

Resultado del análisis, queda pendiente la incorporación de indicadores que apunten hacia el fin de vida del producto y las producciones limpias. Además de criterios que aborden las tres áreas de integración ambiental con respecto a la subdimensión Tecnología. Al respecto, se plantean nuevos indicadores a considerar (*Ver Tabla 16*).

Indicadores para nuevas mejoras	Criterio ambiental
Selección de materiales y energías. (Se basa en las propiedades de los materiales y fuentes de energía adecuados que produzcan el menor impacto ambiental negativo posible en el contexto. Pueden ser locales, renovables, resistentes o adecuado a las condiciones de clima tropical húmedo y a las características de los ecosistemas de zonas costeras y de montaña según sea el caso.	M2
Selección de componentes de bajo impacto ambiental negativo. (Tiene en cuenta los componentes en el producto que, al ser desechados después del uso, generan residuos y emisiones tóxicas al medio ambiente)	M3
Consideración del fin de vida del producto. (Se basa en establecer una jerarquía lógica que permita una protección ambiental preventiva integrada: evitar la contaminación, reducción en la fuente de donde se origina el impacto ambiental negativo, reciclado interno, reciclado externo, reuso del producto original, tratamiento de los residuos y el descarte o disposición final del producto o sus partes)	A8
Empleo del uso de fuentes renovables y de producciones limpias (Implica el manejo eficiente de los recursos energéticos y la reducción del impacto ambiental de la industrialización.)	C5
Nivel de responsabilidad ambiental del productor (Se relaciona con las acciones y comportamientos ambientalmente responsables individuales y colectivas, en situaciones comprometidas o de presión. Incluye la responsabilidad extendida del productor)	C6

Tabla 16. Propuesta de indicadores para la Subdimensión Tecnología de la dimensión Producción. Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en la subdimensión Tecnología, la subdimensión Materiales simplifican los indicadores (*Ver Tablas 17 y 18*), partiendo de las consideración de los materiales con un enfoque sistémico. En este caso, integrado a elementos funcionales, simbólicos y de uso, de manera general.

	Indicadores 2015	Indicadores 2019
Subdimensión Materiales	34. Calidad de los materiales empleados (Que los materiales empleados y accesorios muestren calidad estructural o superficial en su comportamiento, durabilidad, resistencia a la rotura, solidez al color o deformación).	
	35. Coherencia entre los materiales empleados (Coherencia superficial y estructural entre los materiales. Que exista una relación coherente entre los materiales empleados; que se integren en un todo único).	42. Adecuación de los materiales empleados (Que los materiales empleados y accesorios muestren calidad estructural o superficial en su comportamiento, durabilidad, resistencia a la rotura, solidez al color y/o agentes externos, deformación, etc.).
	36. Adecuación de los materiales a la tecnología (Medida en que los diferentes materiales empleados sean idóneos para la aplicación de la tecnología o técnica en cuestión, que sean compatibles con ésta, que no se deformen o respondan de un modo diferente al esperado).	

Tabla 17. Indicadores de la subdimensión Materiales de la dimensión Producción (Fuente: Elaboración propia).

	Indicadores 2015	Indicadores 2019
Subdimensión Materiales	37. Adecuación al uso (Se refiere a la medida en que el material empleado se adecua al contexto de uso, ejemplo: utilizar el satén u otro de fantasía para calzado de noche, emplear el terciopelo para las pantuflas, que son de uso doméstico).	
	38. Adecuación de los materiales al diseño (que los materiales empleados y accesorios presenten calidad estructural o superficial en su comportamiento, durabilidad, resistencia a la rotura y solidez a la deformación o al color).	43. Coherencia entre los materiales empleados (Coherencia superficial y estructural entre los materiales y el uso que se les ha dado, su ubicación y comportamiento, así como la capacidad de integración y complementariedad entre ellos).

Tabla 18. Indicadores de la subdimensión Materiales de la dimensión Producción (Continuación) (Fuente: Elaboración propia).

Atendiendo a que los materiales se constituyen en una de las áreas de integración ambiental, bien puede replantearse su eliminación como subsistema y considerarlo de manera transversal en el conjunto de indicadores, y en correspondencia al criterio M1: Uso mínimo de los materiales y las energías orientado el sistema hacia a una integración ambiental según las etapas del ciclo de vida del producto.

Con el objetivo de mejorar de forma continua e incremental el instrumento de evaluación del Diseño del calzado, se proponen tres acciones:

1. Sistematizar, desde la capacitación, los resultados de análisis de escenarios en el país que orienten la integración ambiental en el SNECD;
2. Propiciar la participación de especialistas en temas ambientales y de entidades que intervengan en el encadenamiento productivo del sector del calzado;
3. Realizar una aplicación del instrumento en un estudio de caso, y comunicar los resultados en un segundo taller de perfeccionamiento del instrumento de evaluación de la calidad de calzado para su reorientación.
4. Considerar el escenario de la producción artesanal para su aplicación dada su representatividad e incidencia en las ofertas a la población.

