi satisfacción con el modelo dual con un 8 de 10, ya que aún hay aspectos por mejorar.</p> <p>Recomendación: Recomiendo este modelo porque es práctico y rápido, ideal para quienes desean finalizar su carrera y empezar a trabajar cuanto antes.</p>	

Tabla 16 Entrevista Camilo Martínez

Tema:	Entrevista Modelo Dual Alemán
Nombre del entrevistado	Camilo Martínez
Profesión y cargo Estudiante de Ingeniería	
Fecha de la entrevista: 20 de julio de 2024	Lugar: Online
Resumen	

Descripción General: El modelo dual me ha brindado una formación integral. Me siento más preparado que otros compañeros que siguen una formación exclusivamente académica. El hecho de tener contacto constante con la industria te cambia la visión del aprendizaje.

Aspectos Beneficiosos: Lo más valioso es la posibilidad de aplicar lo aprendido casi de inmediato. Además, tener un ingreso durante la formación ha sido fundamental para mi estabilidad económica.

Facilidad de Integración: Considero que la integración es bastante fluida. Las asignaturas se conectan con lo que hacemos en la empresa. Incluso a veces los proyectos en la empresa requieren investigar temas que después se abordan en clase.

Ejemplo de Aplicación: En mi práctica trabajé en el desarrollo de una pieza mecánica para una maquinaria agrícola. Aplicamos conceptos de resistencia de materiales y CAD, justo lo que estaba viendo en clase ese semestre.

Habilidades Desarrolladas: He mejorado mi capacidad para trabajar en equipo, comunicarme efectivamente con profesionales de distintas edades y perfiles, y adaptarme a entornos exigentes. También aprendí a administrar mejor mi tiempo.

Preparación para el Mercado Laboral: Siento que ya formo parte del mundo laboral. Incluso la empresa donde estoy practicando me ofreció una carta de intención para contratarme al finalizar mis estudios.

Mayores Desafíos: Uno de los mayores retos es mantener un buen rendimiento académico mientras cumples con las responsabilidades laborales. A veces hay entregas importantes y también plazos exigentes en la empresa.

Superación de Desafíos: Lo he logrado siendo muy organizado y priorizando. También he aprendido a pedir ayuda cuando lo necesito, tanto a los tutores de la universidad como a los mentores en la empresa.

Calificación de Satisfacción: 9 de 10. Me ha parecido una experiencia enriquecedora, aunque a veces el ritmo es muy demandante.

Recomendación: Si lo recomiendo, especialmente para quienes quieren tener una conexión real con la industria y están dispuestos a asumir responsabilidades desde temprano.

4.3.13. Entrevistas a Docentes

Tabla 17 Entrevista Nelson Mora

Tema:	Integración del Modelo Dual en la Educación de Diseño Industrial en Colombia: Análisis de Viabilidad y Beneficios.	
Nombre del entrevistado	Nelson Mora	
Profesión y cargo	Profesor.	
Fecha de la entrevista:	Viernes, 12 de Julio	Lugar: Estancia Virtual
Resumen		
Enseñanza y Aprendizaje.		
<p>El modelo dual ha tenido un impacto significativo en el enfoque de enseñanza, transformando la manera en que estructuro y gestiono los procesos educativos. Un enfoque integra la experiencia de la práctica en una empresa con la formación académica tradicional, permitiendo a los estudiantes no solo adquirir conocimientos teóricos, sino también enfrentarse a realidades y desafíos del entorno laboral. Involucrando en un ambiente de trabajo real, los estudiantes obtienen una perspectiva directa sobre el funcionamiento de una empresa y la dinámica de trabajo en equipo.</p> <p>Las diferencias en el aprendizaje entre el modelo dual y los modelos tradicionales son marcadas y significativas. En el modelo dual, la experiencia práctica en empresas proporciona a los estudiantes una visión y comprensión más completas del mundo real. Dichos procesos empresariales, los estudiantes pueden observar y comprender cómo se aplican los conceptos teóricos en contextos profesionales reales. Permitiéndoles traducir el conocimiento académico en habilidades prácticas, mejorando su capacidad para enfrentar y resolver problemas de manera efectiva en el entorno laboral.</p> <p>Colaboración Universidad-Empresarial.</p> <p>Dicha colaboración entre la universidad y las empresas en el modelo dual ha demostrado ser bastante efectiva, aunque no son desafíos. Su relación directa de la universidad con una cámara de comercio ha sido fundamental para facilitar el acceso y la integración con las empresas. Vínculo que ha permitido un acercamiento más sistemático a las empresas, presentándoles el modelo dual y explicando sus beneficios y objetivos. A través de estas interacciones, se ha logrado que las empresas comprendan la importancia del modelo y se involucren activamente como socios en el proceso educativo. A pesar de estos retos, la efectividad de la colaboración es evidente en el crecimiento y la calidad del aprendizaje práctico que los estudiantes experimentan, así como en la mejora de las relaciones entre el ámbito académico y el empresarial.</p> <p>Contribuyendo en la colaboración entre la universidad y las empresas en el modelo dual facilitando el vínculo entre los estudiantes y el entorno empresarial. Actúo como intermediario al explicar a las empresas los beneficios del modelo y coordinar su participación. Además, en relación de integrar experiencias prácticas en el aula, asegurando que los proyectos y actividades estén alineados con las necesidades del sector. Esta colaboración mejora la formación de los estudiantes al proporcionarles experiencias directas en el mundo laboral, complementando su aprendizaje teórico con aplicaciones prácticas.</p> <p>Evaluación de Estudiantes.</p> <p>En el contexto del modelo dual, mi evaluación de los estudiantes se basa en proyectos prácticos que involucran análisis de problemas reales. Valoro su capacidad para identificar y analizar problemas, desarrollar soluciones y aplicarlas efectivamente. La evaluación considera no solo la precisión y la calidad de las soluciones propuestas, sino también el proceso de pensamiento detrás de su planteamiento y desarrollo. Este enfoque integral asegura que los estudiantes no solo comprenden los conceptos teóricos, sino que también pueden implementarlos de manera efectiva en situaciones reales, reflejando su habilidad para aplicar el conocimiento en el entorno profesional.</p> <p>Evaluar varios aspectos clave, la capacidad del alumno para plantear y estructurar un proyecto de manera clara y coherente. Incluye cómo identifican el problema o desafío y organizan su enfoque para abordarlo; valorar el análisis detallado que realizan del problema, incluyendo cómo desglosan la situación y el rigor con el que investigan y entienden el contexto. Otro aspecto importante es la habilidad para desarrollar soluciones alternativas y evaluarlas críticamente. Esto implica no solo presentar una solución, sino también explorar diferentes enfoques, considerar sus ventajas y desventajas, y justificar la elección final. Además, la aplicación efectiva de las soluciones en un contexto práctico es fundamental; se debe considerar cómo implementan sus ideas y cómo manejan los resultados y posibles ajustes necesarios.</p> <p>Desarrollo Profesional.</p> <p>Ofreciendo valiosas oportunidades de desarrollo profesional al permitir la capacitación en modelos duales internacionales, como el alemán. Esto ha facilitado el asesoramiento en la implementación de un modelo dual adaptado a diferentes áreas y contextos. A través de este proceso, adquiriendo nuevas habilidades y conocimientos, aplicar metodologías innovadoras y liderar la ejecución de modelos duales en distintas áreas, enriqueciendo la experiencia profesional y ampliando capacidades en la gestión y desarrollo de programas educativos. Dicho trabajo en la adaptación y ejecución de estos modelos me ha permitido desarrollar competencias en la coordinación entre la academia y el sector empresarial, optimizando la integración de la teoría y la práctica.</p> <p>Uno de los mayores retos en la implementación del modelo dual es la resistencia de algunas empresas a ofrecer una experiencia integral a los estudiantes. A menudo, las empresas tienden a mantener a los estudiantes en una sola área de trabajo, en lugar de rotarlos por diferentes departamentos. Esta falta de rotación limita la capacidad de los estudiantes para adquirir una visión completa del funcionamiento empresarial y desarrollar una comprensión más amplia de distintas áreas. Este desafío destaca la importancia de fomentar una colaboración más efectiva entre las instituciones educativas y las empresas para garantizar que los estudiantes reciban una experiencia formativa diversificada y enriquecedora.</p> <p>Satisfacción y Mejoras.</p> <p>Calificando la satisfacción con el modelo dual en un 9. Este alto nivel de satisfacción refleja los beneficios significativos que ofrece el modelo, como la integración efectiva de la teoría y la práctica, y la mejora en la formación profesional de los estudiantes. Aunque hay áreas que podrían perfeccionarse, como la mayor flexibilidad en la rotación de los estudiantes entre diferentes áreas en las empresas, el modelo en general ha demostrado ser muy efectivo y valioso en mi experiencia.</p> <p>Desde una perspectiva de sugerencia clave para mejorar el modelo dual sería la implementación de leyes que hagan obligatoria la participación de las empresas en el programa. Estas leyes asegurarían que todas las empresas ofrezcan a los estudiantes una experiencia integral y enriquecedora, sin la posibilidad de negarles oportunidades formativas esenciales. Al establecer requisitos legales, se garantizaría que los estudiantes reciban el fortalecimiento y la formación necesarios en diversos aspectos del entorno empresarial, optimizando así su desarrollo profesional y preparándolos mejor para el mercado laboral.</p>		

