

**Ponencia: P\_17**

**Título: Perspectivas de utilización de nanoproductos en proyectos de diseño industrial en Cuba.**

## **Autores**

D.I. Cyntia Molina Gamonal, [cmolinagamonal@gmail.com](mailto:cmolinagamonal@gmail.com)  
Instituto Superior de Diseño, Cuba

M.Sc. Antonio José Berazaín Iturralde, [antonioberazain@gmail.com](mailto:antonioberazain@gmail.com)  
Instituto Superior de Diseño, Cuba

## **Resumen**

Reconocida como una verdadera revolución científica y tecnológica, la nanotecnología ha invadido numerosos ámbitos de la vida contemporánea, entre los cuales interacciona el diseño industrial.

De acuerdo a las esferas de actuación del diseñador industrial, se han identificado nanoproductos que pueden contribuir a mejorar las prestaciones de los productos, en particular los nanocompuestos y los nanorecubrimientos.

Sin embargo, existen barreras que limitan la actual utilización de nanoproductos en el diseño industrial cubano, como son la accesibilidad a los mismos y el desconocimiento acerca de sus beneficios por parte de la comunidad de diseñadores.

El presente trabajo muestra las potencialidades del uso de nanomateriales en proyectos de diseño industrial en nuestro país.

## **Introducción**

Considerada como una verdadera revolución científica contemporánea, la nanotecnología está llamada a resolver los problemas sociales más urgentes, con especial influencia en las áreas de electrónica, computación, medio ambiente, energía, comunicaciones, biotecnología, medicina y defensa.

En pocos años, ha pasado de ser un asunto de laboratorio a conformar una parte cada vez más significativa en la vida cotidiana, desde un nanoelemento en la electrónica de nuestra laptop o conformar el fármaco que puede librarnos de una enfermedad. El presente trabajo aborda los avances relacionados con la actividad profesional del diseño industrial.

Circulan de forma comercial nanoproductos que puedes aportar a los proyectos de diseño posibilidades que otros productos tradicionales no son capaces de brindar. Básicamente estos productos aparecen en el mercado como nanorecubrimientos, con aplicaciones funcionales de protección a superficies; o como nanocompuestos, con empleo como material estructural.

Por tanto, resulta pertinente develar estas potencialidades de los nanoproductos para con el diseño industrial, al tiempo que se precisa explorar en qué medida se utilizan actualmente en esta actividad profesional.

## **Desarrollo**

### **I Nanotecnología, nanomateriales y nanoproductos**

La nanotecnología trata del diseño, caracterización, producción y aplicación de estructuras, dispositivos y sistemas mediante el control de las dimensiones y la forma a escala nanométrica (The Royal Society & The Royal Academy of Engineering 2004). O sea, el desarrollo y producción de artefactos en cuyo funcionamiento resulta crucial una dimensión de menos de 100 nanómetros.

El término nanomaterial agrupa una amplia variedad de materiales de composición y propiedades muy diferentes, pero con la característica común de que al menos una dimensión externa de todas o parte de las partículas que los constituyen sea inferior a 100 nanómetros (Vollath 2013).

Ya sea como nanopartículas, nanofibras, nanohilos, o nanotubos, los nanomateriales permiten modificar propiedades de materiales establecidos, propiciando estructuras más fuertes y ligeras, superficies resistentes al agua, al rayado o a la radiación UV.

Son de destacar las distintas formas alotrópicas del carbono, que conforman una familia de nanomateriales extraordinarios, entre las que se encuentran los fullerenos, los nanotubos de carbonos y el grafeno. Éste último, descubierto hace apenas 20

años, dadas sus propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas, está llamado a ser el material del futuro.

Los nanoproductos son productos a los cuales se le incorporan nanomateriales durante su fabricación (Mendoza y Meraz 2012). Sus aplicaciones pueden ser como materiales estructurales (nanocompuestos) o funcionales (nanorecubrimientos). Estas abarcan esferas como la informática, las telecomunicaciones, la industria médica y farmacéutica, la automotriz, la biotecnología, mecánica, aeroespacial, la textil, construcción, cosmética, el deporte, la energía y la electrónica (Quispe 2012, Barrueta N. y Berazaín A. (2016).

