

Potencialidades de los nanoproductos en proyectos de diseño industrial

Potential of nanoproducts in industrial design projects

RESUMEN

Hoy día la nanotecnología ha invadido numerosos ámbitos de la vida contemporánea, entre ellos, el diseño industrial.

La aparición de nanoproductos, en particular, nanocompuestos y nanorecubrimientos, abrió nuevas perspectivas a los proyectos de diseño dadas sus posibilidades de mejora de las prestaciones de los productos.

No obstante, las limitaciones económicas para acceder a los mismos y el desconocimiento sobre sus beneficios por parte de la comunidad de diseñadores, constituyen barreras objetivas y subjetivas que restringen su uso en la actividad profesional del diseño industrial nacional.

El presente trabajo pretende contribuir a la divulgación del tema, para lo cual se realizó una amplia revisión bibliográfica que evidencia las potencialidades de la aplicación de los nanoproductos en los proyectos de diseño industrial.

Palabras claves: diseño industrial, nanoproductos, nanocompuestos, nanorecubrimientos

Desde el Volumen 11, Número. 21, correspondiente al año 2024, la licencia CC BY-NC 4.0 sustituye a la empleada en los números anteriores, a saber, CC BY-NC-SA 4.0

D.I. Cyntia Molina Gamonal (*)
cmolinagamonal@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4664-2303
Instituto Superior de Diseño
Universidad de La Habana
Cuba

MSc. Antonio José Berazaín Iturralde
antonioberazain@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3961-8452
Instituto Superior de Diseño
Universidad de La Habana
Cuba

Autor para correspondencia (*)

ABSTRACT

Today, nanotechnology has invaded numerous areas of contemporary life, including industrial design.

The emergence of nanoproducts, in particular, nanocomposites and nanocoatings, opened new perspectives for design projects given their possibilities for improving product performance.

However, the economic limitations to access them and the lack of knowledge about their benefits on the part of the community of designers constitute objective and subjective barriers that restrict their use in the professional activity of national industrial design.

This work aims to contribute to the dissemination of the topic, for which an extensive bibliographic review was carried out that shows the potential of the application of nanoproducts in industrial design projects.

Keywords: *industrial design nanoproducts nanocomposites nanocoatings*

Recibido: 05 / 10 / 2023

Aceptado: 04 / 01 / 2024

Publicado: 10 / 01 / 2024

INTRODUCCIÓN

Surgida en la segunda mitad del siglo XX, la nanotecnología está presente en un amplio espectro de áreas del desarrollo social, con influencia en diversos campos como la electrónica, la computación, el medioambiente, la energía, las comunicaciones, la biotecnología, la medicina y la defensa.

En pocos años ha pasado de ser un asunto de laboratorio a una presencia cada vez más significativa en la vida cotidiana, desde dispositivos nanoelectrónicos en el hardware de una laptop hasta ingredientes del fármaco que puede curar una enfermedad. Este trabajo se centra, dentro de ese espectro amplio de empleo, en los avances de la nanotecnología relacionados con la actividad profesional del diseño industrial.

En el presente se comercializan nanoproductos con propiedades que superan con amplitud las de los productos tradicionales, con lo cual surgen nuevas posibilidades para los proyectos de diseño. Estos productos básicamente aparecen en el mercado como nanorecubrimientos, con aplicaciones funcionales de protección a superficies; o como nanocompuestos, empleados 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 en nuestro país.

DESARROLLO

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). 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, manejados como aditivos, los nanomateriales permiten modificar propiedades de materiales establecidos, propiciando estructuras más fuertes y ligeras y superficies resistentes al agua, al rayado o a la radiación ultravioleta.

En tal sentido sobresalen las distintas formas alotrópicas del carbono, que conforman una familia de nanomateriales extraordinarios en la que se encuentran los fullerenos, los nanotubos de carbonos y el grafeno. Este último, descubierto hace apenas veinte años, está llamado a ser, dadas sus propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas, el material del futuro.

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

En la actualidad el mercado cuenta con una disponibilidad de nanoproductos con prestaciones únicas, listos para ser incorporados en los proyectos de diseño industrial. Así, pueden encontrarse nanorecubrimientos para la terminación o acabado de productos con propiedades anticorrosivas, hidrófobas, autolimpiables, antibacterianas, antideslizantes o ignífugas. De igual forma, existen nanocompuestos con propiedades mecánicas sobresalientes (resistencia mecánica, ligereza, antiimpacto y flexibilidad) u otras (aislante térmico y acústico) (Findik, 2021).