Tabla 18 Entrevista Laura Guatavita

Tema:	Integración del Modelo Dual en la Educación de Diseño Industrial en Colombia: Análisis de Viabilidad y Beneficios.	
Nombre del entrevistado	Laura Guatavita.	
Profesión y cargo	Profesor.	
Fecha de la entrevista:	Viernes, 12 de Julio	Lugar: Estancia Virtual
Resumen		
<p>Enseñanza y Aprendizaje. El modelo dual ha tenido un impacto muy significativo en mi enfoque de enseñanza, transformando la relación entre teoría y práctica desde el inicio del proceso educativo. Este enfoque permite a los estudiantes enfrentar situaciones reales desde temprano en su formación, lo que enriquece su experiencia de aprendizaje de manera notable. Además, el modelo dual es altamente pedagógico y enriquecedor porque vincula las experiencias tanto de los docentes como de los estudiantes. Los estudiantes se benefician de la orientación y el conocimiento práctico de los docentes, mientras que los docentes también aprenden y se enriquecen a partir de las experiencias y desafíos que los estudiantes enfrentan en sus prácticas.</p> <p>En comparación con los modelos tradicionales, el modelo dual muestra diferencias notables en el aprendizaje de los estudiantes. Los estudiantes del modelo dual tienden a desarrollar una madurez profesional más rápidamente, aunque esto puede variar entre individuos. Algunos estudiantes alcanzan esta madurez antes que otros, pero el entorno del modelo dual facilita este crecimiento en mayor medida que los modelos tradicionales. La preparación en un entorno empresarial real permite a los estudiantes desarrollar y perfeccionar sus habilidades de manera más efectiva. Al enfrentarse a desafíos y situaciones reales en el ámbito profesional, los estudiantes adquieren una comprensión más profunda y práctica de su campo de estudio.</p> <p>Colaboración Universidad-Empresarial. Uno de los principales retos ha sido capacitar y familiarizar a las empresas y a los estudiantes con el modelo dual, lo cual requiere tiempo y preparación. Algunas empresas se adaptan fácilmente y manejan el modelo sin problemas, mientras que otras enfrentan dificultades en integrar y entender completamente el proceso. El éxito de esta colaboración depende en gran medida de equilibrar los intereses de las empresas, los tutores y los estudiantes. Cada grupo tiene sus propias perspectivas y necesidades, y es crucial alinearlas para lograr una cooperación efectiva. Además, el papel del tutor es fundamental, ya que su apoyo y seguimiento constante son esenciales para asegurar que los estudiantes obtengan el máximo beneficio de su experiencia práctica.</p> <p>Profesionalmente, este modelo es altamente enriquecedor, ya que permite mantener una actualización constante sobre las prácticas y necesidades del entorno empresarial. Además, las experiencias de los estudiantes adquieren en las empresas son fundamentales para la práctica docente. Utilizando estas experiencias como herramientas pedagógicas en el aula, permitiendo que los estudiantes compartan sus vivencias y aprendizajes con sus compañeros. Esto no solo enriquece el contenido teórico, sino que también proporciona ejemplos prácticos y reales que facilitan la comprensión y aplicación de los conceptos enseñados.</p> <p>Evaluación de Estudiantes. No se puede evaluar de la misma manera a un estudiante de primer año y a uno de último año, ya que sus experiencias y habilidades han evolucionado de manera distinta. El desempeño se evalúa en función de su progreso individual y su capacidad para aplicar el conocimiento adquirido. Para los estudiantes de último año, la evaluación es más exigente, dado que ya tienen un conocimiento más profundo del proceso y se espera que demuestren un mayor nivel de competencia y aplicación práctica. Sin embargo, es importante considerar que algunos estudiantes pueden experimentar una disminución en su rendimiento debido a una variedad de factores, como la familiaridad con el entorno empresarial o la falta de enfoque.</p> <p>Uno de los principales criterios es el uso de rúbricas, que permiten a los tutores evaluar de manera más detallada y estructurada. Estas rúbricas ayudan a medir el cumplimiento de los valores dentro de la empresa, que es un factor esencial en la evaluación del estudiante. Además, se evalúan las habilidades blandas, la presentación y el desempeño general del estudiante. La evaluación también se basa en la retroalimentación proporcionada por los tutores en las empresas, quienes tienen una perspectiva más cercana y diaria del desempeño y crecimiento del estudiante. Esta información es crucial para obtener una visión amplia y precisa del progreso del alumno, asegurando que la evaluación sea justa y comprensiva, abarcando tanto el desarrollo profesional como personal del estudiante.</p> <p>Desarrollo Profesional. Desde la perspectiva institucional, permite a los profesores acompañar a los estudiantes de cerca en su experiencia empresarial, facilitando una orientación más personalizada y efectiva. El proceso de guiar y apoyar a los estudiantes en sus prácticas empresariales contribuye al crecimiento personal y profesional de los profesores. Este enfoque colaborativo y práctico en la enseñanza eleva la calidad del aprendizaje y fomenta un desarrollo integral, beneficiando a ambas partes involucradas.</p> <p>Uno de los principales desafíos es la necesidad de alinear las necesidades, intereses y perspectivas de los estudiantes, las empresas y la propia institución educativa. Para los docentes, esto significa adaptar sus métodos de enseñanza y evaluación para satisfacer tanto las demandas académicas como las prácticas del entorno empresarial. Para la institución, implica establecer y mantener relaciones sólidas con las empresas, asegurando que los programas educativos se mantengan relevantes y beneficiosos para todas las partes. El reto radica en crear un equilibrio que permita a los estudiantes obtener una formación integral, mientras se satisfacen las expectativas de las empresas y se cumplen los objetivos educativos de la institución.</p> <p>Satisfacción y Mejoras. Calificando la satisfacción con el modelo dual en un 9. Este alto grado de satisfacción refleja el éxito logrado en la implementación y los beneficios significativos que ha aportado a los programas y a los estudiantes. El modelo ha demostrado ser eficaz en muchos aspectos, mostrando mejoras continuas y avances notables en la formación de los alumnos. Sin embargo, también presenta algunos retos que, en ocasiones, pueden obstaculizar el desarrollo completo de los estudiantes. A pesar de estos desafíos, el modelo dual ha demostrado ser altamente efectivo y valioso en la preparación profesional de los estudiantes.</p> <p>Desde una perspectiva, no se considera que se necesiten cambios adicionales en el modelo dual en este momento. La institución ha demostrado un compromiso significativo al atender y desarrollar las sugerencias previas, lo que ha llevado a mejoras notables en diversas áreas. La implementación de un equipo encargado de abordar las áreas de mejora ha sido fundamental para optimizar el modelo. El enfoque continuo en la retroalimentación de estudiantes y docentes asegura que el modelo se mantenga eficaz y relevante, consolidándose como un fundamento esencial en la institución.</p>		

4.3.14. Entrevistas a Administrativos

Tabla 19 Entrevista Paula Saavedra

Tema:	Integración del Modelo Dual Alemán en la Educación de Diseño Industrial en Colombia: Análisis de Viabilidad y Beneficios	
Nombre del entrevistado	Fernanda Saavedra	
Profesión y cargo	Gestora de Investigación	
Fecha de la entrevista:	12/07/2024	Lugar: Virtual
Resumen		
<p>En la entrevista con la Prof. Fernanda Saavedra, gestora de investigación en Unimimpresa, se discutió la integración del modelo dual alemán en la educación de diseño industrial en Colombia. La profesora mencionó diversas responsabilidades y preparaciones involucradas, como la formación de los alumnos en habilidades prácticas y teóricas, y la importancia de mantener una comunicación constante con las empresas para asegurar que los estudiantes cumplan con sus responsabilidades y horarios. También destacó la necesidad de verificar el cumplimiento de los alumnos en aspectos como la puntualidad.</p> <p>La colaboración y coordinación con las empresas incluye ofrecer tutorías empresariales, donde los estudiantes reciben mentoría en un entorno laboral real. Además, es crucial promover y atraer más empresas para participar en el programa dual, garantizando que todos los estudiantes tengan oportunidades de formación práctica. Sin embargo, uno de los desafíos significativos es la duración de la carrera, que es de cinco años, lo cual puede desanimar a algunos potenciales estudiantes.</p> <p>A pesar de la duración, el modelo dual ofrece ventajas importantes, como la experiencia laboral adquirida durante los estudios, la posibilidad de obtener un empleo fijo al finalizar, y una mejor capacitación para el mercado laboral. En conclusión, el modelo dual alemán en la educación de diseño industrial en Colombia presenta tanto beneficios como desafíos. La preparación integral de los estudiantes y la colaboración con empresas son clave para el éxito del programa, aunque la duración de la carrera sigue siendo una barrera para algunos. Sin embargo, los beneficios a largo plazo, como la experiencia laboral y las oportunidades de empleo, destacan la importancia y el valor de este modelo educativo.</p>		
Tema:	Integración del Modelo Dual Alemán en la Educación de Diseño Industrial en Colombia: Análisis de Viabilidad y Beneficios	
Nombre del entrevistado	Ricardo Vargas	
Profesión y cargo	Coordinador de emprendimiento	
Fecha de la entrevista:		Lugar: Virtual
Resumen		

En la entrevista con el Prof. Ricardo Vargas, coordinador de emprendimiento aplicada en Uniempresarial, se discutió la historia y la implementación del modelo dual en esta institución. La Fundación Universitaria de la Cámara de Comercio de Bogotá, conocida como Uniempresarial, fue creada hace 24 años con la colaboración de recursos y regalos entre la agencia alemana y América Latina.

El Prof. Vargas explicó que inicialmente el modelo dual se aplicaba con periodos de tres meses en el aula y tres meses en las empresas. Sin embargo, el currículo se ha actualizado para adaptarse mejor a las necesidades de las empresas, y ahora los estudiantes pasan seis meses en el aula y seis meses en las empresas durante toda su carrera. Este cambio busca ofrecer una formación más profunda y práctica que se alinee con las demandas del mercado laboral.

Ambas partes, tanto los alumnos como las empresas, obtienen beneficios significativos de este modelo dual. Para los alumnos, el principal beneficio es la combinación de teoría y práctica, lo cual les permite adquirir experiencia laboral relevante mientras completan sus estudios. Esta experiencia aumenta sus oportunidades de empleo al graduarse, ya que muchos estudiantes logran establecer conexiones y demostrar sus capacidades directamente a futuros empleadores. Además, los alumnos desarrollan habilidades prácticas y técnicas que son altamente valoradas en el mercado laboral, lo que los hace más competitivos.

Por otro lado, las empresas se benefician al recibir estudiantes que ya están familiarizados con el entorno laboral y que han sido formados de acuerdo con sus necesidades específicas. Esto reduce los costos y el tiempo de formación inicial para las empresas, ya que los estudiantes pueden integrarse rápidamente y comenzar a contribuir de manera efectiva. Además, las empresas tienen la oportunidad de evaluar y seleccionar talento desde una etapa temprana, facilitando la contratación de empleados que ya están alineados con sus objetivos y cultura corporativa.

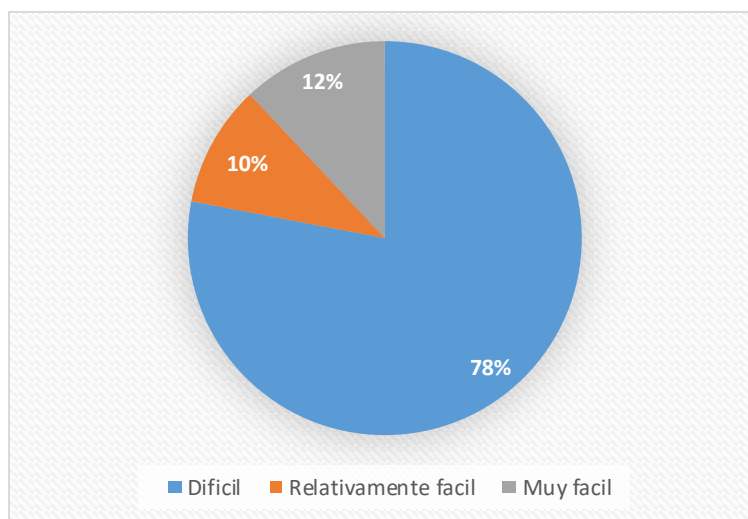
El Prof. Vargas enfatizó que este modelo de educación dual no solo mejora la empleabilidad de los graduados, sino que también fortalece la relación entre la academia y la industria, promoviendo una colaboración continua que beneficia a ambas partes y contribuye al desarrollo económico y social.

4.3.15. Encuestas

Como parte del desarrollo de esta investigación sobre la viabilidad de integrar el Modelo Dual Alemán en los programas de Diseño Industrial en Colombia, se consideró fundamental la recolección de datos primarios mediante encuestas dirigidas a egresados y profesionales del área. Esta estrategia permitió obtener una visión directa de las experiencias, percepciones y desafíos enfrentados por quienes han cursado programas tradicionales, con el fin de contrastar sus trayectorias formativas y laborales con los principios del modelo dual. Las encuestas también sirvieron para explorar las expectativas de los estudiantes frente a las prácticas profesionales y la inserción laboral, aportando información clave para evaluar la pertinencia y factibilidad de adaptar dicho modelo en el contexto colombiano.

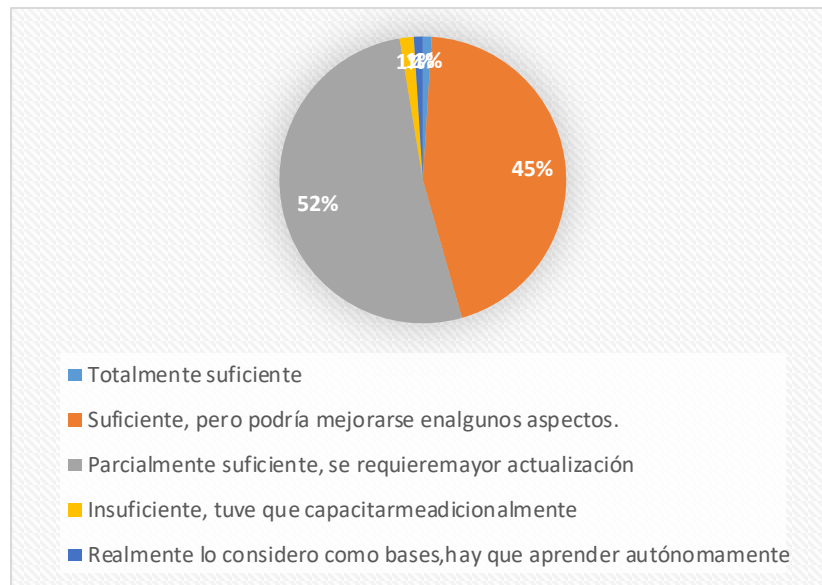
¿Qué tan fácil ha sido encontrar empleo antes de graduarte?