Conclusiones

En la experiencia práctica llevada a cabo participaron diferentes actores de la cadena de valor, perfeccionando un instrumento de evaluación que permite la verificación desde la actividad profesional del diseño cubano. Al respecto, la alianza entre el ISDi, la ONDi, un centro productivo y de investigación del calzado, fue decisiva para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Con resultados que tributan al fortalecimiento de la evaluación técnica que ejecuta de conjunto la ONDi con el CITMA.

El análisis de la mejora realizada al instrumento de evaluación del Diseño del calzado, muestra avances en la integración ambiental que deberán fortalecerse en lo sucesivo. Expresa la importancia en la toma de decisiones sobre los factores motivantes para la integración ambiental desde la perspectiva de los actores de la cadena de valor. Promueve, a través de modificaciones en el lenguaje al utilizar con mayor frecuencia los términos “adecuado” y “coherente”, la necesaria flexibilidad e integralidad con que debe asumirse la evaluación donde, ninguna dimensión puede considerarse de forma aislada sin la incidencia e interacción de las demás. También fortalece la colaboración, el trabajo multidisciplinario, y pone en evidencia el efecto educativo e instructivo de la función formación al convertir la evaluación, y su perfeccionamiento, en una experiencia de aprendizaje de desarrollo humano con efectos en la innovación de nuevos conceptos de productos.

Las acciones propuestas permiten la mejora continua incremental de los contenidos e instrumentos para la evaluación del diseño de producto en Cuba con respecto a tres áreas de integración ambiental: Materiales y energías, Alternativas óptimas y Comportamiento humano. Con la mejora realizada la evaluación del diseño en Cuba, avanza desde la eficiencia ambiental hacia la calidad ambiental en el contexto social, económico y ambiental actual.

Referencias

- Alaniz, T., & Biazzo, S. (2019). Emotional design: The development of a process to envision emotion-centric new product ideas. *Procedia Computer Science*, 158, 474-484. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.078>
- Aydemir, C., & Özsoy, S. A. (2020). Environmental impact of printing inks and printing process. *Journal of Graphic Engineering and Design*, 11(2). <https://doi.org/10.24867/JGED-2020-2-011>
- Barrios-Hernández, K. d. C., & Olivero-Vega, E. (2020). Relación universidad-empresa-estado. Un análisis desde las instituciones de educación superior de barranquilla-colombia, para el desarrollo de su capacidad de innovación. *Revista Formación Universitaria*, 13, 21-28. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062020000200021&nrm=iso
- Bhamra, T., Hernandez, R. J., Rapitsenyane, Y., & Trimmingham, R. (2018). Product service systems: A sustainable design strategy for smes in the textiles and leather sectors. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 4(3), 229-248. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2018.07.001>
- Bonsiepe, G. (1973). Diseño, tecnología y ecología. *Boletín Informativo/Suplemento DII*, 2, 1-7.
- Buchanan, R. (2019). Surroundings and environments in fourth order design. *Design Issues*, 35(1). https://doi.org/10.1162/desi_a_00517
- Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2016). Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. *Design Studies*, 47, 118-163 <https://doi.org/10.1016/j.destud.2016.09.002>
- CITMA. (2017). Enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba. In (pp. 43). La Habana: CITMA.
- Cuba, C. G. d. l. R. d. (2019). *Cuba. Informe nacional sobre la implementación de la agenda 2030* Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible-2019, Santiago de Chile. www.foroalc2030.cepal.org
- Fernández, L., & Valdivia, A. (2020). Cuando el futuro nos alcanza. *Temas Journal*, Mayo.
- Fernández, S., & Bonsiepe, G. (2008). *Historia del diseño en américa latina y el caribe*. Blücher.
- Kovačević, D., Brozović, M., & Itrić Ivanda, K. (2019). Eco-mark on product packaging and its effect on the perception of quality. *Journal of Graphic Engineering and Design*, 10(2). <https://doi.org/10.24867/JGED-2019-2-017>
- Lotero Álvarez, L. (2018). La gestión de la calidad de los proyectos bajo la perspectiva de la economía circular. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 12, 71-88. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992018000500006&nrm=iso
- Manzini, E., & Vezzoli, C. (2015). *Diseño de productos ambientalmente sustentables* (2da ed ed.). Designio.
- Margolin, V. (2015). The good city: Design for sustainability. *She Ji the-journal-of-design-economics-and-innovation*(1), 34-43. <http://www.journals.elsevier.com/she-ji-the-journal-of-design-economics-and-innovation>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2009). *Cradle to cradle. Remaking the way we make things* [De la cuna a la cuna.] (3ra ed ed.). Vintage Books.

