

reuses this waste, obtaining a block of dimensions 150 x 75 x 5 mm, weighing 300 grams that can be applied in the construction sector and has allowed to move from a linear process to a circular process through the reuse of this waste.

**Keywords:** strategic design - solid waste - new products.

**Resumo:** O curtimento de couro, a produção de calçados e a indústria em geral causam poluição. A partir dessa afirmação, percebe-se que os curtumes são propensos a obter resíduos químicos e resíduos de materiais sólidos. De acordo com dados obtidos em curtumes da cidade de Ambato, dos 100% das peles que são curtidas, aproximadamente 88% da matéria-prima é transformada em couro, enquanto os 12% restantes são considerados resíduos (aparas de couro) que são utilizados em outros processos de fabricação (calçados, indústria têxtil, artefatos de couro e outros), as aparas obtidas no processo de aparamento são comprimidas e descartadas. Foi desenvolvido um modelo de Design Estratégico para a geração de novos produtos a partir do aproveitamento dos resíduos obtidos no processo de corte de couro. A metodologia utilizada foi o Diamante Duplo: descobrir, definir, desenvolver e entregar um novo produto que reutiliza esse resíduo, obtendo um bloco de dimensões 150 x 75 x 5 mm, pesando 300 gramas, que pode ser aplicado no setor de construção e que permitiu passar de um processo linear para um processo circular por meio da reutilização desse resíduo.

**Palavras-chave:** design estratégico - resíduos sólidos - novos produtos.

(\*) **Mayra Paucar Samaniego:** Ingeniero Mecánico de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Ecuador, Magíster en Ingeniería de la Energía de la Universidad Católica de Chile y Magíster en Diseño de Producto mención en Innovación y Desarrollo de Proyectos de la Universidad Católica del Ecuador. Es docente investigador en la Universidad Técnica de Ambato. Ha participado como coordinador y miembro de equipo en proyectos de investigación y publicaciones en las áreas de ingeniería, energía, educación y diseño. Ha sido Coordinadora de la Unidad de Evaluación y Planificación (FICM-UTA 2015 - 2017) y Coordinadora de Posgrados (FDA - UTA 2017, hasta la actualidad). **Pablo Amancha Proaño:** Ingeniero Mecánico de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Ecuador, Magíster en Ingeniería de la Energía de la Universidad Católica de Chile y Máster Universitario en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos de la Universidad Internacional de La Rioja. Docente investigador en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Ha participado como parte de equipos de investigación en proyectos y publicaciones en las áreas de ingeniería, energía y diseño.

## MTDI. Metodología de Diseño Industrial. Aplicación + Transferencia 2021

Nestor Damian Ortega y Federico Escobar<sup>(\*)</sup>

Actas de Diseño (2024, julio),  
Vol. 46, pp. 165-168. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2021  
Fecha de aceptación: mayo 2023  
Versión final: julio 2024

**Resumen:** El presente artículo sitúa la importancia de desarrollar una metodología de diseño propia, tanto para la universidad como para el desarrollo en metodologías de diseño para la región. Presenta los avances y resultados de los primeros dos años de la aplicación y transferencia de la "MTDI - Metodología de Diseño Industrial" en los estudiantes de la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra en Bolivia. La MTDI publicada en 2019 pretende ser una guía y un manual de uso práctico y experimental para guiar el aprendizaje de contenidos de vanguardia sobre la disciplina del diseño industrial, tomando en cuenta factores de aprendizaje para el alumno, distribuyéndolos en bloques claros y contenidos estructurados para aplicar y desarrollar proyectos centrados en las personas y el hábitat sin dejar a un lado su inserción económica viable y principios de innovación. La MTDI a su vez refiere para el docente una herramienta técnica y pedagógica para ser explorada y en donde su participación y retroalimentación es fundamental; propone a su vez un enfoque particular en la enseñanza y el aprendizaje para el diseñador contemporáneo, donde se desarrolla una metodología clara y precisa para la ejecución de proyectos prácticos con un profundo conocimiento académico, métodos de aprendizaje, materiales, tecnologías, bibliografía especializada y un proceso minucioso que da lugar a la experimentación y la innovación.