Ilustración 14 Encontrar empleo



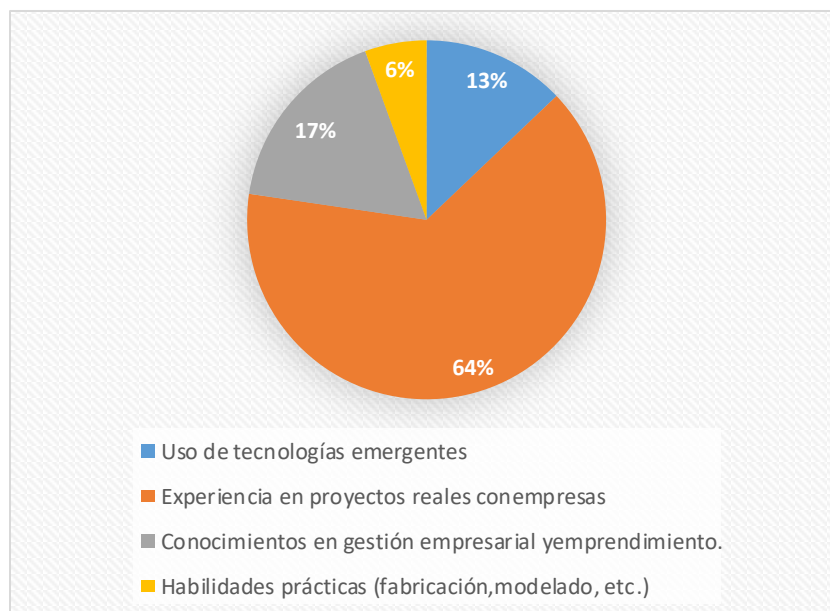
¿Consideras que la formación recibida en tu programa universitario ha sido suficiente para responder a las exigencias del mercado laboral?

Ilustración 15 Suficiencia mercado laboral



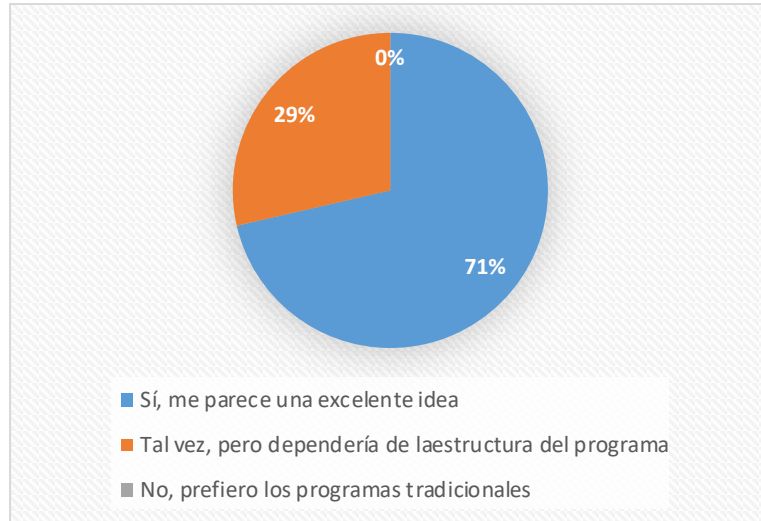
¿Qué aspectos prácticos o técnicos crees que deberían reforzarse en los programas tradicionales de diseño?

Ilustración 16 Aspectos prácticos



¿Estarías interesado en un modelo educativo que combine estudios académicos con prácticas empresariales desde el inicio del programa?

Ilustración 17 Interés modelo educativo dual



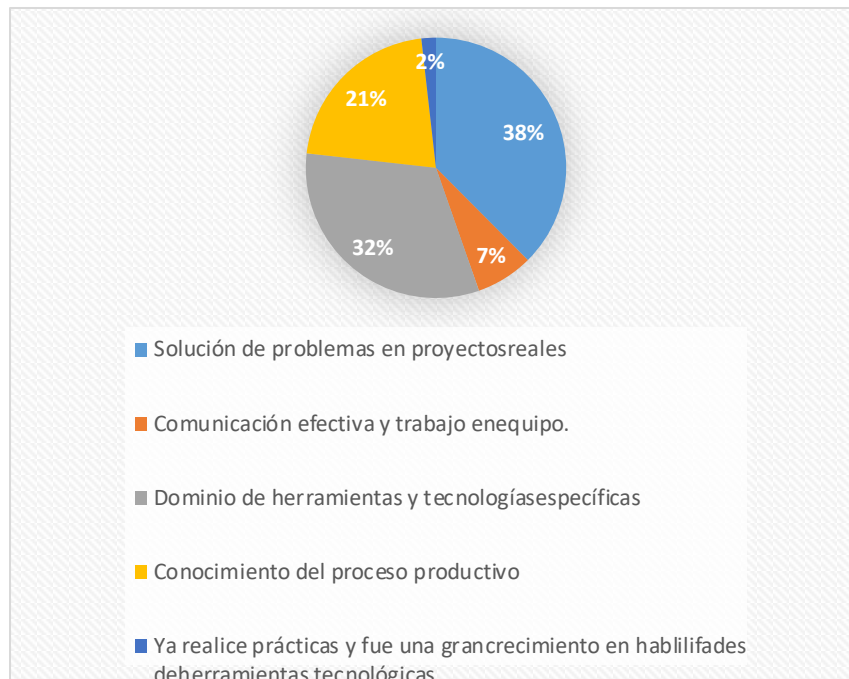
¿Qué expectativas tienes sobre las prácticas profesionales incluidas en tu programa de estudios?

Ilustración 18 Expectativas prácticas



Si aún no has realizado prácticas, ¿qué habilidades esperas desarrollar durante este período?

Ilustración 19 Habilidades prácticas



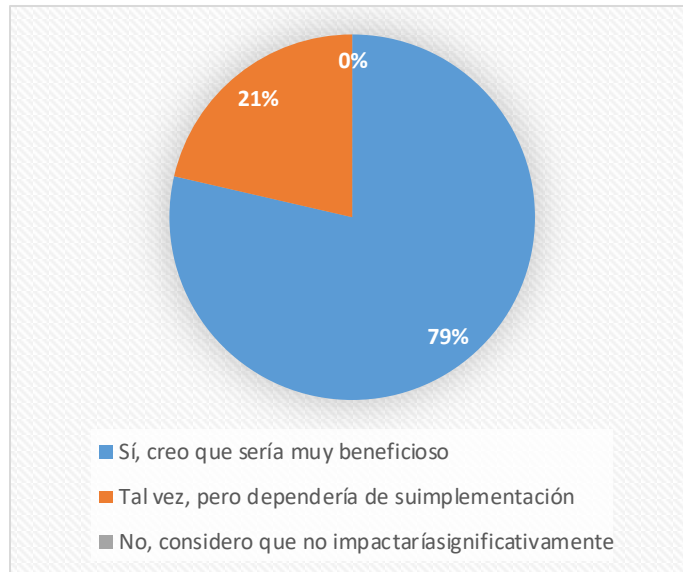
Si no fueras aceptado para realizar prácticas, ¿cuáles consideras que fueron las razones principales?

Ilustración 20 Aceptación prácticas



¿Crees que el modelo dual, al combinar aprendizaje en el aula y en la empresa, podría mejorar tus perspectivas de empleabilidad?

Ilustración 21 Creencia modelo dual



4.4 Análisis e interpretación de los resultados en los datos obtenidos

- La comparación entre la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) y la Clasificación Internacional (CIO) permitió identificar un conjunto común de habilidades, funciones y conocimientos que definen el perfil profesional del diseñador industrial. Esta alineación refuerza la importancia de formar profesionales capaces de desempeñarse en contextos tanto locales como globales, destacando la necesidad de adaptar los programas académicos en Colombia para responder a estándares internacionales. La inclusión de competencias prácticas, tecnológicas y comunicativas resulta clave para fortalecer la pertinencia del currículo frente a los retos del mercado laboral actual.
- El análisis de los programas de Diseño Industrial en Bogotá evidencia una amplia diversidad en cuanto a costos, perfiles de ingreso y enfoques académicos. Esta heterogeneidad representa tanto un reto como una oportunidad para la implementación del modelo dual. Si bien algunas instituciones ya integran aspectos prácticos en sus programas, es evidente la necesidad de una articulación más fuerte

con el sector productivo. La caracterización realizada permite visualizar con claridad los ajustes curriculares necesarios y la viabilidad estructural y financiera para adoptar el modelo dual en diferentes tipos de instituciones.

- El estudio detallado de las estructuras curriculares reveló que, aunque la mayoría de los programas incluyen asignaturas técnicas, proyectuales y humanísticas, aún existe un vacío en cuanto a la integración efectiva entre teoría y práctica. La incorporación del modelo dual representa una alternativa pedagógica sólida para equilibrar estos componentes y ofrecer una formación más contextualizada y profesionalizante. Asimismo, se identificaron asignaturas y momentos clave en la malla curricular donde se podrían insertar períodos de formación práctica en empresas sin alterar el desarrollo académico tradicional.
- El análisis de los aspectos representativos en la vinculación de profesionales del diseño evidencia que las empresas valoran significativamente la capacidad de los diseñadores para generar propuestas innovadoras que respondan a necesidades específicas del mercado. La tendencia hacia productos personalizados y diferenciados resalta la importancia de contar con diseñadores formados en competencias creativas, técnicas y estratégicas. No obstante, también se identifica una brecha en aquellas organizaciones que, por falta de profesionales cualificados, recurren a la imitación de productos existentes. Esta realidad subraya la necesidad de fortalecer la formación práctica en los programas académicos, asegurando que los futuros diseñadores estén mejor preparados para integrarse al sector productivo y aportar valor desde una perspectiva original y profesional.
- El estudio de las actividades desempeñadas por diseñadores industriales graduados revela una amplia participación en procesos de conceptualización, desarrollo de productos, diseño gráfico y branding, evidenciando la versatilidad del perfil profesional. Esta diversidad de funciones refleja la necesidad de una formación integral que articule habilidades técnicas, creativas y estratégicas. Además, la existencia de especializaciones por sectores —como diseño textil, de interiores o de arquitectura efímera— resalta la importancia de orientar la formación hacia nichos específicos del mercado. Estos hallazgos confirman la pertinencia de adaptar los programas académicos para responder a las demandas reales de la industria,

potenciando así la empleabilidad y el impacto del diseñador en distintos entornos productivos.