Existen en el mercado nanoproductos con potencialidades para ser incorporados en los proyectos de diseño industrial, que van desde nanorecubrimientos (anticorrosivo, hidrófobo, autolimpiable, antibacteriano, antideslizante, ignífugo, etc.) para la terminación o acabado de productos; hasta nanocompuestos con propiedades mecánicas sobresalientes (resistencia mecánica, ligereza, anti impacto, flexibilidad) u otras (aislante térmico y acústico) (Findik 2021). Precisemos algunos de estos nanoproductos.

## **II. Aplicaciones potenciales de los nanoproductos en relación con el diseño industrial**

Teniendo en consideración el impacto de la nanotecnología en la ciencia de materiales, se evidencia el alcance presente y futuro sobre la actividad del diseño industrial. El desarrollo acelerado de la misma ha trazado nuevos caminos para los diseñadores y nuevos retos en las competencias de las industrias, al ser capaz de mejorar productos existentes y crear nuevos.

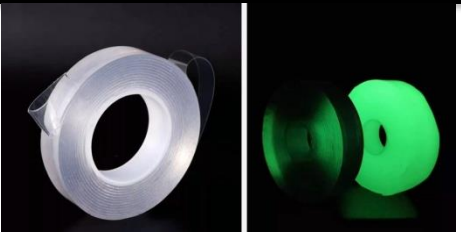

La nanotecnología ha ampliado la posibilidad de poder diseñar artificialmente nuevos materiales, a partir de materiales conocidos, modificando sus propiedades físicas como su resistencia, densidad, conductibilidad, elasticidad o impermeabilidad, con aplicaciones prometedoras.

Para su aplicación en proyectos concretos, los nanomateriales llegan al diseñador industrial como productos de uso común, en forma de nanoproductos, principalmente como nanorecubrimientos y nanocompuestos.

Para ilustrar estos beneficios de la nanotecnología en el diseño industrial, la Tabla No. 1 muestra algunos nanoproductos existentes en el mercado.

Transferencia de la nanotecnología al diseño industrial		
Nanorecubrimientos		
Nanoproducto comercial	Funciones	Imagen del producto
Ultra-Ever Dry.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento superhidrofóbico y oleofóbico.</li> <li>• Protección de superficies variadas: anticorrosivo, impermeable, autolimpieza.</li> </ul>	
Nano exterior paint WO-WE W520.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revestimiento oleofóbico.</li> <li>• Protección de fachadas: antihongo, autolimpieza.</li> </ul>	
Nano Liquid Coating Spray.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de pantallas: antirrayado, oleofóbico, superhidrofóbico, contra huellas dactilares, sensible al tacto.</li> </ul>	

<p>Hendlex. Hendlex Nano Spray</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impermeabilizante textil.</li> <li>• Protección de textiles: impermeabilizante, hidrofóbico, oleofóbico, antimancha, autolimpieza.</li> </ul>	
<p>Espray de cerámica Nano</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chapado en cristal, pintura hidrofóbica para coche, espray protector para pulir, autolimpieza.</li> <li>• Revestimiento oleofóbico, hidrofóbico.</li> <li>• Protección de metales: revestimiento antirrayado, autolimpieza, anti óxido, resistencia a altas temperaturas.</li> </ul>	
<p>Cedria Nano Lasur 71. Barniz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección solar avanzada para maderas verticales: absorción de rayos ultravioleta, resistencia a la intemperie, antiolor.</li> </ul>	
<p><b>Nanocompuestos</b></p>		
<p>Fauuche. Cinta dispensadora de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decoración y señalética. Multiusos en el hogar y áreas de emergencia,</li> </ul>	