- Mikhailov, A., Puffal, D., & Santini, M. (2020). University-industry relations and industrial innovation: Evidence from Brazil. *Journal of Technology Management & Innovation*, 15(3), 6-16. <https://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/3537>
- Neubauer, R., Bohemia, E., & Harman, K. (2020). Rethinking design: From the methodology of innovation to the object of design. *Design Issues*, 36(2), 18-27. https://doi.org/10.1162/desi_a_00587 %J Design Issues
- ONDi. (2015). *Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad del Diseño. Volumen I: Dimensiones, factores y requisitos de diseño*. La Habana: Forma. Disponible: <http://www.ondi.cu/wp-content/themes/ondi/files/SNECD.pdf>
- ONDi. (2018). *Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad del Diseño. Volumen I: Dimensiones, subdimensiones e indicadores de Diseño*. Cuba: Forma. Dirección de Evaluación. (Versión digital). Disponible: <http://ondi.cu>.
- Parolin, S. R., Segatto, A. P., Bonfim, L. R. C., & Espindola, T. (2020). Organizational culture for cooperation in technological innovation between research institutes and firms. *Journal of Technology Management & Innovation*, 15(2), 23-40. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242020000200024>
- Peña Martínez, S. L. (2017). Formación por competencias en estudiantes de diseño industrial. *Revista Cubana de Educación Superior*, 2, 95-101. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142017000200009
- Peña, S. L. (2019). Modelo para la caracterización de la profesión de diseño en el contexto social y productivo de Cuba [Tesis de Doctorado, Universidad de la Habana].
- Pino Nicó, Y. (2016). *La visión desde el diseño para importar lo requerido* 1era Bienal de Diseño de La Habana 2016. Diseño y Prosperidad. , La Habana.
- Puerta Sierra, L., & Jasso, J. (2020). University-industry collaboration. An exploration of an entrepreneurial university in Mexico. *Journal of Technology Management & Innovation*, 15(3), 33-39. <https://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/3381>
- Renté Labrada, R. M., Valdivia Mesa, A., Vega Almaguer, M., & González Hidalgo, G. E. (2021). Computación con palabras en la evaluación del diseño como instrumento de la gestión ambiental [computación con palabras; evaluación; proceso de diseño; criterio ambiental]. *Revista Cubana de las Ciencias Informáticas*, 15(1). <https://rcci.uci.cu/?journal=rcci&page=article&op=view&path%5B%5D=1937>
- Stufflebeam, D. L., & Zhang, G. (2017). *The cipp evaluation model. How to evaluate for improvement and accountability* (Press, Ed.). The Guilford Press.
- Vilariño Corella, C. M. (2013). Contribución a la gestión estratégica organizacional con enfoque ambiental. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(1), 31-52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4334685>
- Valdivia, A. (2017). El diseño como instrumento de la gestión ambiental *Revista de la Universidad Cubana de Diseño A3Manos*, 6, 47-58.
- Valdivia, A., Gontán, S., & Castro, O. (2019). *Criterios ambientales en los factores de diseño* X Congreso Internacional de Diseño de la Habana FORMA 2019, Cuba.
- Valdivia, A., Renté, R. M., & Vega, M. (2021). Integración de la dimensión ambiental en la formación de los diseñadores de Comunicación Visual. *Revista Científico Metodológica Varona*(72), 70-74.

Abstract: This paper presents the improvement of environmental integration carried out in the instrument for evaluating the quality of footwear, of the Subsystem for the Evaluation of Industrial Design and Visual Communication Products of the ONDi. It was carried out within the framework of an improvement workshop in 2021, as part of the practical verification of the research Product design evaluation model as an instrument of environmental management, subordinated to the project not associated with program Generic evaluation model of design in Cuba. The results improved the contents of evaluation with respect to the environmental dimension and allowed the improvement of design evaluation in Cuba, which currently intends to move from environmental efficiency to environmental quality, which favors the protection of ecosystems, human health and resources. In this regard, criteria related to three areas of environmental integration were considered: Materials and energies, Optimal alternatives and Human behavior. The improvement made constitutes a practical experience where different actors of the value chain participated, perfecting an evaluation instrument that allows verification from the professional activity of Cuban design.

Keywords: Evaluation - Design process - Environmental criteria - Life cycle - Circular approach

Resumo: A pesquisa apresenta a melhoria da integração ambiental realizada na ferramenta de avaliação da qualidade do calçado do Subsistema de Design Industrial e Avaliação de Produto de Comunicação Visual do Escritório Nacional de Design. Foi realizada no âmbito das oficinas de aperfeiçoamento organizadas pelo Escritório no ano de 2021, como parte da verificação prática da pesquisa Modelo de avaliação de projeto de produto como um instrumento de gestão ambiental, subordinado ao projeto não associado a um programa: Modelo genérico de avaliação de projeto em Cuba. Os resultados melhoraram o conteúdo da avaliação em relação à dimensão ambiental e permitiram melhorar a avaliação do Design em Cuba, que atualmente se propõe a passar da eficiência ambiental para a qualidade ambiental, o que favorece a proteção dos ecossistemas, da saúde humana e dos recursos. A este respeito, foram considerados critérios relacionados a três áreas de integração ambiental: Materiais e energias, Alternativas ótimas e Comportamento humano. A melhoria realizada constitui uma experiência prática na qual participaram diferentes atores da cadeia de valor, aperfeiçoando um instrumento de avaliação que permite a verificação a partir da atividade profissional do projeto cubano.

Palavras-chave: Avaliação - Processo de projeto - Critérios ambientais - Ciclo de vida - Abordagem circular