- El análisis sobre las tecnologías utilizadas por diseñadores industriales graduados demuestra una fuerte presencia de herramientas digitales como software CAD-CAM, CAE, así como el uso de maquinaria automatizada y herramientas especializadas para prototipado y fabricación. Esta realidad confirma la necesidad de que los programas de formación en diseño industrial integren de manera sistemática asignaturas relacionadas con la fabricación digital, simulación, modelado 3D y producción asistida por computador. Asimismo, la implementación de certificaciones técnicas dentro del proceso educativo se perfila como un valor agregado que puede mejorar la competitividad de los egresados en el mercado laboral. El dominio de estas tecnologías no solo potencia la capacidad creativa y técnica de los diseñadores, sino que responde a las exigencias actuales del sector productivo en Colombia y en el contexto global.
- Los aspectos fundamentales identificados en la formación de diseñadores industriales resaltan la importancia de un enfoque educativo que combine sólidamente la teoría con la práctica, y que desarrolle tanto competencias técnicas como habilidades blandas. La capacidad de investigación, el pensamiento crítico, el manejo de herramientas digitales, la comprensión de los procesos productivos y la realización de prototipos son elementos clave que deben estar presentes en la estructura curricular. Estos componentes garantizan que los egresados no solo sean creativos, sino también estratégicos y técnicamente competentes. La alineación de estos aspectos con las necesidades del sector industrial evidencia la urgencia de actualizar los programas formativos, promoviendo una educación más pertinente, integral y conectada con la realidad profesional del diseño industrial en Colombia.
- Las entrevistas realizadas a estudiantes, docentes, administrativos y empresarios ofrecieron una visión profunda y multifacética sobre la implementación del modelo dual en Colombia. Los testimonios revelaron una alta valoración de la integración entre teoría y práctica, destacando beneficios como el fortalecimiento de habilidades profesionales, la madurez académica, la inserción laboral temprana y el desarrollo de competencias clave. Al mismo tiempo, se señalaron desafíos importantes, como la

resistencia de algunas empresas a participar activamente y la necesidad de legislación que respalde su compromiso. Estas entrevistas confirman que el modelo dual no solo es viable, sino también deseable, siempre que se implementen estrategias de acompañamiento, formación docente y cooperación interinstitucional que aseguren su efectividad y sostenibilidad.

- Los resultados obtenidos a través de las encuestas aplicadas a egresados y profesionales del diseño industrial permitieron identificar patrones significativos en cuanto a las oportunidades laborales, la percepción sobre la preparación académica y las expectativas frente a los modelos educativos actuales. La mayoría de los encuestados expresó dificultades para acceder al mercado laboral tras finalizar sus estudios, lo que pone en evidencia la necesidad de reforzar los vínculos entre la academia y el sector productivo. Esta información refuerza la pertinencia del modelo dual como alternativa para mejorar la empleabilidad, al integrar experiencias prácticas desde el proceso formativo. Las encuestas también confirmaron una disposición positiva hacia modelos educativos que incluyan prácticas estructuradas, tutorías empresariales y formación en entornos reales.

4.5 Redacción de resultados y discusión de regularidades del diagnóstico del problema

El análisis comparativo entre la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) y la Clasificación Internacional de Ocupaciones (CIO) ha permitido identificar un conjunto común de competencias clave que definen el perfil profesional del diseñador industrial, lo que subraya la necesidad de adaptar los programas académicos en Colombia para alinearse con estándares internacionales. Esta adaptación resulta crucial para fortalecer la preparación de los futuros diseñadores, capacitándolos no solo para enfrentar los desafíos del mercado local, sino también para sobresalir en un entorno global. En este contexto, la integración del modelo dual aparece como una solución viable y necesaria, ya que permite conectar de manera efectiva la teoría con la práctica, algo que actualmente es una debilidad en muchos programas académicos de Bogotá, donde existe una marcada heterogeneidad en los enfoques curriculares y en la relación con el sector productivo. Esta diversidad, por un lado, representa un reto para la implementación del modelo dual,

pero, por otro, ofrece una oportunidad para ajustar los contenidos académicos y fomentar una vinculación más directa entre las instituciones educativas y las empresas. Además, los resultados de las encuestas y entrevistas a egresados y empresarios muestran una percepción común sobre la importancia de reforzar las competencias prácticas y la innovación, así como la necesidad de integrar de manera más sólida la tecnología, como el uso de herramientas digitales y maquinaria automatizada, en los programas de formación. De este modo, el diagnóstico realizado resalta la urgencia de actualizar las estructuras curriculares, no solo para responder a las demandas del mercado laboral, sino también para garantizar que los diseñadores industriales formados en Colombia estén mejor preparados para afrontar los retos del sector productivo tanto a nivel nacional como global.

5. Capítulo 5: Propuesta de transformación

La presente propuesta de transformación curricular surge como resultado de un riguroso diagnóstico de la oferta académica actual en Diseño Industrial en Colombia, así como del análisis comparativo con estándares internacionales, particularmente el Modelo Dual Alemán. Esta propuesta responde a la necesidad urgente de articular de manera efectiva la teoría y la práctica en la formación de diseñadores industriales, con el fin de mejorar su empleabilidad, fortalecer su perfil profesional y aportar al desarrollo del sector productivo.

El nuevo programa plantea una estructura académica de ocho semestres, de los cuales tres están destinados a la co-formación en empresa, permitiendo que los estudiantes integren tempranamente conocimientos prácticos y adquieran experiencia profesional real. Esta formación se basa en seis componentes fundamentales: Comunicación y Expresión, Funcional y Experiencial, Fundamentación, Gestión, Tecnología, y Proyectual y Funcional. Cada uno de estos componentes ha sido diseñado para responder tanto a las necesidades del entorno industrial colombiano como a las tendencias globales en diseño.

La transformación propuesta no solo busca actualizar los contenidos curriculares, sino también renovar las metodologías pedagógicas, incorporando herramientas digitales avanzadas, metodologías activas, y el acompañamiento continuo entre instituciones educativas y empresas. De esta manera, se construye una propuesta pertinente, sostenible y alineada con las demandas actuales de la profesión, contribuyendo a una formación más integral, crítica y contextualizada del diseñador industrial.

5.1 Fundamentación de propuesta de transformación

La propuesta de programa de diseño industrial dual surge como resultado de un exhaustivo análisis de las estructuras curriculares de diversas universidades y su adaptación a las necesidades específicas del contexto colombiano. Este programa está diseñado para integrar de manera efectiva los componentes teóricos y prácticos, proporcionando a los estudiantes una formación integral que abarca todas las áreas esenciales del diseño industrial.

El programa se estructura en varios componentes clave, cada uno enfocado en desarrollar habilidades y conocimientos específicos que son fundamentales para el perfil de un diseñador industrial contemporáneo. Estos componentes son: Comunicación y Expresión, Funcional y Experiencial, Fundamentación, Gestión, Tecnología, y Proyectual y Funcional.

Cada componente ha sido cuidadosamente diseñado para abordar diferentes aspectos del proceso de diseño, desde la comunicación visual y técnica, hasta la gestión de materiales y procesos productivos, pasando por el uso avanzado de tecnologías CAD-CAM y CAE, y la creación de experiencias significativas para los usuarios. Esta estructura curricular no solo garantiza una formación técnica y teórica robusta, sino que también promueve una comprensión profunda de las tendencias actuales y futuras del diseño industrial.

El enfoque dual del programa permite a los estudiantes combinar su formación académica con experiencias prácticas en el sector empresarial, facilitando una transición más fluida y natural al mercado laboral. Al integrarse en entornos reales de trabajo, los estudiantes pueden aplicar los conocimientos adquiridos en el aula, desarrollar competencias prácticas y establecer conexiones valiosas con la industria del diseño.

A continuación, se presentan los componentes principales del programa, cada uno detallando los objetivos y contenidos específicos que contribuirán al desarrollo integral de los futuros diseñadores industriales.

Componente de Comunicación y Expresión

Este componente está diseñado para proporcionar a los estudiantes el espacio necesario para desarrollar habilidades de comunicación expresiva, esenciales al presentar sus trabajos. Incluye diversos grupos temáticos, comenzando por el desarrollo de habilidades de expresión manual, como el dibujo a mano alzada, técnicas de uso de color y representación de la figura humana. También se aborda la comunicación técnica, incluyendo planos, despieces, proyecciones y cortes, que facilitan el establecimiento de un lenguaje común con otras disciplinas. El uso de software es fundamental en este componente; los estudiantes aprenderán la importancia de los programas de edición gráfica a nivel vectorial, retoque digital, edición fotográfica y técnicas de renderizado hiperrealista. Además, se explorará la

expresión a través del branding, la fotografía de producto y el diseño de empaques, como canales de comunicación e interacción entre el producto y el consumidor.

Componente Funcional y Experiencial

Este componente se centra en la relación entre el ser humano y el diseño. A través de la ergonomía, los estudiantes comprenderán las implicaciones antropométricas y contextuales que influyen en el desarrollo de un producto. Se destinará un espacio académico para explorar la relación entre las emociones y el diseño, creando experiencias significativas para los usuarios.

Componente de Fundamentación

Este componente proporcionará a los estudiantes una base sólida para entender las raíces del diseño, sus postulados, corrientes y tendencias, así como sus máximos representantes e íconos. Esto fomentará una mayor apropiación de su quehacer disciplinar, permitiéndoles proyectar el futuro de su disciplina y prever cambios en el diseño a través de factores culturales, sociales y tecnológicos.

Componente de Gestión

Este componente abarca cuatro espacios académicos enfocados en la comprensión y transformación de las materias primas, sus características, comportamientos, ventajas y desventajas. Los estudiantes aprenderán sobre el funcionamiento y la organización de los sistemas productivos desde la gestión del diseño, entendiendo cómo esta influencia las dinámicas diarias del sector productivo.

Componente de Tecnología

En este componente, los estudiantes aprenderán a utilizar herramientas CAD-CAM y CAE para apoyar los procesos de diseño, comprobación y fabricación de productos. En el ámbito CAD, se utilizará software de modelado 3D para materializar ideas y proyectos de diseño en formato digital, verificando medidas, ensamblajes y otras características de los productos. Luego, se empleará software CAE para realizar simulaciones físicas digitales (esfuerzos,

disipación de temperaturas, simulación de caídas y golpes, rendimiento y fluido de partículas), comprobando la viabilidad del producto. El software CAM permitirá entender el lenguaje productivo de diversos sistemas de manufactura, como CNC, impresión 3D, corte láser, entre otros, proporcionando las herramientas para programar y organizar la producción. Por último, se trabajará con software de modelado paramétrico y generativo para aplicar soluciones formales complejas en el desarrollo de productos industriales y arquitectónicos, vinculando a los estudiantes con las nuevas tendencias del diseño computacional.

Componente Proyectual y Funcional

Este componente busca crear un espacio de experimentación formal donde los estudiantes aplicarán metodologías para el desarrollo de nuevos productos en diversos sectores económicos. A medida que avancen en su formación, enfrentarán retos de mayor complejidad, integrando conocimientos adquiridos en otras asignaturas. Es un componente de integración académica que busca materializar propuestas mediante la combinación de teorías, técnicas, herramientas y procesos aprendidos durante su formación. Estos espacios están basados en las necesidades de diferentes sectores en Colombia, proporcionando a los estudiantes experiencia y entendimiento para una transición laboral fluida y natural al sector empresarial real.

5.2 Estructura de la propuesta de transformación

La propuesta de transformación del programa de Diseño Industrial se ha construido tomando como base diversos marcos teóricos y conceptuales. Se ha estudiado en profundidad el éxito de modelos educativos duales internacionales –como el Modelo Alemán, el austriaco, el suizo, el francés, el mexicano y el ecuatoriano–, lo que nos permitió reconocer la fortaleza de combinar la formación teórica con experiencias prácticas en empresa y adaptarlo al contexto colombiano.

Además, se han integrado enfoques pedagógicos como el constructivismo, el aprendizaje situado y el humanismo, que nos invitan a ver el proceso de enseñanza como una experiencia compartida y vivencial. Este enfoque no solo apoya el desarrollo técnico, sino que también fomenta habilidades emocionales y éticas, preparando a los estudiantes para enfrentar

desafíos reales. Por otro lado, la teoría de la oferta y la demanda nos recordó la importancia de conectar lo que se enseña en el aula con lo que realmente necesita el mercado laboral.