<p>nanopoliuretano, y cinta fluorescente.</p>	<p>impermeable, fluorescente, ecológica, no tóxica.</p>	
<p>CFOAM. Grafeno de espuma compuesto de nanotubos de carbono</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada conductividad eléctrica, propiedades anti choque, buenas propiedades mecánicas, excelente conductor poroso ligero.</li> </ul>	

**Tabla No.1. Algunos nanoproductos presentes en el mercado de posible utilización en proyectos de diseño industrial.**

Nótese que estos nanoproductos se pueden emplear en las tres esferas de actuación del diseñador industrial (ISDi 2016), o sea, objetos, espacios y maquinaria con sus correspondientes problemas profesionales.

Ante la evidente pertinencia de la aplicación de los nanoproductos en la actividad del diseño industrial, corresponde analizar en qué medida se utilizan por parte de los diseñadores nacionales y cuáles podrían ser las barreras que coartan su uso.

**III Utilización actual de nanoproductos y barreras que la limitan.**

De acuerdo con datos aportados por la Oficina Nacional de Diseño (ONDi) a partir del registro de diseñadores (ONDi 2023) aproximadamente el 70% de los diseñadores cubanos laboran en la capital. Se encuentran distribuidos en empresas estatales, estudios de diseño no estatales y los que trabajan *freelance*. Se destacan dos núcleos estatales importantes que son el ISDi y la ONDi.

Resulta muy difícil establecer un porcentaje confiable relativo a cada una de estas plazas, debido a lo dinámico del comportamiento de la ubicación laboral en el caso de los diseñadores.

No obstante, se identificó un grupo significativo de equipos creativos de diseño y entidades estatales que abarcan las tres esferas de actuación, siendo los problemas profesionales más recurrentes en los que trabajan, los relacionados con espacios (tanto interiores como exteriores) y el mobiliario.

Estos equipos fueron entrevistados o encuestados a fin de determinar el uso que hacen de los nanoproductos en su actividad y, además, para precisar qué barreras limitan su uso.

El estudio arrojó que la utilización de algún nanoproducto por parte de los equipos de diseño es totalmente nula, y que existen múltiples obstáculos que la restringen.

Las barreras más significativas son:

- **Barreras de desconocimiento:** dadas por factores contextuales, y que tendrán un impacto directo en el procedimiento que siga el diseñador industrial ante un determinado encargo. Se trata de la limitante más frecuente. Un antecedente puede estar dado por la escasa información que al respecto se recibe durante la formación de pregrado, ya que solo se aborda en una conferencia en el último año de la carrera. Esto hace que no trascienda la consideración de su uso durante la vida profesional.
- **Barreras de accesibilidad:** pueden ser de distinta naturaleza y estarán relacionadas con los obstáculos que entorpecen el acceso a los nanoproductos, específicamente con las dificultades para adquirirlos en el mercado internacional y luego importarlos al país.
- **Barreras de disponibilidad:** relacionada con el mercado internacional y nacional de proveedores de nanoproductos, específicamente con la inexistente oferta del mercado nacional.
- **Barreras de costo:** valor monetario que tendrán los nanoproductos en los contextos nacional e internacional, el cual se considera poco viable para la mayor parte de la comunidad de diseñadores.

El desconocimiento tiene un mayor peso pues a pesar de la situación económica se importan otros productos para el trabajo de diseño, sin embargo, los nanoproductos quedan excluidos.

Resulta obvia la necesidad de revertir esta situación, lo cual será una cuestión de tiempo como toda resistencia a los cambios. Puede contribuir una mayor divulgación del tema entre los grupos creativos, un mayor énfasis en la formación profesional del diseñador y sobre todo la evidencia práctica de su aplicación en proyectos concretos con resultados superiores.

## Conclusiones

La nanotecnología, con el desarrollo de los nanomateriales, ha puesto en manos de los diseñadores industriales nanoproductos con prestaciones superiores a los productos homólogos convencionales, y que sin duda aportarían un valor agregado a los proyectos de diseño.