**Palabras clave:** metodología – diseño - enseñanza - futuro.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 168]

## 1. Introducción

*“El Diseño, como cualquier actividad relacionada con las industrias culturales hunde sus raíces en un complejo entramado de estructuras económicas, políticas y sociales -resultado de procesos históricos- que condicionan el ejercicio de la disciplina y su enseñanza.”*

Gustavo Valdés de León (2010, p. 78)

En Bolivia, ante la necesidad de formar profesionales abocados al diseño industrial y debido al crecimiento económico, industrial, cultural y social, la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra decide fundar la primera carrera de Diseño Industrial en el país. Su apertura en el año 2003 afronta los retos de una disciplina académica nueva en el hábitat de las disciplinas proyectuales y enfrenta los retos de su desarrollo curricular. Es en 2018 cuando la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo con el apoyo de Rectoría y Vicerrectoría deciden impulsar un proyecto que sitúe a la carrera en la vanguardia de contenidos y metodologías de enseñanza y aprendizaje del diseño; el proyecto será denominado MTDI (Metodología de Diseño Industrial) que integra durante más de un año un plan estratégico para su desarrollo, consultando y contactando con diversas instituciones y academias en Latinoamérica, organizando mesas de diálogo entre docentes, alumnos y sectores empresariales, con el fin de generar una metodología sólida adaptada tanto a los parámetros de calidad de los contenidos académicos de la universidad como a los intereses del sector empresarial. Es así como se publica a finales de 2019 la MTDI y se vuelve la metodología ancla de los estudiantes de Diseño Industrial de la UPSA, desde su publicación hasta esta fecha el seguimiento a su aplicación, a la transferencia de sus contenidos en el aula, sus posibles modificaciones, sus ventajas pedagógicas, etc. se han monitoreado y medido con alumnos y docentes en diferentes semestres y talleres de diseño.

### MTDI. Una metodología para el Diseño Industrial

*“El conocimiento del método proyectual, de qué es lo necesario para hacer o conocer las cosas, es un valor liberador: es un ‘haz de tí’ tú mismo”.*

Bruno Munari (2018, p.16)

El pensar nuestra identidad en el diseño, en su enseñanza, en su desarrollo y su aplicación metodológica da origen a MTDI, recuperando los esfuerzos académicos y pedagógicos de universidad, institutos y organizaciones en Latinoamérica que dedican aquellos esfuerzos a enriquecer la disciplina y desarrollarla desde una visión propia. Hemos sido contruidos históricamente desde la mirada europea y norteamericana en la que pocas veces participamos del diálogo global, generalmente se nos otorga el lugar de periferia, ¿Pero debemos adherir sin cuestionamientos a lo global para insertarnos al diálogo

global? Se nos presenta una dicotomía: lo global o lo local (Valdés de León, 2008).

El pensar nuestra propia academia, los sectores de participación, nuestro perfil de alumno y docente así como las diversas áreas de acción empresarial, han llevado a que MTDI se integre como un método abierto y participativo, con rasgos locales pero en diálogo con otras metodologías como Diseño Centrado en las Personas o IDEO, que conceptualmente siguen los principios de que la creatividad y la fuerza de la invención no son patrimonio de unos cuantos, la historia nos muestra que estos conceptos junto con la fantasía son facultades innatas, esenciales del ser humano (Munari, 2018).