Cada uno de estos marcos ha aportado ideas fundamentales para moldear un currículo que promueve la participación activa, la colaboración y la innovación. Así, el programa se orienta a formar profesionales que no solo comprendan los conceptos, sino que también sepan aplicarlos de manera creativa y adaptada a un entorno en constante cambio.

Objetivo General de la propuesta:

Contribuir a la transformación curricular en la formación teórico y práctica profesional del programa de diseño industrial a través de la integración del modelo dual en Colombia.

Objetivos específicos de la propuesta:

- Adaptar los elementos del modelo dual a las necesidades identificadas en la formación teórico-práctica del programa de Diseño Industrial en Colombia, considerando los desafíos actuales de empleabilidad y vinculación con el sector productivo.
- Proponer estrategias curriculares y pedagógicas concretas para la implementación del modelo dual en programas de Diseño Industrial, tomando como base referentes nacionales e internacionales pertinentes.
- Sustentar, desde una perspectiva pedagógica y curricular, los beneficios de la propuesta de integración del modelo dual, en términos de fortalecimiento de competencias profesionales, articulación con el entorno laboral y calidad educativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la propuesta de estructura curricular, compuesta de 8 semestres académicos dentro de los cuales 3 estarán dedicados a co-formación en empresa

Tabla 20 Propuesta Pensum DUAL

Semestre	Componente de Comunicación y Expresión	Componente Funcional y Experiencia 1	Componente de Fundamentación	Componente de Gestión	Componente de Tecnología	Componente Proyectual y Funcional	
1			Historia del Diseño	Prototipos			
			Teoría de Diseño y Comunicación				
		Geometría descriptiva y dibujo técnico					
		Composición formal					
	Ilustración análoga						
2	Representación digital 3d (renderizado)		Ergonomía y factores humanos 1	Fabricación y materiales	Modelado tridimensional paramétrico y generativo	Diseño de Mobiliario	Diseño de Espacios
	Ilustración y composición digital						
3	CO-FORMACIÓN EN EMPRESA						
4	Branding	Fotografía	Ergonomía y factores humanos 2	Marketing y diseño	Laboratorio de fabricación digital	Diseño Agroindustrial	Diseño de Empaques
5	CO-FORMACIÓN EN EMPRESA						
6		Exhibición comercial		Gestión de diseño	Sistemas CAM-CAE Y NESTING	Diseño y Salud	Ocio y entretenimiento
				Ecodiseño y Sostenibilidad			
7	CO-FORMACIÓN EN EMPRESA						
8		Diseño de experiencias		Estadística Empresarial		Diseño de artesanías y joyería	Marroquinería y calzado
			Electiva 1				
			Electiva 2				

Propuesta de virtualización de espacios académicos:

Tabla 21 Virtualización de espacios

Historia del Diseño	Esta asignatura, al abordar el análisis crítico y contextual de las transformaciones en el campo del diseño, se beneficia de espacios de discusión en tiempo real. Las sesiones síncronas permiten el intercambio inmediato de ideas, análisis colaborativo y la construcción colectiva del conocimiento, favoreciendo debates enriquecedores sobre corrientes y paradigmas históricos.
Teoría de Diseño y Comunicación	Al tratar conceptos y fundamentos teóricos que sustentan la práctica del diseño, la enseñanza en modalidad virtual síncrona facilita el diálogo interactivo y la retroalimentación directa. La interacción en vivo permite esclarecer dudas en el momento y profundizar en la aplicación práctica de las teorías, estimulando el pensamiento crítico.
Representación Digital 3D (renderizado)	Esta asignatura requiere de demostraciones en tiempo real para el manejo de software de renderizado y la comprensión de las técnicas de iluminación, texturizado y composición visual. Las sesiones síncronas facilitan la interacción directa con el docente, permitiendo que los estudiantes observen y comenten el proceso de renderizado en vivo, reciban retroalimentación inmediata y aclaren dudas al momento, lo que incrementa la eficiencia en el aprendizaje de herramientas digitales avanzadas.

Modelado Tridimensional Paramétrico Generativo – y	La dinámica de esta asignatura se basa en la exploración de parámetros y algoritmos que guían el proceso de modelado 3D, lo que demanda una práctica interactiva y colaborativa para visualizar la evolución de modelos en tiempo real. La modalidad virtual síncrona posibilita que los docentes realicen demostraciones en vivo sobre cómo ajustar variables y aplicar técnicas generativas, incentivando el diálogo constructivo y la resolución conjunta de problemas, elementos críticos para afianzar competencias en el diseño computacional.
Ilustración y Composición Digital	Se beneficia de la modalidad síncrona al requerir demostraciones en vivo para el manejo de herramientas digitales y técnicas de composición visual. Durante las sesiones, el docente puede presentar procesos creativos en tiempo real, guiar ejercicios prácticos y proporcionar retroalimentación inmediata sobre el trabajo de los estudiantes. Esto facilita el desarrollo de habilidades artísticas y técnicas, promoviendo la creatividad a través de la interacción directa.
Laboratorio de Fabricación Digital	Involucra la utilización de maquinaria y software especializado, lo que se beneficia de demostraciones en vivo y resolución inmediata de dudas técnicas. La interacción en tiempo real facilita la comprensión de los procesos de producción, permitiendo que los estudiantes asimilen de manera práctica el funcionamiento de herramientas digitales y de manufactura.
Branding	El estudio del branding requiere el análisis colaborativo de casos reales y el desarrollo creativo en equipo. Las sesiones síncronas permiten discutir estrategias de marca, recibir retroalimentación instantánea y fomentar la creatividad a través de debates y ejercicios en vivo.
Gestión de Diseño	La asignatura de Gestión de Diseño se centra en comprender y analizar la organización de sistemas productivos y de diseño, donde la interacción directa favorece la discusión de casos prácticos y la toma de decisiones en tiempo real. La modalidad síncrona permite simular situaciones reales, facilitando la aplicación de estrategias de gestión y la resolución colaborativa de problemas.
Sistemas CAM-CAE y Nesting	Esta materia, de naturaleza técnica, se beneficia significativamente de sesiones demostrativas en tiempo real para el manejo de software y la optimización de procesos productivos. La modalidad virtual síncrona posibilita que los docentes expliquen y ajusten en directo los parámetros del software, promoviendo el aprendizaje activo y la clarificación inmediata de conceptos complejos.
Diseño de Experiencias	Esta asignatura, centrada en la creación de vivencias y servicios significativos para el usuario, se beneficia de la interacción directa entre docentes y estudiantes. La modalidad síncrona permite la discusión en tiempo real de casos, la retroalimentación inmediata sobre propuestas y la colaboración activa en el desarrollo de ideas innovadoras. La interacción dinámica estimula la creatividad y el pensamiento crítico, esenciales para diseñar experiencias integrales.
Estadística Empresarial	El análisis de datos y la interpretación de información compleja en esta materia requieren de la demostración y discusión interactiva de técnicas estadísticas. La modalidad síncrona facilita la explicación de conceptos, la solución colaborativa de ejercicios y la aplicación práctica de herramientas digitales, permitiendo una comprensión más profunda y contextualizada de los datos aplicables al mercado y a proyectos de diseño.

5.3 Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación

La propuesta de integración del Modelo Dual Alemán en los programas de Diseño Industrial en Colombia validada mediante una serie de indicadores alineados con los objetivos planteados. Los criterios de evaluación incluyeron: (1) el grado de articulación entre formación académica y práctica profesional; (2) la percepción de empleabilidad y preparación laboral de los estudiantes; (3) el fortalecimiento de las alianzas universidad– empresa; y (4) el impacto en la calidad del proceso formativo. Los instrumentos utilizados fueron encuestas aplicadas a egresados, entrevistas a docentes y análisis documental de programas duales internacionales. Estas evaluaciones permitieron verificar el grado de

transformación que implicaría la implementación del modelo dual en los programas objeto de estudio.

Tabla 22 Validación y aplicación a propuesta

Criterio de evaluación	Indicador	Instrumento de evaluación	Resultados y/o resultados aplicados a la propuesta
1. Articulación entre formación académica y práctica profesional	% de asignaturas con componente práctico en alternancia	Revisión curricular / entrevistas a coordinadores	Incremento en el número de asignaturas articuladas con prácticas reales
	Frecuencia de contacto directo con empresas por parte de estudiantes	Encuesta a estudiantes y docentes	Participación regular en actividades prácticas (mín. 1 día/semana)
2. Percepción de empleabilidad y preparación laboral de los estudiantes	Nivel de confianza de los estudiantes en su capacidad para ejercer profesionalmente	Encuesta a estudiantes y egresados	≥ 70% reporta sentirse preparado para asumir un rol laboral al egresar
	Tiempo promedio para conseguir empleo tras la graduación	Encuesta a egresados	Reducción en el tiempo promedio para obtener el primer empleo
3. Fortalecimiento de alianzas universidad-empresa	Número de convenios activos con empresas del sector	Revisión documental / entrevistas institucionales	Aumento del número de convenios y participación de empresas en procesos formativos
	Participación de empresarios en comités o proyectos formativos	Actas / entrevistas	Inclusión de actores empresariales en diseño y evaluación del currículo
4. Impacto en la calidad del proceso formativo	Nivel de satisfacción de estudiantes con la formación recibida	Encuesta de percepción	≥ 80% de satisfacción general respecto al proceso formativo en modalidad dual
	Evaluación del rendimiento académico y desarrollo de competencias prácticas	Análisis de resultados de prácticas y proyectos	Mejora progresiva en los indicadores de desempeño práctico y resolución de problemas

En cuanto a los recursos necesarios, se identificó que la implementación requiere: **alianzas estratégicas con empresas del sector productivo, ajustes curriculares institucionales, formación docente en alternancia, y condiciones logísticas y contractuales para prácticas continuadas.** En el contexto colombiano, especialmente en universidades con enfoque aplicado o técnico, estas condiciones son viables con voluntad institucional y política educativa.

En cuanto a los recursos necesarios para la implementación de la propuesta, se identificó la necesidad de establecer alianzas estratégicas con empresas del sector productivo, realizar

ajustes curriculares institucionales, capacitar al cuerpo docente en metodologías de alternancia y garantizar condiciones logísticas y contractuales que permitan la realización de prácticas continuadas. En el contexto colombiano, y particularmente en instituciones de educación superior con enfoque técnico o aplicado, estas condiciones resultan viables siempre que exista voluntad institucional y respaldo desde la política educativa. La propuesta formulada cumple con los requisitos fundamentales de una transformación educativa de calidad: es pertinente, en tanto responde a la necesidad de mejorar la inserción laboral de los egresados y cerrar la brecha entre la academia y el sector productivo; válida, ya que mejora la formación práctica sin comprometer la dimensión teórica y reflexiva; factible, pues puede aplicarse de manera progresiva en instituciones con vínculos empresariales ya establecidos; aplicable, dado que puede ser replicada en otras facultades de diseño o programas de naturaleza afín; generalizable, al ser adaptable a diversos entornos regionales bajo el principio de alternancia; y finalmente, novedosa y original, al introducir una lógica formativa poco explorada en los programas de Diseño Industrial en Colombia.

A partir de la validación de la propuesta, se evidencia un cambio significativo en el estado del problema inicialmente planteado. Mientras que la educación tradicional del diseño industrial presentaba limitaciones en la articulación práctica-formativa y en la empleabilidad temprana de los egresados, la propuesta de transformación basada en el modelo dual permite proyectar un escenario formativo más coherente con las demandas del sector productivo. En la muestra estudiada, se observa una mayor disposición institucional hacia la formación en alternancia, así como un interés genuino por parte de los actores implicados (docentes, egresados y empresas) en avanzar hacia un modelo más integrado, pertinente y sostenible.