Sin embargo, aún en nuestro país no se utilizan los nanoproductos, a pesar de su existencia en el mercado. El estudio realizado demuestra que el desconocimiento del tema constituye la principal barrera que limita la aplicación de nanoproductos en proyectos nacionales, junto con la accesibilidad, la disponibilidad y los aspectos económicos.

Se impone dar la vuelta a este escenario con la contribución integrada de una mayor información entre los grupos creativos sobre las ventajas de los nanoproductos, acciones desde la formación profesional del estudiante de diseño industrial y la evidencia práctica de sus beneficios en proyectos concretos.

## Bibliografía

- 1) AliExpress. *Espray de cerámica nano chapado en cristal, pintura hidrofóbica para coche, Spray protector para pulir, autolimpieza.* Disponible en: <https://es.aliexpress.com/i/1005004798678607.html>



- 2) AliExpress. *Grafeno de espuma, compuesto de nanotubos de carbono*. Disponible en: <https://es.aliexpress.com/item/32910775849.html>
  
- 3) AliExpress. *Película protectora de pantalla nano líquida, agente de recubrimiento por rayones, reparación, solución de recubrimiento oleofóbico de teléfono móvil, 30ml*. Disponible en: <https://es.aliexpress.com/item/1005002913236927.html>.
  
- 4) Amazon. *FAUUCHE JF-Xuan - Cinta dispensadora de cinta nanopoliuretano, cinta fluorescente, cinta de doble cara, cinta luminosa, sin rastros, calcomanía de brillo nocturno, decoración del hogar, 0.197 x 1.181 in, 100 %*. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/FAUUCHE-JF-Xuan-dispensadora-nanopoliuretano-1-181/dp/B09Q8TB3GC>.
  
- 5) Amazon. *Hendlexnano spray impermeabilizante textil, liquido hidrofóbico para ropa* 200 ml. Disponible en: <https://www.amazon.es/Hendlex-Impermeabilizante-Nanotecnologia-Impermeable-impermeabilizante/dp/B01M13K001>.
  
- 6) Amazon. *Lasur nano 71 alta tecnología Cedria (Verticales) 750 ml (Teka)*. Disponible en: <https://www.amazon.es/Lasur-nano-tecnologia-Cedria-Verticales/dp/B0796V8MQ8>.
  
- 7) Amazon. *Nano exterior paint WO-WE W520*. Disponible en: <https://www.amazon.de/-/en/Nano-external-paint-WO-WE-W520/dp/B07F17B464>.
  
- 8) Arquitectura y Empresa. *Nanotecnología aplicada al sector industrial. Ultra Ever Dry*. Disponible en: <https://arquitecturayempresa.es/noticia/nanotecnologia-aplicada-al-sector-industrial-ultra-ever-dry>.
  
- 9) Barrueta N. y Berazaín A. (2016). Una revolución en el diseño y la ingeniería: nanomateriales. *A3manos. Revista de la Universidad Cubana de Diseño*, 05, pp.74 – 90.
  
- 10) Findik F., (2021). Nanomaterials and their applications. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences* (9), 3, pp.62 – 75.
  
- 11) ISDI. (2016). *Plan de estudios E de la carrera de diseño industrial*. Instituto Superior de Diseño. Universidad de La Habana.

12) Mendoza C. F. y Meraz L., (2012). Hacia la nanociencia verde: nanomateriales, nanoproducidos y nanorresiduos. *Materiales Avanzados*, 19, pp.39 – 41.

13) ONDi (2023). *Registro de diseñadores cubanos. Comunicación personal.*

14) Quispe V. H. (2012). Aplicaciones industriales de la nanotecnología. *Revista de información tecnología y sociedad*, pp.58 – 61.

15) The Royal Society & The Royal Academy of Engineering, (2004). *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*. London: The Royal Society.

16) Vollath D., (2013). *Nanomaterials. An Introduction to Synthesis, Properties, and Applications (Second Edition)*. Weinheim: Wiley-VCH.