MTDI puntualiza como las anteriores metodologías nombradas su desarrollo en la aportación colectiva, lo multidisciplinario que debe ejercerse de manera natural entre sectores del conocimiento, entre fábricas, talleres, de pueblos, regiones y ciudades, en donde el diseño como actividad proyectual está permanentemente presente en la manera de concebir los objetos, las expresiones gráficas, la vestimenta, los espacios habitables, las urbes y los estilos de vida (Heskket, 2012). A su vez la metodología no pretende dejar de lado la idiosincrasia de cada región, con su riqueza cultural, sus tradiciones y folklore, piezas fundamentales del diseño Latinoamericano;

La invención emplea la misma técnica que la fantasía; es decir, relacionar cosas que uno conoce, pero orientando dicha técnica a un uso práctico. Se inventa un nuevo motor, una fórmula química, un material, un instrumento, etc. Pero al inventor no le preocupa el lado estético de su invención, sino que lo de verdad importa es que la cosa inventada funcione adecuadamente y sirva para algo (Munari, 2018, p.23).

En estos primeros años de aplicación + transferencia con la participación de estudiantes y docentes –no solo del área del diseño industrial- sino también de la arquitectura, el arte, el diseño gráfico, la ingeniería, la psicología, nos muestra que en su aplicación y transversalidad de contenidos los límites no están definidos y generan una refrescante confusión, sin embargo detrás de ello el pensamiento experimental, técnico e innovativo funge como ejes en el programas académico. El conocimiento del método proyectual, de aquello que es necesario para comprender, hacer o conocer los objetos, las cosas que nos rodean, es en el mejor de los casos un valor liberador (Munari, 2018).

La aplicación + transferencia de la MTDI en la comunidad académica referente al diseño industrial nos ha otorgado poder establecer –aunque pareciera obvio- que el diseño en la actualidad mira permanentemente al futuro (Negroponte, 2006), que los alumnos están conscientes de que el método se centra en mirar al otro, ese otro también integrado en colectividad, por lo cual el interés genuino por lo que le acontece, lo que le pasa, las problemáticas que enfrenta, qué situaciones le causan problemas, es en donde el diseño interviene o debiera intervenir, situaciones que se encuentran en los problemas sociales; la vivienda, la salud, el transporte, la educación, la seguridad social

y alimentaria, la inclusión, la equidad, el respeto a los derechos humanos, la tolerancia. Estos valores son los principales que la MTDI pretende transferir y aplicar en los próximos años, ya que en diversos talleres y charlas académicas se ha detectado que el aprendizaje de estas problemáticas, generalmente –en muchos de los casos de enseñanza- están muy lejos de aula, o bien de manera periódica o esporádica como “casos de estudio” o “situaciones de investigación”, así la metodología pretende con sus diversos enfoque contenidos por bloque y taller acercar a docentes y alumnos de los talleres de diseño a explorar el aula como un espacio de comunidad e intercambio de ideas, de debate, de pensamiento crítico, en donde se propicie la contradicción, la idea de cambio y bienestar social más allá de la simplicidad de los intereses de mercado. Por supuesto la innovación de servicios, productos, modelos de negocios, materiales, etc. podrá gestarse en el aula y podrá de manera justa y equitativa dar réditos económicos, pero no deberá ser el único fin, esto claramente son visiones de un futuro utópico, en donde las disciplinas del diseño sean una directriz fundamental para el desarrollo de las sociedades.

Proyectar es fácil cuando se sabe cómo hacerlo. Todo resulta fácil cuando sabemos cómo proceder para llegar a la solución de algún problema, y los problemas que se presentan en la vida son infinitos: problemas sencillos que parecen difíciles porque no se conocen, y problemas que parecen imposibles de resolver (Munari, 2018, p.10).

Los espacios integradores donde alumnos, docentes y comunidad académica cercana al diseño han intercambiado opiniones sobre la MTDI su uso y transferencia en el aula nos muestran que la interpretación de generar en los talleres de diseño una catalogación técnica por curso genera una perspectiva de acción planificada, respondiendo a las nuevas realidades encontramos hackers, makers o desarrolladores compartiendo innovación abierta entre sociedad, gobierno y universidades –en la llamada triple hélice de la innovación- tecnologías como la impresión 3D, el diseño asistido por computadora y manufactura, la realidad virtual, la nanotecnología, la bigdata, etc. disponen de un conocimiento abierto, un acceso a todo aquel que desee participar del acto diseñar, a su vez elementos como la antropología, el desarrollo sostenible de modelos de negocios, la visión artística o la creatividad aplicada conectan transversalmente la idea del diseño como industria creativa.