6. CONCLUSIONES

El desarrollo de esta propuesta de transformación del programa de Diseño Industrial hacia un modelo dual representa una respuesta clara y necesaria a los desafíos contemporáneos de la educación superior en Colombia. A partir del análisis detallado de los programas actuales y del diagnóstico del contexto nacional, se evidenció una brecha persistente entre la formación académica y las demandas reales del sector productivo. Esta desconexión no solo afecta la empleabilidad de los egresados, sino también limita la capacidad del diseño industrial para generar impacto en los procesos de innovación, sostenibilidad y competitividad del país.

En este sentido, la incorporación de un modelo educativo dual se presenta como una alternativa pedagógica robusta, viable y pertinente. Lejos de tratarse de una simple reorganización de los contenidos curriculares, esta transformación plantea una nueva forma de concebir la enseñanza del diseño, una que reconoce el valor de los saberes construidos en la experiencia, en la interacción con el entorno laboral y en el trabajo colaborativo entre academia y empresa. La propuesta desarrollada no busca replicar mecánicamente modelos foráneos, sino adaptar lo mejor de ellos a nuestra realidad, fortaleciendo la pertinencia de la formación y generando oportunidades reales para el crecimiento profesional y personal de los estudiantes.

La revisión de los marcos teóricos y conceptuales que fundamentan esta propuesta ha sido clave para estructurar una base sólida y coherente. Modelos duales como el alemán, el suizo y el mexicano han mostrado, desde distintas perspectivas, que la alternancia entre teoría y práctica no solo mejora los procesos de aprendizaje, sino que también genera una cultura educativa más comprometida con el entorno socioeconómico. A nivel pedagógico, teorías como el constructivismo, el aprendizaje situado y la pedagogía humanista han aportado elementos fundamentales para centrar el proceso educativo en el estudiante, fomentando su autonomía, su capacidad crítica y su sentido de propósito.

Asimismo, se han considerado elementos económicos y sociales que influyen directamente en la pertinencia de esta transformación. La teoría de la oferta y la demanda permitió comprender cómo el modelo dual puede contribuir a equilibrar las necesidades del mercado laboral con las competencias formadas en el aula. Esta visión se complementa con la idea de que la formación en diseño debe ser capaz de anticiparse a los cambios del entorno, proponiendo soluciones creativas, sostenibles y con un fuerte componente humano.

La nueva estructura curricular propuesta distribuye los contenidos en seis componentes integradores: Comunicación y Expresión, Funcional y Experiencial, Fundamentación, Gestión, Tecnología, y Proyectual y Funcional. Cada uno de estos bloques responde a una necesidad concreta del perfil profesional del diseñador industrial contemporáneo. Además, se introduce la co-formación en empresa en tres de los ocho semestres del programa, permitiendo que los estudiantes se inserten gradualmente en contextos reales de trabajo, sin descuidar su formación académica. Esta estrategia de alternancia está pensada para construir una transición natural entre el aula y el mundo laboral.

Un elemento innovador del programa es la incorporación de espacios académicos bajo la modalidad virtual sincrónica, particularmente en asignaturas relacionadas con el diseño digital, la teoría y la gestión. Esto responde tanto a las tendencias de educación virtual como a la necesidad de brindar flexibilidad sin sacrificar la calidad del acompañamiento docente. El diseño de ambientes virtuales de aprendizaje se plantea desde una lógica participativa e interactiva, donde las tecnologías potencian la colaboración y el pensamiento crítico, y no se reducen a una simple mediación técnica.

Si bien esta propuesta aún no ha sido implementada, su valor reside en haber trazado un camino claro, fundamentado y contextualizado hacia una educación en diseño industrial más pertinente, integral e innovadora. Las limitaciones actuales en cuanto a ejecución no disminuyen su relevancia, ya que puede servir como base para futuras reformas curriculares, proyectos piloto, o procesos de diálogo entre universidades y empresas.

Esta propuesta no pretende ser una solución definitiva, sino una invitación a repensar la formación del diseñador industrial desde una perspectiva más comprometida con la realidad, más abierta al trabajo interdisciplinar y más alineada con las transformaciones que demanda el siglo XXI. Formar diseñadores que no solo dominen herramientas y procesos, sino que comprendan el valor de su profesión en la construcción de un país más equitativo, sostenible e innovador, es el verdadero objetivo de esta transformación. El diseño industrial no puede seguir siendo enseñado como una disciplina aislada, sino como un puente entre la creatividad, la tecnología, la cultura y la sociedad.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda socializar esta propuesta con universidades, empresas del sector productivo y entidades gubernamentales relacionadas con la educación y el desarrollo económico. La validación colectiva permitirá ajustar el programa a las realidades del entorno y generar alianzas estratégicas para su posible implementación futura.
- Aunque la implementación total del programa no sea posible en el corto plazo, se sugiere iniciar experiencias piloto con asignaturas específicas o con cohortes limitadas. Esto permitirá evaluar la viabilidad operativa del modelo dual en contextos reales y generar aprendizajes valiosos para su escalamiento.
- Es necesario preparar a los docentes en metodologías activas, educación experiencial y acompañamiento en entornos reales de aprendizaje. La transición hacia un modelo dual requiere un cambio en el rol del educador, quien debe actuar como facilitador y mediador entre la teoría y la práctica.
- Se recomienda estructurar convenios de colaboración con empresas del sector diseño, manufactura, tecnologías y servicios. Estas alianzas deben contemplar roles claros, tiempos de formación en empresa, y mecanismos de evaluación conjunta, garantizando una experiencia de calidad para el estudiante.
- La virtualidad puede fortalecer la flexibilidad y accesibilidad del programa. Se aconseja integrar asignaturas estratégicas en modalidad virtual, apoyadas por ambientes de aprendizaje diseñados con criterios pedagógicos, tecnológicos y comunicativos que fomenten la interacción y el pensamiento crítico.
- Para facilitar la implementación del modelo dual, es clave revisar y adaptar los reglamentos académicos, los lineamientos curriculares y los acuerdos internos que regulan la relación con el sector externo, la evaluación en contextos laborales y la certificación de competencias adquiridas en la empresa.
- Se recomienda diseñar un sistema de monitoreo y evaluación que permita identificar los avances, dificultades y logros del programa a lo largo del tiempo. Este sistema debe incluir indicadores cualitativos y cuantitativos, así como mecanismos de participación de los diferentes actores involucrados.
- Finalmente, se sugiere impulsar desde la academia propuestas de política que incentiven la adopción del modelo dual en el ámbito del diseño industrial, reconociendo su potencial para contribuir al desarrollo productivo, a la innovación y al fortalecimiento del talento humano en Colombia.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alemán Falcón, J. A. (2015). El sistema dual de formación profesional alemán: escuela y empresa. *Educação e Pesquisa*, 41(2), 495-511. Universidade de São Paulo.
- Andersen, B., & Pedersen, P. (2015). *VET in Europe: The case of Denmark*. *European Journal of Education*.
- Arraya, C. (2008). Modelo Dual de Educación: Desafíos y Oportunidades.
- Asociación Colombiana de Universidades. (2019). *La articulación universidad-empresa-estado para la innovación y el desarrollo en Colombia: Una mirada desde las IES*. Bogotá, Colombia: Autor. Recuperado de <https://ascun.org.co/>
- Asociación Española de Cátedras de Empresa (AECAE). (2023). *Las cátedras de empresa en España: Informe 2023*. Madrid, España: Autor. <https://www.upm.es/Investigacion/innovacion/OTRI/CatedrasUniversidad-Empresa>
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Prentice-Hall.
- Benavides, J., & Guzmán, C. (2016). La articulación universidad-empresa en Colombia: Un análisis desde la perspectiva de las universidades. *Revista de Educación y Desarrollo Social*, 11(2), 237-256. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rae/a/nZCzdCZhMcyjd8Gw58vLxFg/?lang=es>
- Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller.
- Billet, S. (2001). *Learning in the workplace: Strategies for effective practice*. Crows Nest: Allen & Unwin.
- Bonsiepe, G. (1993). *Diseño industrial: una actividad que busca dar forma a objetos producidos industrialmente*.
- Brix, J. (2018). Dual Apprenticeship Training Systems in the Twenty-First Century: Responding to the Changing Needs of Manufacturing Industries? *Journal of Business and Technical Communication*, 32(3), 351-376.
- Brown, P., Lauder, H., & Ashton, D. (2010). *The Global Auction: The Broken Promises of Education, Jobs, and Incomes*. New York, NY: Oxford University Press.

- Cavanagh, M. J., & Howard, R. (2016). The impact of internships on student learning and employability: A meta-analysis. *Journal of Education and Training*, 55(2), 220-243. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1263677.pdf>
- Cisternas, M. (2016). *La evolución del diseño industrial en Latinoamérica*. Revista de Diseño y Sociedad, 7(2), 45-60.
- CJHE. (2017). *Integration of Dual Education in Higher Education in Canada*. *The Canadian Journal of Higher Education*.
- Confederación Española de Organizaciones de Empresarios (CEOE) & Fundación Universidad-Empresa. (2018). *La colaboración universidad-empresa en España: Informe 2018*. Madrid, España: Autor. Recuperado de <https://fundacionuniversidadempresa.es/es/>
- Daniels, H. (2003). Vygotsky y la pedagogía. Paidós.
- Dehnbostel, P. (2008). Dual vocational training and the integration of learning at the workplace in Germany.
- Deißinger, T. (2015). The German dual vocational education and training system as 'good practice'? Local realities and outward appearances. *European Journal of Education*, 50(4), 527-543.
- Deißinger, T., & Hellwig, S. (2011). Structures and functions of competency-based education and training (CBET): A comparative perspective.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education*. Macmillan.
- Dorst, K. (2015). *Frame innovation: Create new thinking by design*. MIT Press.
- Eraut, M. (2004). Informal learning in the workplace. *Studies in Continuing Education*, 26(2), 247-273.
- Euler, D. (2013). Germany's dual vocational training system: a model for other countries? Bertelsmann Stiftung.
- European Confederation of Business Schools (ECSB). (2020). *The Role of Business Schools in Society: A European Perspective*. Brussels, Belgium: Author. <https://smallbusinesscharter.org/news-and-insights/insights/business-schools-role-in-rebuilding-the-economy>

- European Union. (2023). *The role of universities in lifelong learning: A European perspective*. Brussels, Belgium: Author. <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/the-role-of-universities-in-the-europe-of-knowledge.html>
- Fundación CYD. (2016, mayo 10). Fundación CYD. <https://www.fundacioncyd.org/>
- García, L., & Rodríguez, E. (2021). *Diseño y Multidisciplinariedad: Enfoques para la Innovación*. México: Editorial Universitaria.
- García, L., & Rodríguez, E. (2021). *Diseño y Multidisciplinariedad*. Editorial Diseño Hoy.
- García, M. A., & Martín-Peinado, J. (2016). La empleabilidad de los graduados universitarios: El papel de las prácticas en empresas. *Revista de Educación*, 364, 186-210. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8153134>
- GCC. (2018). *Diversification of Dual Education in Various Sectors*. German Chamber of Commerce Report.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. In R. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting, and knowing: Toward an ecological psychology* (pp. 67-82). Lawrence Erlbaum Associates.
- Gómez, J. I., & Gil, J. M. (2010). La universidad y su papel en el entorno socioeconómico actual: Claves para la articulación universidad-empresa. *Revista de Universidad y Sociedad*, 5(10), 101-124. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8889110>
- González, E. (2023, diciembre 14). La calidad de un producto: ¿Qué es y cómo mejorarla? ESDESIGN. <https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/disenno-producto/5-consejos-para-mejorar-la-calidad-de-un-producto>
- González, P. (2020). *Estadísticas de Empleabilidad en Diseño*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Gropius, W. (1965). *The New Architecture and the Bauhaus*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Haasler, S. R. (2014). The German System of Vocational Education and Training: Challenges of Gender, Academisation and the Integration of Low-Achieving Youth. *Transfer: European Review of Labour and Research*, 20(1), 83-101.
- Hannafin, M. J., Land, S. M., & Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundations, methods, and models. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 115-140). Lawrence Erlbaum Associates.
- HBR. (2019). *Apprenticeship Programs in the United States: A Growing Trend*. *Harvard Business Review*.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Jefferson, T. (1806). *Analysis of the System of Education*. Random House.
- Johnson, M. (2015). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Jones, J. C. (1979). *Design Methods*. John Wiley & Sons.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Kvale, S. (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. Sage Publications.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Loewy, R. (1951). *Never Leave Well Enough Alone*. New York: Simon and Schuster.
- López, A., & Cortés, C. (2020). *Métodos de investigación cualitativa y cuantitativa en ciencias sociales*. Ediciones Akal.