Aplicaciones de los nanoproductos en el diseño industrial

La nanotecnología ha ampliado la posibilidad de poder diseñar artificialmente nuevos materiales a partir de materiales conocidos, al modificar 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 los beneficios de la nanotecnología en el diseño industrial, la Tabla 1 muestra algunos nanoproductos existentes en el mercado.

| nanoproductos con aplicaciones en el diseño industrial | | |
|--|---|---|
| nanorecubrimientos | | |
| nanoproducto comercial | funciones | imagen del producto |
| ultra-everdry. | <ul style="list-style-type: none"> • recubrimiento superhidrofóbico y oleofóbico. • protección de superficies variadas: anticorrosivo, impermeable, autolimpieza. |  |
| nano exterior paint wo-we w520. | <ul style="list-style-type: none"> • revestimiento oleofóbico. • protección de fachadas: antihongo, autolimpieza. |  |
| nano liquid coating spray. | <ul style="list-style-type: none"> • protección de pantallas: antirrayado, oleofóbico, superhidrofóbico, contra huellas dactilares, sensible al tacto. |  |

| | | |
|--|--|---|
| <p>hendlex. hendlex nano spray</p> | <ul style="list-style-type: none"> • impermeabilizante textil. • protección de textiles: impermeabilizante, hidrofóbico, oleofóbico, antimancha, autolimpieza. |  |
| <p>espray de cerámica nano</p> | <ul style="list-style-type: none"> • chapado en cristal, pintura hidrofóbica para coche, espray protector para pulir, autolimpieza. • revestimiento oleofóbico, hidrofóbico. • protección de metales: revestimiento antirrayado, autolimpieza, antióxido, resistencia a altas temperaturas. |  |
| <p>cedria nano lasur 71. barniz</p> | <ul style="list-style-type: none"> • protección solar avanzada para maderas verticales: absorción de rayos ultravioleta, resistencia a la intemperie, antiolor. |  |
| <p>nanocompuestos</p> | | |
| <p>fauuche. cinta dispensadora de nanopoliuretano, y cinta fluorescente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • decoración y señalética. multiusos en el hogar y áreas de emergencia, impermeable, fluorescente, ecológica, no tóxica. |  |
| <p>cfoam. grafeno de espuma compuesto de nanotubos de carbono</p> | <ul style="list-style-type: none"> • elevada conductividad eléctrica, propiedades antichoque, buenas propiedades mecánicas, excelente conductor poroso ligero. |  |

Tabla 1. Algunos nanoprodutos 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, objeto, espacio y maquinaria, con sus correspondientes problemas profesionales.

Para dar muestra de la superioridad de tales nanoproductos sobre productos convencionales es factible examinar, a manera de ejemplo, aquellos que poseen propiedades hidrofóbicas.

Existen recubrimientos que confieren hidrofobicidad a las superficies. Por un lado se encuentran los convencionales como el recubrimiento con plasma o la cera, capaces de crear un ángulo de contacto que varía de 90° a 150°, como máximo, entre la superficie y el agua o la sustancia a base de agua; con lo cual la repele. Esta propiedad se ve mejorada con los nanorecubrimientos superhidrofóbicos en forma de barnices, lacas, esprays, pinturas o geles; estos forman un ángulo de contacto entre las superficies mencionadas superior a los 150°. Los mismos, además de conseguir dicha repelencia al agua, pueden otorgar cualidades adicionales: antibacterianas, anticorrosivas, anti-congelantes o de autolimpieza.

Otra de las ventajas notables de los nanoproductos es la relacionada con las prestaciones que incorporan a los materiales estructurales. Artículos como cuadros de bicicletas se fabrican convencionalmente de fibra de carbono y gozan de gran resistencia con poco volumen. Sin embargo, si el objetivo es una competición de ciclismo una bicicleta compuesta por nanotubos de carbono sería el vehículo ideal. Los nanotubos proveen una mayor ligereza y una resistencia superior. El grafeno es otra alternativa si se pretende lograr mayor dureza, ligereza o flexibilidad en conjunto.

Al igual que en estos ejemplos, el resto de los nanoproductos tiende a comportarse de modo superior frente a otros convencionales con los que comparten funciones.

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 pueden ser las barreras que coartan su uso.

Utilización 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 Habana, cuestión lógica dada su condición de capital. Se encuentran distribuidos en empresas estatales, estudios de diseño no estatales y los que trabajan *freelance*. Entre ellos destacan dos núcleos estatales importantes por el número de diseñadores que concentran: 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 aquellos 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, tienen un impacto directo en el procedimiento que siga el diseñador industrial ante un determinado encargo. Se trata de la limitante más frecuente. Una posible causa radica en la escasa información que al respecto se recibe durante la formación de pregrado, ya que la nanotecnología se aborda apenas en una conferencia en el último año de la carrera.
- Barreras de accesibilidad: pueden ser de distinta naturaleza y están relacionadas con los impedimentos 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: relacionadas con el mercado internacional y nacional de proveedores de nanoprodutos, en concreto, con la inexistente oferta del mercado nacional.
 - Barreras de costo: valor monetario de los nanoprodutos 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 nanoprodutos quedan excluidos.

Resulta evidente la necesidad de revertir esta situación, lo cual será una cuestión de tiempo, como toda resistencia a los cambios. Al cumplimiento de ese objetivo 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 nanoprodutos con prestaciones superiores a los productos homólogos convencionales, y que sin duda aportan un valor agregado a los proyectos de diseño.

Sin embargo, aún en nuestro país no se utilizan los nanoprodutos, 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 nanoprodutos en proyectos nacionales, junto con la accesibilidad, la disponibilidad y los aspectos económicos. Se impone transformar este escenario con la contribución integrada de una mayor información entre los grupos creativos sobre las ventajas de los nanoprodutos, acciones desde la formación profesional del estudiante de diseño industrial y la evidencia práctica de sus beneficios en proyectos concretos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AliExpress. *Espray de cerámica nano chapado en cristal, pintura hidrofóbica para coche, Spray protector para pulir, autolimpieza*. Recuperado de <https://es.aliexpress.com/i/1005004798678607.html>
- AliExpress. *Grafeno de espuma, compuesto de nanotubos de carbono*. Recuperado de <https://es.aliexpress.com/item/32910775849.html>
- AliExpress. *Película protectora de pantalla nano líquida, agente de recubrimiento por rayones, reparación, solución de recubrimiento oleofóbico de teléfono móvil, 30 ml*. Recuperado de <https://es.aliexpress.com/item/1005002913236927.html>
- 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 %*. Recuperado de <https://www.amazon.com/-/es/FAUUCHE-JF-Xuan-dispensadora-nanopoliuretano-1-181/dp/B09Q8TB3GC>
- Amazon. *Hendlexnano spray impermeabilizante textil, líquido hidrofóbico para ropa* 200 ml. Recuperado de <https://www.amazon.es/Hendlex-Impermeabilizante-Nanotecnologia-Impermeable-impermeabilizante/dp/B01M13K001>
- Amazon. *Lasur nano 71 alta tecnología Cedria (Verticales) 750 ml (Teka)*. Recuperado de <https://www.amazon.es/Lasur-nano-tecnologia-Cedria-Verticales/dp/B0796V8MQ8>
- Amazon. *Nano exterior paint WO-WE W520*. Recuperado de <https://www.amazon.de/-/en/Nano-exterior-paint-WO-WE-W520/dp/B07F17B464>
- Arquitectura y Empresa. *Nanotecnología aplicada al sector industrial. Ultra EverDry*. Recuperado de <https://arquitecturayempresa.es/noticia/nanotecnologia-aplicada-al-sector-industrial-ultra-ever-dry>

- Barrueta, N. & Berazaín, A. (2016). Una revolución en el diseño y la ingeniería: nanomateriales. *A3manos. Revista de la Universidad Cubana de Diseño*, 05, pp.74-90.
- Findik, F. (2021). Nanomaterials and their applications. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 3(9), pp.62-75.
- Isdi (2016). *Plan de estudios E de la carrera de Diseño Industrial*. Instituto Superior de Diseño. Universidad de La Habana.
- Mendoza, C. F. & Meraz, L. (2012). Hacia la nanociencia verde: nanomateriales, nanoproductos y nanorresiduos. *Materiales Avanzados*, 19, pp. 39-41.
- Ondi (2023). *Registro de diseñadores cubanos. Comunicación personal*.
- Quispe, V. H. (2012). Aplicaciones industriales de la nanotecnología. *Revista de información tecnología y sociedad*, pp. 58-61.
- The Royal Society & The Royal Academy of Engineering (2004). *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*. London: The Royal Society.
- Vollath, D. (2013). *Nanomaterials. An Introduction to Synthesis, Properties, and Applications* (Second Edition). Weinheim: Wiley-VCH.