### MTDI. Primeros años

Los retos que afronta el diseño, su aprendizaje y enseñanza metodológica son la perpetuidad del cambio y la transformación como valor conceptual. El entendimiento devenido en proyección para las sociedades hará que el diseño pueda y deba aportar respuestas y soluciones creativas para acompañar a las poblaciones ante estos nuevos retos y escenarios que replantean el futuro. Cues-

tionarse y reflexionar acerca de las serias problemáticas que se enfrentan y que deben de tener vías de solución, vías económicas y tecnológicas con soluciones creativas las cuales generen sinergia entre el diseño, la economía, la educación, la innovación y la cultura, teniendo como eje de experimentación y acción los lugares que habitamos y sus entornos. La academia y la organización de los contenidos de aprendizaje para los alumnos y docentes debe incubar proyectos para moldear y generar prosperidad y calidad de vida sostenible, en el ideal de un avance como sociedad participativa colaborando en procesos creativos que conecten redes de conocimiento e intercambio de proyectos, con verdadera transferencia de investigación y desarrollo en beneficio participativo, dejando la exclusión en cualquiera de sus formas e integrando equitativamente a todos.

Si lo anterior no se aplica y se transfiere por medio de las metodologías de diseño –cualquiera que ésta sea - o bien no se entiende, no se propicia o no se germina, las instituciones de enseñanza del diseño reproducirán sin cuestionamientos el adoctrinamiento en que los alumnos, docentes y comunidad académica son integrados a una base estructural en la que acatarán preceptos, donde el sistema educativo será cada vez con mayor control, mayor formación especializada y vocacional, y mayores costos de educación creándoles a los jóvenes una deuda que los encierra a integrarse lo antes posible a la conformidad de la producción y la ganancia netamente económica para preservar un sistema en alerta de colapso (Chomsky, 2011).

Estas visiones contrapuestas de una educación abierta, inclusiva e imaginativa en relación a una educación en esencia adoctrinada crean tensiones y contradicciones; así tenemos la formación que se dirige al desempeño de excelencia basado en exámenes, evaluaciones, estándares y acreditaciones o la formación que prioriza con énfasis la investigación creativa, la libertad académica, la responsabilidad social y cultural en cooperación para el beneficio y el bienestar colectivo. El diseño en las academias no podrá progresar sino integra con mayor hincapié a la ciencia para estimular e inspirar el deseo de desafiar y de cuestionar los sistemas y modelos existentes, de desafiar las formas de explotación, de producción y de transformación, de desafiar la autoridad, las doctrinas. MTDI nace de una comunidad académica con este interés, responde a estas inquietudes y se basa en cuestionarse a sí misma, por ello la importancia de repensarla con la comunidad, medir su grado de impacto, su inserción y transferencia.

### Referencias Bibliográficas

- Barceló, Miquel. (2004). *Cuadernos de África*, España: Galaxia Gutenberg.
- Hesket, Jhon. (2012). *El diseño en la vida cotidiana*, México: Gustavo Gili.
- Munari, Bruno. (2018). *¿Cómo nacen los objetos?*, México: Gustavo Gili.
- Munari, Bruno. (2018). *Fantasia*, México: Gustavo Gili

- Negroponte, Nicholas. (2006). *Ser digital*, Buenos Aires: Atlántida.
- Ortega, Nestor Damian / Escobar Salas, Federico. (2019). *MTDI Metodología de Diseño Industrial*, Santa Cruz de la Sierra: UPSA, Saber es Poder.
- Ortega, Nestor Damian. (2020). *A+B+C = D El viaje del Diseño*. Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación, (103). Buenos Aires: Universidad de Palermo.
- Quijano, A. (2010). *América Latina: hacia un nuevo sentido histórico. Suma Kawsay / Buen Vivir y cambios civilizatorios*, 2da. Ed., Coord. Irene Leon, FEDAEPS, Quito, 201, P.55-71.
- Valdés de León, G. A. (2010). *Tierra de nadie: una molesta introducción al estudio del diseño*. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad de Diseño y Comunicación, Buenos Aires: Universidad de Palermo.