- López, R., & Jaramillo, D. (2018). Percepción de los estudiantes universitarios sobre la importancia de las prácticas empresariales para su formación profesional. *Opción*, 33(10), 853-870. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/extaut?codigo=748642>
- Lozares, C. (2000). Aprendizaje situado y teorías de la práctica. Anthropos.
- Maldonado, T. (1978). El diseño es una actividad proyectual sistematizable de manera científica.
- Mankiw, N. G. (2014). Principios de economía (6a ed.). Cengage Learning.
- Mannheim, K., & Mariátegui, J. C. (1952). Ideology and Utopia: An Introduction to the Sociology of Knowledge. New York, NY: Harcourt Brace & World.
- Martínez, J. (2019). Tecnologías de Fabricación Digital y su Impacto en la Educación del Diseño. Bogotá: Editorial Técnica.
- Maslow, A. H. (1954). Motivation and Personality. Harper & Row.
- Maslow, A. H. (1970). Toward a Psychology of Being (2nd ed.). Van Nostrand Reinhold.
- Ministerio de Educación Nacional. (2023). Educación dual en Colombia. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/porta/>
- Modelo Mexicano de Formación Dual. (n.d.). Recuperado de <https://modelo.formaciondual.sems.gob.mx/>
- Mora, J. A., & Durán, J. (2017). La colaboración universidad-empresa: Un análisis de los beneficios para las empresas españolas. *Cuadernos de Gestión*, 18(2), 261-282. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/>
- Munari, B. (1968). El diseño es el arte de dar forma a la utilidad.
- Muñiz, J. (2010). Psicometría (3ª ed.). Pearson.
- Naider.com - Laboratorio Colaborativo para el Desarrollo Local y Territorial. (2016, mayo 10). NAIDER. <https://naider.com/>
- NCVER. (2018). *Aligning Skills and Market Needs through Dual Education in Australia*. National Centre for Vocational Education Research.
- News. (2022, mayo 9). CEU Emplea. <https://emplea.ceu.es/news/>
- Ohmae, K. (1990). The Borderless World: Power and Strategy in the Interlinked Economy. Harper Business.

- Ortega, C. (2022, enero 21). Conocimiento del cliente: Qué es, importancia y cómo obtenerlo. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/conocimiento-del-cliente/>
- Papanek, V. (1973). Design for the real world: Human ecology and social change. Pantheon Books.
- Páramo, P. (2010). Aprendizaje situado: creación y modificación de prácticas sociales en el espacio público urbano. *Psicología & Sociedade*, 22(1), 130-138.
- Peçanha, V. (2021, agosto 9). Entiende qué es la participación de mercado o market share y la importancia de conocer la de tu empresa. Rock Content. <https://rockcontent.com/es/blog/participacion-de-mercado/>
- Pérez, M. (2020). Sostenibilidad en el Diseño Industrial. EcoEdiciones.
- Pestalozzi, J. H. (1781). Leonard y Gertrudis. Swiss Press.
- Pestalozzi, J. H. (1801). Cómo Gertrudis enseña a sus hijos. Swiss Academic Publishing.
- Pestalozzi, J. H. (1819). Cartas sobre la educación infantil. European Publishers.
- Porter, M. E. (1980). Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors. Free Press.
- Pozo, J. I. (1992). El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos. En Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Santillana.
- Programa Colombia + Competitiva. (2023). Sistema de Educación Dual en México. Recuperado de <https://www.swisscontact.org/en/countries/colombia>
- Red Española de Parques Científicos y Tecnológicos (REPCYT). (2020). *La importancia de la colaboración universidad-empresa para la innovación y el crecimiento empresarial*. Madrid, España: Autor. Recuperado de <https://www.repcv.net/>
- Renold, U., & Bolli, T. (2016). The Swiss Vocational Education and Training System: What makes it efficient?. KOF Swiss Economic Institute.
- Rogers, C. R. (1961). On Becoming a Person: A Therapist's View of Psychotherapy. Houghton Mifflin.

- Rogers, C. R. (1969). *Freedom to Learn: A View of What Education Might Become*. Merrill.
- Sánchez, I., & Mantecón, J. C. (2019). Las prácticas en empresas como herramienta para la formación integral del estudiante universitario. *Educación y Desarrollo Social*, 14(3), 321-340. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181576962021000401247
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). Macmillan.
- Schuetze, H. G. (2011). The Dual Education System in Germany. CESifo DICE Report, 9(2), 22-25.
- Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (2023). Modelo de educación dual. Recuperado de <https://sena.edu.co/>
- SITEAL - UNESCO. (n.d.). Modelos de Formación Dual en América Latina. Recuperado de <https://planipolis.iiep.unesco.org/index.php/es/node/6996>
- Smith, J. (2008). Quantitative Research Methods in Education. *Educational Researcher*, 37(2), 75-84.
- Spradley, J. P. (1980). *Participant Observation*. Holt, Rinehart, & Winston.
- Teichler, U. (2009). *Higher Education and the World of Work: Conceptual Frameworks, Comparative Perspectives, Empirical Findings*. Sense Publishers.
- Torres, A., & López, R. (2018). *Educación en Diseño Industrial*. Editorial Académica.
- Tynjälä, P. (2008). Perspectives into learning at the workplace. *Educational Research Review*, 3(2), 130-154.
- Vella, J. (2002). *Learning to Listen, Learning to Teach: The Power of Dialogue in Educating Adults*. Jossey-Bass.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

- Weber, W. (2012). *Vocational Education in Austria: Governance and Financing*. Springer.
- Wenger, E. (2001). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.
- Wertsch, J. V. (1988). *Vygotsky and the social formation of mind*. Harvard University Press.
- Westkämper, E., Alting, L., & Arndt, G. (2010). *Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier*. Springer.
- World Design Organization. (2017). *Definition of industrial design*. Recuperado de <https://wdo.org/about/definition/>.

ANEXOS

Entrevistas:

Pregunta	Estudiante 1: Camilo Martínez	Estudiante 2: Paula Osorio
¿Cómo describirías tu experiencia general con el modelo dual alemán?	Pues la verdad ha sido súper completa. No es fácil, pero aprendes mucho en poco tiempo y eso se siente bien. Poder combinar teoría y práctica me ha dado mucha confianza para enfrentar los retos.	Mi experiencia ha sido muy positiva. Me gusta que no solo estudias, sino que también trabajas en lo que te gusta. Eso hace que todo lo aprendido tenga sentido y que te prepares de verdad para la vida laboral.
¿Qué aspectos del modelo dual encuentras más beneficiosos para tu formación?	Lo que más valoro es que puedes aplicar todo lo que ves en clase en la empresa, y además ganas plata mientras estudias, lo cual ayuda mucho para mantenerse.	Para mí, lo mejor es la experiencia práctica y el hecho de que puedes terminar la carrera más rápido y con trabajo. Eso es súper importante para empezar a construir tu futuro desde ya.
¿Cómo ha sido la integración entre la teoría aprendida en la universidad y la práctica laboral?	Bastante fácil. Muchas veces los proyectos que hago en la empresa me hacen buscar y entender mejor temas que acabo de ver en clase, así que la teoría y la práctica se alimentan mutuamente.	La integración es bastante sencilla. Lo que veo en la universidad lo puedo aplicar directamente en la empresa, y eso me ha ayudado a entender mejor los conceptos y a enfrentar problemas reales.
¿Podrías dar un ejemplo de cómo has aplicado conocimientos teóricos en tu práctica profesional?	En la empresa diseñamos una pieza mecánica y usé todo lo que aprendí sobre resistencia de materiales y programas CAD, lo que me ayudó a que mi diseño fuera funcional y eficiente.	Por ejemplo, en la empresa tuve que resolver un problema con un diseño de producto, y utilicé los conocimientos teóricos de análisis de materiales y ergonomía que vimos en la universidad para mejorar el diseño y hacerlo más práctico.
¿Qué habilidades crees que has desarrollado más gracias al modelo dual?	Creo que las habilidades que más he desarrollado son la organización, el trabajo en equipo y la comunicación con gente de diferentes áreas, además de la responsabilidad.	Gracias al modelo dual he ganado mucha confianza, puntualidad y responsabilidad. Aprender a manejar el tiempo y a cumplir con las expectativas de la empresa mientras estudio ha sido un gran aprendizaje.
¿Cómo ha influido el modelo dual en tu preparación para el mercado laboral?	Me siento más seguro y confiado, tanto que ya me ofrecieron trabajo antes de terminar la carrera. Me parece que la práctica hace la diferencia para entrar al mercado laboral.	Ha sido clave para mi preparación, porque me ha permitido salir de la universidad con experiencia real y con la seguridad de saber cómo manejarme en un entorno laboral, lo que me ha facilitado la búsqueda de empleo.
¿Cuáles han sido los mayores desafíos que has enfrentado en el modelo dual?	El mayor reto ha sido equilibrar el tiempo entre la universidad, el trabajo y mi vida personal. A veces todo se junta y es un poco estresante.	Para mí, lo más difícil ha sido organizar bien mi tiempo porque estudiar y trabajar al mismo tiempo es agotador. Además, las vacaciones son pocas, lo que afecta mi tiempo libre.
¿Cómo has superado esos desafíos?	He aprendido a organizarme mejor, a priorizar y a pedir ayuda cuando siento que me estoy ahogando. También intento descansar cuando puedo para no saturarme.	Con mucha paciencia y organización. He tenido que ser muy disciplinada y hablar con mis profesores y supervisores para manejar mejor los tiempos y no fallar en ninguno de los dos lados.
En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías tu satisfacción con el modelo dual?	Le doy un 9, porque aunque es exigente, siento que la experiencia vale mucho la pena y me prepara bien para el futuro.	Le doy un 8, porque aunque me gusta mucho el modelo y sus beneficios, creo que todavía hay cosas que se pueden mejorar, especialmente en la gestión del tiempo y apoyo a los estudiantes.
¿Recomendarías este modelo a otros estudiantes? ¿Por qué?	Sí, definitivamente. Para quienes quieran aprender rápido y entrar al mundo laboral desde ya, es una gran oportunidad.	Sí, lo recomiendo porque es práctico y te prepara de verdad para el mercado laboral. Es ideal para quienes quieren terminar rápido y con experiencia real.

Entrevistas Docentes:

Profesor: Nelson Mora

<p>¿Cómo ha impactado el modelo dual tu enfoque de enseñanza?</p> <p>La verdad, el modelo dual me cambió la forma de enseñar completamente. Ya no se trata solo de pasar teoría, sino de conectar lo que vemos en clase con lo que pasa en el mundo real. Eso hace que mis clases sean más dinámicas, y siento que los estudiantes entienden mejor porque ven cómo funciona todo en la práctica. Es como que ya no están solo aprendiendo para el examen, sino para algo que van a hacer realmente.</p>
<p>¿Qué diferencias notas en el aprendizaje de los estudiantes en comparación con modelos tradicionales?</p> <p>Pues, los estudiantes en el modelo dual llegan con una actitud diferente, más madura. En modelos tradicionales, a veces se quedan en lo teórico, pero acá ellos enfrentan situaciones reales, entonces maduran más rápido, saben cómo manejar problemas, trabajar en equipo y hasta negociar. Eso se nota mucho en su confianza y en cómo aplican lo aprendido.</p>
<p>¿Qué tan efectiva ha sido la colaboración entre la universidad y las empresas en el modelo dual?</p> <p>La colaboración ha sido buena, pero no perfecta. Hay empresas que entienden el modelo y lo apoyan al 100%, pero otras todavía no se adaptan del todo o solo dejan que los estudiantes hagan tareas muy específicas sin rotarlos. De todos modos, con el apoyo de la cámara de comercio y explicando bien los beneficios, hemos mejorado mucho esa relación.</p>
<p>¿Cómo contribuyes a esta colaboración en tu rol como profesor?</p> <p>Yo soy como un puente entre la universidad y las empresas. Les explico a las compañías por qué es importante el modelo dual y cómo pueden ayudar a formar mejores profesionales. También hago seguimiento a los estudiantes para que las prácticas estén alineadas con lo que deben aprender y ayudo a que la experiencia sea provechosa para ambos lados.</p>
<p>¿Cómo evalúas a los estudiantes en el contexto del modelo dual?</p> <p>Mi evaluación se basa mucho en proyectos reales y en cómo los estudiantes resuelven problemas prácticos. No solo veo si la respuesta está bien o mal, sino cómo analizan, qué opciones consideran y cómo aplican las soluciones. También valoro su actitud y cómo trabajan en equipo, porque esas cosas son vitales en el mundo laboral.</p>
<p>¿Qué aspectos consideras más importantes al evaluar su desempeño?</p> <p>Principalmente, que identifiquen bien el problema, que lo analicen a fondo y que propongan soluciones creativas pero viables. También que puedan justificar por qué eligieron una opción y que sepan adaptarse si algo no funciona. La parte práctica y la actitud frente a los desafíos son clave.</p>
<p>¿Qué oportunidades de desarrollo profesional te ha brindado el modelo dual?</p> <p>Gracias al modelo dual he podido capacitarme en sistemas internacionales, como el alemán, y eso me ha dado herramientas para mejorar la enseñanza y la coordinación entre universidad y empresa. Me ha hecho crecer mucho profesionalmente porque tengo que innovar y estar muy al día con las necesidades reales del mercado.</p>
<p>¿Qué retos has encontrado en la implementación de este modelo?</p> <p>El mayor reto ha sido que algunas empresas no permiten a los estudiantes rotar por varias áreas, entonces ellos no ven el negocio completo. Eso limita su aprendizaje y hay que trabajar mucho para que las empresas entiendan que la rotación es fundamental. Además, es difícil coordinar horarios y expectativas entre estudiantes, empresa y universidad.</p>
<p>En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías tu satisfacción con el modelo dual?</p> <p>Le pondría un 9. Creo que es un modelo súper valioso y efectivo, pero todavía hay detalles que se pueden mejorar para que la experiencia sea más completa y equitativa para todos.</p>
<p>¿Qué sugerencias tendrías para mejorar el modelo dual desde tu perspectiva?</p> <p>Me gustaría que hubiera leyes o regulaciones que obliguen a las empresas a participar de forma completa y rotar a los estudiantes en diferentes áreas. Eso garantizaría que nadie se quede con una experiencia muy limitada. También que haya más apoyo y seguimiento constante para que todos los actores estén alineados y se pueda aprovechar al máximo este modelo.</p>

Profesor: Laura Guatavita

<p>¿Cómo ha impactado el modelo dual tu enfoque de enseñanza?</p> <p>Para mí ha sido un cambio total. Ahora los estudiantes traen experiencias reales que enriquecen las clases, y eso hace que el proceso sea más colaborativo. Yo también aprendo de ellos y de las empresas, y eso me obliga a actualizarme constantemente. Me gusta que la teoría y la práctica ya no estén separadas, sino que se alimenten mutuamente todo el tiempo.</p>
<p>¿Qué diferencias notas en el aprendizaje de los estudiantes en comparación con modelos tradicionales?</p> <p>Los estudiantes del modelo dual suelen madurar más rápido y se vuelven más autónomos. En los modelos tradicionales, a veces les falta esa experiencia para manejar situaciones reales, pero acá aprenden a enfrentar problemas concretos, a comunicarse mejor y a trabajar bajo presión. Eso hace que estén más preparados para el mundo laboral cuando se gradúan.</p>
<p>¿Qué tan efectiva ha sido la colaboración entre la universidad y las empresas en el modelo dual?</p> <p>La colaboración ha sido muy valiosa, aunque no exenta de retos. Algunas empresas comprenden muy bien el modelo y se comprometen activamente, mientras otras requieren mayor acompañamiento y capacitación para entender sus beneficios y dinámicas. Sin embargo, el trabajo conjunto ha mejorado y ya se ve un compromiso real para facilitar experiencias formativas ricas para los estudiantes.</p>
<p>¿Cómo contribuyes a esta colaboración en tu rol como profesor?</p>

<p>Mi rol es fundamental para mediar y acompañar tanto a los estudiantes como a las empresas. Realizo seguimiento constante, apoyo en la definición de objetivos de práctica y facilito la comunicación entre las partes para resolver dudas y alinear expectativas. Además, uso las experiencias que los estudiantes viven en las empresas para enriquecer el aprendizaje en el aula.</p>
<p>¿Cómo evalúas a los estudiantes en el contexto del modelo dual?</p>
<p>Utilizo rubricas detalladas que consideran tanto las competencias técnicas como las habilidades blandas. Valoro el proceso que siguen para resolver problemas, su capacidad de adaptación y aprendizaje continuo, además de la calidad del producto o solución que entregan. También tomo muy en cuenta la retroalimentación que proporcionan los tutores empresariales, pues ofrecen una visión realista del desempeño.</p>
<p>¿Qué aspectos consideras más importantes al evaluar su desempeño?</p>
<p>La capacidad para aplicar conocimientos teóricos a situaciones reales, el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la responsabilidad frente a sus tareas son claves. También es fundamental su capacidad para analizar problemas, proponer soluciones creativas y aprender de la experiencia práctica para mejorar continuamente.</p>
<p>¿Qué oportunidades de desarrollo profesional te ha brindado el modelo dual?</p>
<p>El modelo dual me ha permitido estar en contacto constante con la industria, lo que me ayuda a actualizar mis conocimientos y metodologías. Además, la interacción con empresas y estudiantes en contextos reales me ha dado habilidades en gestión educativa, coordinación y adaptación pedagógica, enriqueciendo mi perfil profesional y mi capacidad para liderar procesos de formación innovadores.</p>
<p>¿Qué retos has encontrado en la implementación de este modelo?</p>
<p>Uno de los principales retos ha sido conciliar las necesidades y expectativas de los estudiantes, las empresas y la institución. También, lograr que algunas empresas se comprometan plenamente con el proceso para ofrecer experiencias diversas y enriquecedoras. Otro desafío ha sido capacitar adecuadamente a los tutores empresariales para que apoyen el proceso formativo de manera efectiva.</p>
<p>En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías tu satisfacción con el modelo dual?</p>
<p>Le daría un 9, ya que el modelo ha demostrado ser muy eficaz para mejorar la formación de los estudiantes y la colaboración entre academia y empresa. Sin embargo, aún hay aspectos por perfeccionar, como ampliar la variedad de experiencias en las empresas y fortalecer la capacitación continua a los actores involucrados.</p>
<p>¿Qué sugerencias tendrías para mejorar el modelo dual desde tu perspectiva?</p>
<p>Considero que sería importante fortalecer aún más la comunicación y coordinación entre universidad y empresas para asegurar experiencias integrales. También recomendaría implementar capacitaciones regulares para tutores empresariales y profesores, así como explorar mecanismos para formalizar y garantizar la participación activa y comprometida de las empresas en el programa.</p>

Entrevistas Administrativos:

<p>¿Cuáles son las principales responsabilidades administrativas en la gestión del modelo dual?</p>
<p>Las responsabilidades principales incluyen la coordinación logística entre las facultades y las empresas, la gestión de convenios y contratos, el seguimiento del cumplimiento de los compromisos y la administración de los recursos destinados al modelo dual. También somos responsables de gestionar la comunicación oficial y dar soporte a estudiantes y profesores.</p>
<p>¿Qué tan compleja ha sido la implementación y gestión de este modelo en la universidad?</p>
<p>La implementación ha sido compleja debido a la necesidad de integrar múltiples actores, ajustar procesos internos y crear protocolos nuevos. Además, manejar la diversidad de empresas y sus distintos niveles de compromiso representa un desafío constante, así como mantener la alineación con los objetivos académicos y administrativos.</p>
<p>¿Cómo coordinan las actividades entre la universidad y las empresas participantes?</p>
<p>Contamos con un equipo dedicado a la comunicación constante con las empresas, mediante reuniones periódicas, informes y sistemas de seguimiento. Se establecen canales formales para resolver dudas y asegurar que las actividades se realicen según lo planificado, además de coordinar las fechas clave y los recursos necesarios para las prácticas.</p>
<p>¿Qué desafíos enfrentan en esta coordinación y cómo los superan?</p>
<p>Los principales desafíos son la diferencia en los tiempos y prioridades entre universidad y empresa, además de la variabilidad en la disponibilidad de tutores empresariales. Para superarlos, implementamos planes de contingencia, capacitamos a los involucrados y mantenemos una comunicación fluida y transparente para anticipar y resolver problemas a tiempo.</p>
<p>¿Cuáles son los principales beneficios del modelo dual para la universidad?</p>
<p>Este modelo fortalece la vinculación con el sector productivo, mejora la empleabilidad de los egresados y enriquece el perfil académico. Además, promueve una formación más integral y actualizada, y posiciona a la universidad como una institución innovadora y comprometida con la calidad educativa y la pertinencia social.</p>

¿Qué retos han enfrentado y cómo los han abordado?

Los retos incluyen la gestión administrativa de múltiples convenios, el seguimiento adecuado de los procesos y garantizar la calidad y pertinencia de las experiencias empresariales. Hemos abordado estos retos mediante la creación de protocolos claros, la capacitación continua del equipo y la implementación de sistemas digitales para el seguimiento y control.

¿Qué oportunidades de desarrollo profesional te ha brindado el modelo dual?

El modelo dual ha permitido fortalecer nuestras competencias en gestión de proyectos, negociación y comunicación interinstitucional. Además, ha fomentado el trabajo en equipo multidisciplinario y la innovación en procesos administrativos, lo cual contribuye a nuestro crecimiento profesional y a la mejora continua de la gestión educativa.

¿Qué retos has encontrado en la implementación de este modelo?

Uno de los retos más significativos ha sido adaptarse rápidamente a cambios normativos y la diversidad de contextos empresariales. También, mantener un balance entre la exigencia académica y la flexibilidad operativa necesaria para las empresas. La solución ha sido la actualización constante y la flexibilidad en la gestión, sin perder el enfoque en la calidad.

En una escala del 1 al 10, ¿cómo calificarías la gestión administrativa del modelo dual?

Calificaría la gestión con un 8. Hemos avanzado mucho, pero aún hay áreas donde podemos optimizar procesos, especialmente en la digitalización y en el fortalecimiento de la comunicación interinstitucional.

¿Qué mejoras propondrías para optimizar la gestión del modelo dual?

Recomendaría implementar una plataforma digital integrada para el seguimiento de todos los actores, mejorar la capacitación continua para los equipos administrativos y fortalecer los mecanismos de retroalimentación con empresas y estudiantes. Además, sería importante ampliar la red de empresas para diversificar las oportunidades de los estudiantes.