#### Bibliografía

- Amor, D. (2000). *La (R) evolución E-business: claves para vivir y trabajar en un mundo interconectado*. Buenos Aires: Pearson Education.
- Arfuch, L. y Devalle, V. (2009). *Visualidades sin fin. Imagen y diseño en la sociedad global*. Buenos Aires: Prometeo.
- Apple, M. (1996). *El conocimiento oficial*. Ed. Paidós: España.
- Brunner, J.J. (1998). *Globalización Cultural y Posmodernidad*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Weber, E. (2000). *“Las culturas en el proceso de la mundialización”*. Cidob d afers internacionals, No.50 Septiembre.
- Zimmermann, Y. (1998a). *Del Diseño*. Barcelona, España: Gustavo Gili.

**Abstract:** The present article places the importance of developing a design methodology of its own, both for the university and for the development of design methodologies for the region. It presents the progress and results of the first two years of the application and transfer of the “MTDI - Industrial Design Methodology” in the students of the Private University of Santa Cruz de la Sierra in Bolivia. The MTDI published in 2019 aims to be a guide and a manual for practical and experimental use to guide the learning of cutting-edge content on the discipline of industrial design, taking into account learning factors for the student, distributing them in clear blocks and structured content to apply and develop projects focused on people

and habitat without leaving aside its viable economic insertion and innovation principles. The MTDI in turn refers to the teacher as a technical and pedagogical tool to be explored and where their participation and feedback is essential; it also proposes a particular approach in teaching and learning for the contemporary designer, where a clear and precise methodology is developed for the execution of practical projects with a deep academic knowledge, learning methods, materials, technologies, specialized bibliography and a thorough process that gives rise to experimentation and innovation.

**Keywords:** methodology - design - teaching - future.

**Resumo:** O presente artigo destaca a importância do desenvolvimento de uma metodologia de design própria, tanto para a universidade quanto para o desenvolvimento de metodologias de design para a região. Ele apresenta o progresso e os resultados dos dois primeiros anos de aplicação e transferência da “MTDI - Metodologia de Design Industrial” para os alunos da Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, na Bolívia. A MTDI publicada em 2019 tem como objetivo ser um guia e um manual de uso prático e experimental para orientar a aprendizagem de conteúdos de vanguarda sobre a disciplina de desenho industrial, levando em conta fatores de aprendizagem para o aluno, distribuindo-os em blocos claros e conteúdos estruturados para aplicar e desenvolver projetos focados em pessoas e habitat sem deixar de lado sua inserção econômica viável e princípios de inovação. O MTDI, por sua vez, refere-se ao professor como uma ferramenta técnica e pedagógica a ser explorada e onde sua participação e feedback são fundamentais; também propõe uma abordagem particular de ensino e aprendizagem para o designer contemporâneo, onde é desenvolvida uma metodologia clara e precisa para a execução de projetos práticos com um profundo conhecimento acadêmico, métodos de aprendizagem, materiais, tecnologias, bibliografia especializada e um processo minucioso que dá origem à experimentação e à inovação.

**Palavras-chave:** metodologia - design - ensino - futuro.

**(\*) Nestor Damian Ortega:** Máster en Diseño por la Universidad de Palermo. Diseñador Industrial por la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Docente del ITESM en México (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey). **Federico Escobar:** Diseñador Industrial por la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra. Docente de la UPSA (Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra).