ICEX España Exportación e Inversiones

FS FICHA SECTOR

AUSTRALIA

Nanotecnología en Australia

A. CIFRAS CLAVE

La nanotecnología comprende el estudio, control y síntesis de la materia a nanoescala (1 nanómetro es equivalente a la milmillonésima parte de un metro), tratándose de una ciencia aplicada a nivel de átomos y moléculas. De acuerdo con la definición de la *National Nanotechnology Initiative* estadounidense, el rango de medida que comprende la nanotecnología es de 1 a 100 nanómetros.

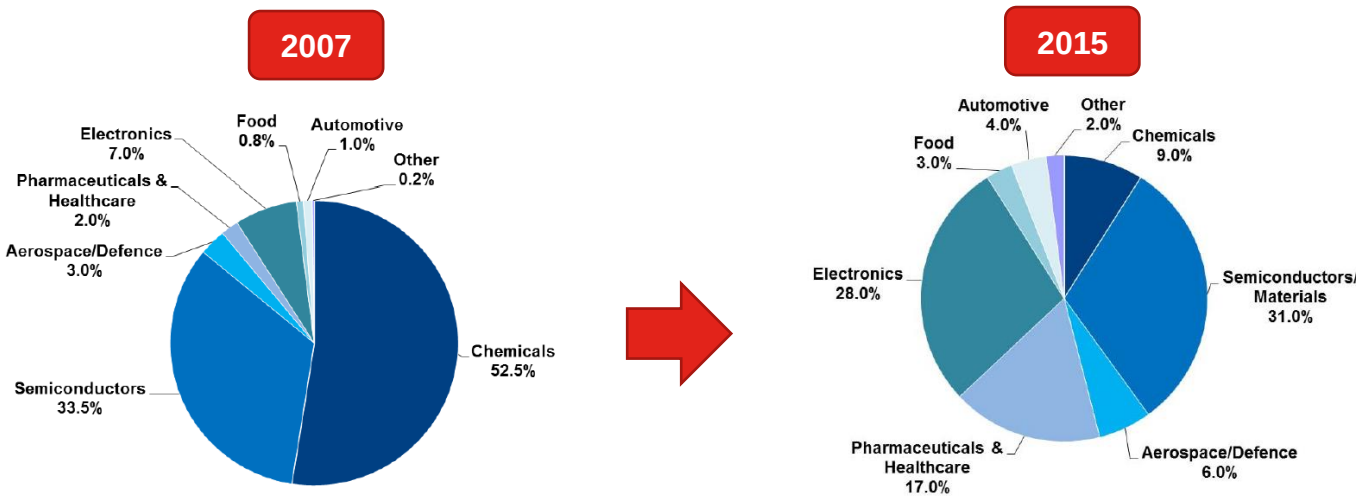
Se conoce como nanotecnología avanzada a la ingeniería de nanosistemas que opera a escala molecular. Esta disciplina trabaja con productos creados a partir de una cierta disposición de los átomos.

La manipulación de la materia a escala tan pequeña permite que ésta manifieste propiedades novedosas y únicas y abre un abanico de posibilidades en diferentes sectores y ramas científicas como la ciencia de superficies, química orgánica, biología molecular, física de los semiconductores, microfabricación, etc.

La nanotecnología abarca muchas tecnologías diferentes, cada una de las cuales tiene un amplio y creciente número de aplicaciones en numerosas industrias. La idea de que la nanotecnología puede englobar y repercutir en otras áreas de la ciencia se expresa en el concepto de "tecnologías convergentes", es decir, la combinación de dos o más sectores. La convergencia de tecnologías creará oportunidades para la nanotecnología y maximizará su potencial disruptivo, permitiendo el desarrollo de nuevos campos tecnológicos.

El mercado global de productos y servicios que incorporan nanotecnología ha crecido por encima del 11% anual desde 2010, superando los 260.000 millones USD en el año 2015. Según recoge BBC Research en su último informe *The Maturing Nanotechnology Market*, se espera que la **industria supere los 900.000 millones USD** en el año **2021,** experimentando un **crecimiento anual** del **18,2% desde 2016.** Esta tendencia estará **liderada** por el mercado de los **nanomateriales,** que podría alcanzar un valor de 773.000 millones USD en 2021.

A continuación se muestra la evolución de las distintas aplicaciones de la nanotecnología y su contribución a la demanda global de productos y servicios incluidos en la industria.



Aplicaciones de la nanotecnología a nivel mundial, comparación entre los años 2007 y 2015. Fuente: Business Insights.

Desde un punto de vista técnico, los campos con mayor potencial de comercialización a corto plazo son los relacionados con la industria química (tintas, tejidos, fármacos y cosmética), que se refleja en un mayor número de patentes y soluciones ya comercializadas y mayores niveles de inversión.

Las aplicaciones nanotecnológicas no químicas y la fabricación de nanomateriales, a pesar de la fuerte actividad de patentes y la actividad asociada de I + D parecen ser sectores todavía más inmaduros. Estas tecnologías suelen requerir un mayor grado de desarrollo para alcanzar la comercialización, y en los últimos años las patentes que se han visto incrementadas son con fines académicos.

B. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

La información que se recoge en este apartado se ha extraído de las fuentes oficiales del Gobierno australiano, que en 2012 publicó la última revisión de las capacidades nacionales en nanotecnología. La Oficina Comercial ha contactado con Liz Micallef, Manager de la **Australian Nanotechnology Network**, que nos ha trasladado que esta documentación publicada por el Gobierno lleva desde entonces sin ser actualizada.

B.1. Definición precisa de las actividades / productos que conforman el sector estudiado

La *Australian Academy of Technological Sciences and Engineering (ATSE)* describió la cadena de valor de la nanotecnología como la producción de nanomateriales (estructuras nanoescalares en forma no procesada) que luego se convierten en nanointermedios (productos intermedios con características a nanoescala) y finalmente en productos habilitados para nanotecnologías (productos terminados que incorporan nanotecnologías).

De esta manera, la nanotecnología y sus aplicaciones se clasifican según su estado y grado de desarrollo:

- Soluciones que ya están siendo aplicadas y comercializadas (horizonte 1).
- Tecnología que todavía está siendo desarrollada o en fase de pruebas, con expectativas de ser comercializada en la próxima década (horizonte 2).
- Aplicaciones e ideas todavía en fase de experimentación, sin un plan determinado para su comercialización a corto/medio plazo (horizonte3).

Existe una fuerte convergencia de la nanotecnología con otras disciplinas como la electrónica, la biotecnología y de los materiales, así como otras áreas de aplicación transversales (actuadores, sensores, semiconductores, instrumentación y métrica). La definición y clasificación de las ramas de la nanotecnología no es única ni está estandarizada internacionalmente, además en cada sector se están desarrollando gran cantidad de nuevas áreas de investigación, productos y aplicaciones, que a su vez tienen relación con otros sectores. En este apartado se definen las aplicaciones de la nanotecnología que se puede encontrar en publicaciones del *Department of Industry, Innovation and Science*, y cuya actividad y nivel de desarrollo han sido estudiadas en Australia.

- **Nanometrología**
  Definida como la ciencia para medir y realizar pruebas en la nanoescala, la capacidad para ser incluida en el Sistema Internacional de Medidas, influirá en el futuro desarrollo de la nanotecnología.

- **Nanopartículas**
  Una nanopartícula (nanopolvo, nanorracimo, o nanocristal) es una partícula microscópica de tamaño menor que 100 nm, cuyas propiedades físicas, mecánicas y químicas son diferentes a los del material a escala de centímetros, pues éstas dependen del tamaño y forma de la partícula.

- **Nanomateriales y componentes**
  Los nanomateriales se producen con fines comerciales para obtener determinadas composiciones químicas y propiedades, diferentes a las de los materiales convencionales.

- **Semiconductores a nanoescala**
  La fabricación a nanoescala se define como el control y la manipulación de materiales con una precisión de uno a unos cientos de nanómetros en al menos una dimensión. Estos dispositivos a nanoescala de semiconductor/superconductor permiten la fabricación de nanocircuitos electrónicos y abren nuevas vías de estudio de fenómenos fundamentales de transporte cuántico.

  Las técnicas para fabricar nanoestructuras pueden dividirse en dos grupos principales: las metodologías *top-down* y *bottom-up*.

  - **Semiconductores nanoestructurados**
    Los nanocristales semiconductores o también llamados puntos cuánticos semiconductores han experimentado un rápido desarrollo en las últimas décadas, y hoy en día es posible controlar su tamaño, su forma, su composición, así como su funcionalidad química superficial.

  - **Nanoelectrónica**
    Las ventas de nanosistemas electrónicos a nivel global se estimaron en 235 millones USD en 2015, lideradas por la aplicaciones comerciales de nano-HPLC (*High-Powered Liquid Chromatography*) y nanosensores.

  - **Nanobiotecnología**
    Es definida por la International Organization for Standardization (ISO) como la aplicación de la nanotecnología a organismos vivos o partes de los mismos, requiriendo una manipulación de los mismos en la nanoescala. Esta ciencia supone una gran cuota de mercado de nanomateriales (composites, biopolímenos, nanocristales y nanopartículas).

  - **Nanotoxicidad**
    Puesto que muchas tecnologías y aplicaciones están en fase de investigación o aún por desarrollar, existe cierta indefinición acerca de las propiedades de la materia en la nanoescala y un importante desconocimiento sobre las implicaciones de la iteración de las nanoestructuras con el entorno natural. Las implicaciones ambientales en relación con tal toxicidad y con la biodegradabilidad de las nanopartículas también es una cuestión en constante fase de estudio, así como la bioacumulación y persistencia de las nanopartículas a lo largo de la cadena alimentaria y los efectos que ello podría tener en la salud y funciones vitales de personas, animales y cultivos.

B.2. Tamaño del mercado

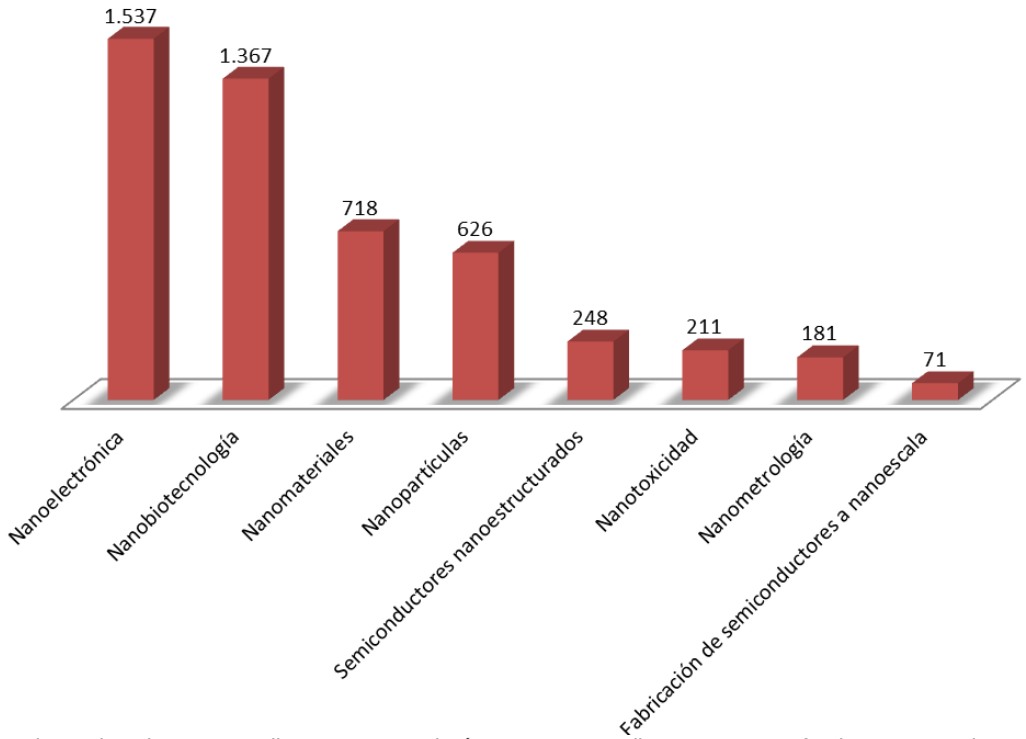
La contribución a la innovación en nanotecnología de la región de Australia y Nueva Zelanda representa menos del 1% de la actividad global, existiendo 129 entidades australianas que han patentado alguna solución o producto relacionado con la nanotecnología, y 23 neozelandesas. El *Australian Research Council Nanotechnology Network (ARCNN)* estima que en Australia unas 2.500 personas trabajan en tareas de I+D relacionadas con la nanotecnología, la mayor parte en el sector puramente investigador, mientras que la mayoría de las empresas del sector son PYMES de entre 5 y 20 empleados.

La producción de nanotecnología en Australia está dominada por entidades extranjeras, que aglutinan el 96% de las patentes en este campo. La producción doméstica procede mayoritariamente de entidades investigadoras, destacando la University of Queensland (UQ) y University of New South Wales (UNSW), así como la *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)*. Desde el punto de vista corporativo, las grandes firmas australianas destacan en el campo de la nanotecnología aplicada en la industria médica y farmacéutica, como es el caso de Cochlear, Starpharma y Antaria.

Aplicación	Producción extranjera (%)	Producción nacional (%)
Nanobiotecnología	96%	4%
Nanoelectrónica	96%	4%
Nanomateriales	96%	4%
Nanometrología	96%	4%
Nanopartículas	95%	5%
Fabricación de semiconductores a nanoescala	97%	3%
Semiconductores nanoestructurados	94%	6%
Nanotoxicidad	97%	3%

Comparación entre la actividad australiana y extranjera en las diferentes tecnologías. Fuente: Australian Department of Industry, Innovation and Science

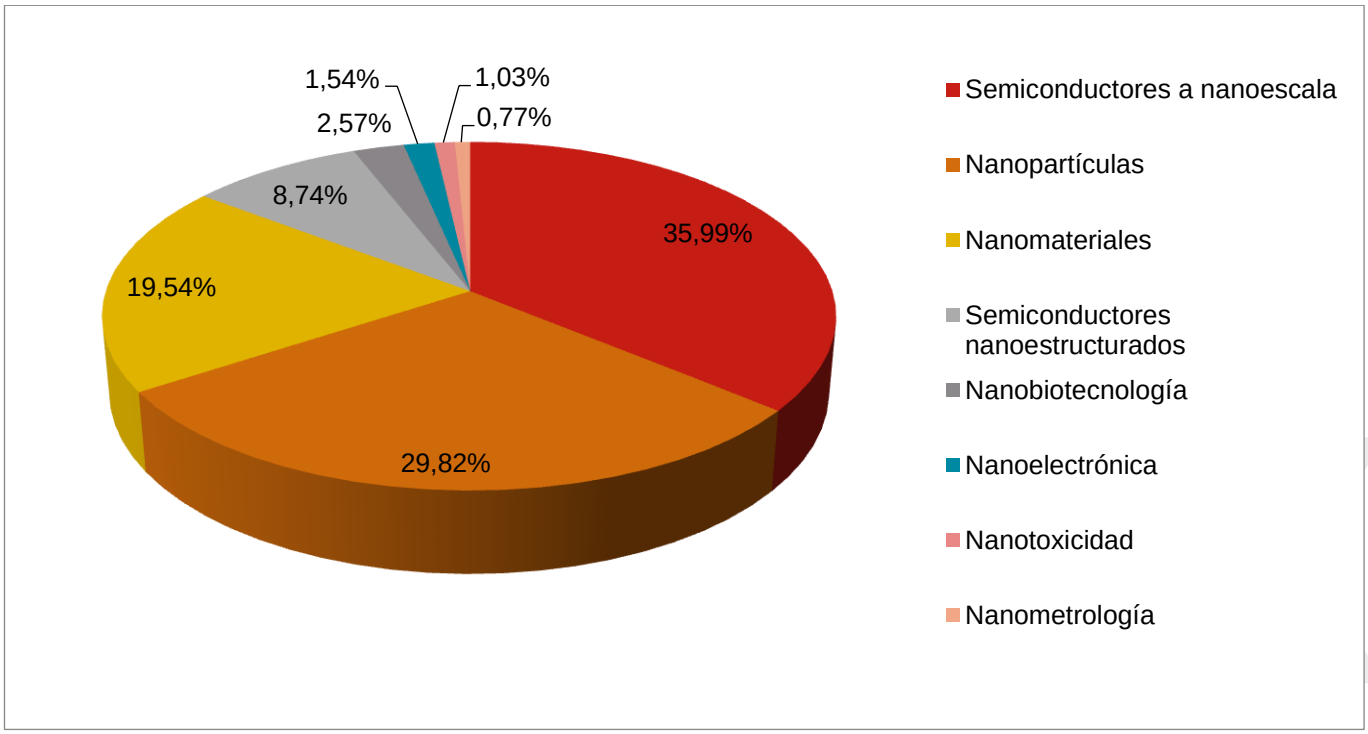
Aunque es difícil cuantificar la industria de la nanotecnología, por los diferentes sectores en los que se puede aplicar y los dilatados tiempos de comercialización de muchas soluciones, *NanoSafe Australia* ha estimado que el **mercado nacional** de productos y servicios en diferentes industrias relacionados con la **nanotecnología** puede ser valorado en **50.000 millones AUD**. Además, la gran industria química australiana (que genera al año alrededor de 22.000 millones AUD) ya está incorporando nanomateriales en sus productos, o utilizando instrumentos de alguna manera desarrollados gracias a la nanotecnología, por lo que es de esperar que esta multimillonaria industria ayude al desarrollo y crecimiento de las capacidades nanotecnológicas de Australia.



Patentes totales registradas en Australia por nanotecnología. Fuente: Australian Department of Industry, Innovation and Science

En 2017, el 2,7% de las patentes registradas en **Australia** estaban relacionadas con la nanotecnología, según *StatNano*, situando al país en la **posición 40º del *ranking* mundial**. En cuanto a la colaboración internacional en las nanociencias, Australia ocupa la trigésimo novena posición a nivel mundial (experimentando una mejora de más de veinte puestos en los últimos 5 años).

La **Australian Nanotechnology Network** (ANA) engloba a las entidades científicas y equipos de investigación que trabajan en todas las áreas relacionadas con la nanotecnología en Australia. Prevalecen los equipos que trabajan con semiconductores a nanoescala, así como la investigación en nanopartículas y nanomateriales.



Distribución de la investigación australiana en nanotecnología. Fuente: Australian Nanotechnology Network (ANA)

C. LA OFERTA ESPAÑOLA

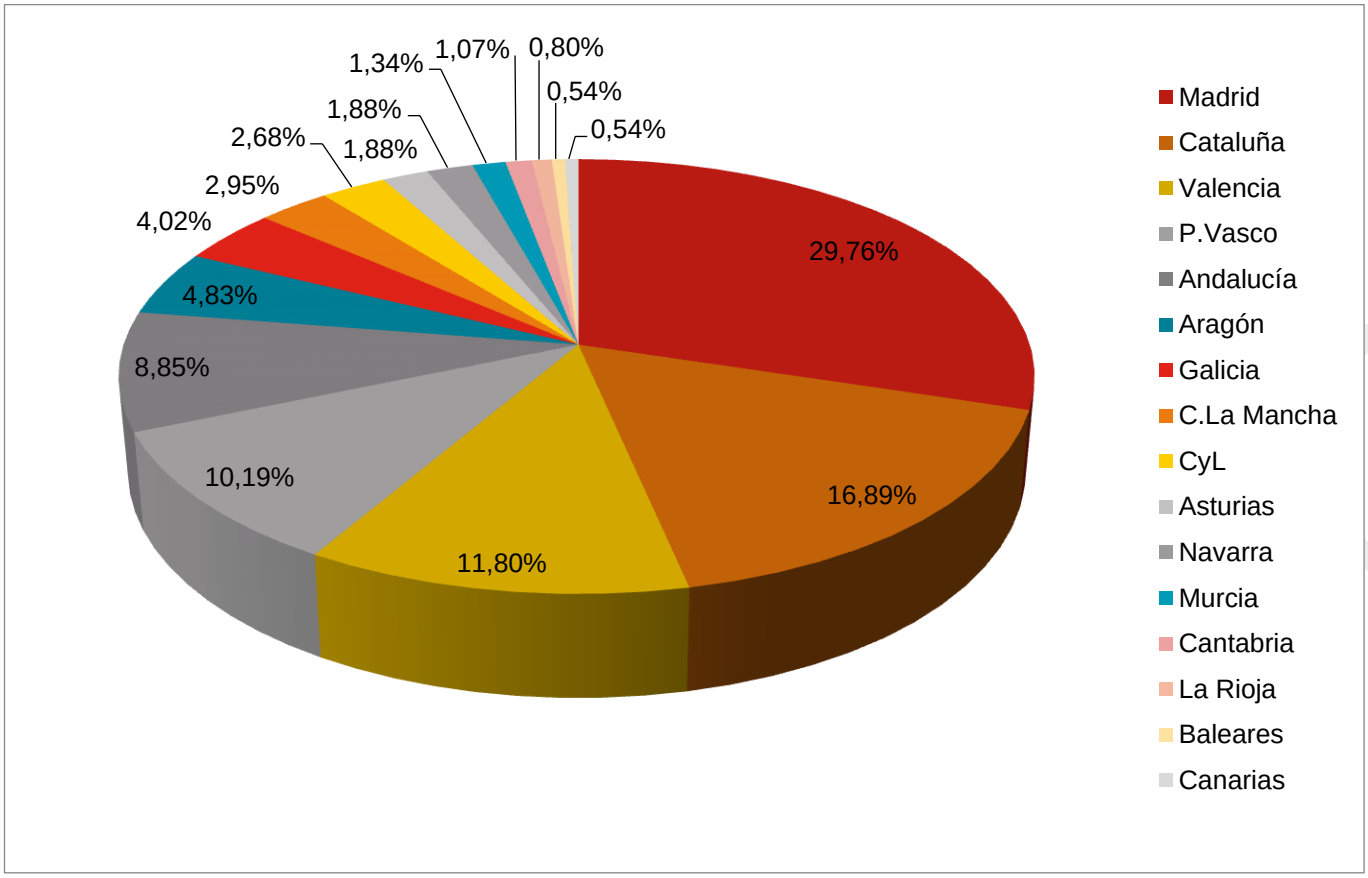
En España, el desarrollo de la nanociencia ha tenido un gran impulso los últimos años. También la Unión Europea ha efectuado una importante apuesta por la nanotecnología dentro de los VI y VII Programas Marco, creando un área temática específica, "Nanociencias, Nanotecnologías, Materiales y Nuevas Técnicas de Producción" y asignando recursos en otras áreas relacionadas con las TIC, el Transporte, la Energía y la Salud, la creación de Plataformas Tecnológicas, como la de Nanoelectrónica (ENIAC) o la de Nanomedicina (NanoMED). El desarrollo científico de la Nanotecnología en Europa ha dado lugar a la creación, en menos de 10 años, de casi 200 redes regionales o nacionales en el continente.

La Red Española de Nanotecnología (NanoSpain), gestionada por la Fundación Phantoms, tiene por objeto facilitar el intercambio y la transferencia de conocimientos entre los grupos de los distintos agentes de la industria nanotecnológica española (centros de investigación, universidades, plataformas tecnológicas, empresas), de manera que se fomente la cooperación entre ellos. En la actualidad, la red cuenta con 373 miembros, la mayoría de los cuales dedicados a la investigación, contando solamente con 50 empresas.

Tipo de institución	Empresas	Cooperative Research Centre	Fundación	Insitutos dependientes del CSIC	Centros tecnológicos	Facultades y Laboratorios de Universidades	Agencias gubernamentales (estatal y autonómicas)
Número de entidades	50	12	25	68	28	183	7

Clasificación de las entidades españolas en el sector de la nanotecnología. Fuente: Red Española de Nanotecnología (NanoSpain)

Madrid, que cuenta con 111 entidades relacionadas con el sector de la nanotecnología, se consolida como la región más activa, seguida de Cataluña, en la que actualmente hay establecidas 63 instituciones.



Distribución geográfica de las entidades que trabajan en el sector de la nanotecnología en España, tanto públicas como privadas. Fuente: Red Española de Nanotecnología (NanoSpain)

A pesar de que la nanotecnología ha acaparado durante los últimos años un interés creciente debido a sus prometedoras previsiones de futuro, hoy en día no existe un debate activo en España sobre los beneficios y riesgos asociados a la misma, y en los medios de comunicación se encuentran limitadas referencias a la nanotecnología y ciencias relacionadas. La mayor parte de las referencias periodísticas están orientadas a la divulgación de algunos avances, tales como los de los sectores textil, cosmético y biomédico.

El Plan Estatal de I+D 2017-2020 elaborado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad establece como retos sociales el desarrollo de ciencias como la nanomedicina y nanoelectrónica, sin embargo, no se recoge ninguna partida presupuestaria ni programa de inversión específico en nanotecnología.

D. OPORTUNIDADES DEL MERCADO

La nanotecnología no es una industria independiente en sí misma, sino que se ha descrito como complementaria, no competitiva, ya que habilita las industrias nuevas y existentes al proporcionar nuevos productos y procesos. Las oportunidades y los nuevos mercados habilitados por las nanotecnologías son diversas, tal como recogió la *Australian Academy of Science*, en su informe *National Nanotechnology Research Strategy*, elaborado bajo la supervisión del *Department of Industry, Innovation and Science*:

- **Asistencia sanitaria para una población que envejece**
  La nanotecnología aplicada a la investigación médica, incluida la monitorización mediante sensores avanzados, así como el desarrollo de nuevos tratamientos, medicamentos y tejidos.

- **Aprovisionamiento sostenible de agua**
  Como país con gran estrés hídrico y que destina un importante porcentaje de agua al consumo agrícola, en Australia hay importantes oportunidades de aprovecharse del mercado de la nanotecnología en la industria del agua (que incluye fotocatalizadores para la eliminación de contaminantes orgánicos, nanomembranas y nanopartículas para la desalinización y purificación del agua), cuyo valor total superó los 6.000 millones USD en 2015.

- **Agricultura sostenible y calidad alimentaria**
  Las soluciones relacionadas con la monitorización de cultivos y animales, así como la agricultura de precisión, son especialmente importantes en las amplias zonas remotas y rurales de Australia.

- **Energías limpias**
  El mercado de las energías renovables está experimentando su mayor desarrollo en Australia, y la nanotecnología ofrece importantes productos para la producción energética con bajas emisiones de CO^2, como células solares y de combustibles, así como membranas y sistemas de almacenamiento y captura de carbono en la nanoescala.

- **Seguridad y defensa**
  La actual investigación está centrada en sensores y sistemas nanoelectromecánicos para la detección de explosivos y material biológico, cuyas aplicaciones comerciales aún están por desarrollar.

E. CLAVES DE ACCESO AL MERCADO

E.1. Distribución

Australia es un país de una gran extensión, aunque relativamente poco poblado, y aunque la mayor parte de sus 24 millones de habitantes y de su actividad económica se concentra en los núcleos urbanos, la nanotecnología puede ser de aplicación en diversos sectores, por lo que no se limita únicamente a las grandes ciudades, y puede ser requerida en zonas muy remotas y de difícil acceso, como el caso de una mina, un yacimiento o una explotación agrícola-ganadera.

En la actualidad, el país cuenta con una red investigadora bastante importante en el campo de la nanotecnología, que cuenta con 75 organismos públicos, incluyendo la mayoría de las 39 universidades australianas. Según la *Australian Nanotechnology Alliance*, existen cerca de 80 empresas australianas trabajando con productos y servicios relacionados con la nanotecnología abarcando diferentes etapas de su ciclo de vida (desde I+D hasta comercializando soluciones ya testadas).

E.2. Barreras reglamentarias y no reglamentarias

La adopción de nanotecnologías por los diferentes sectores de la industria de una manera eficiente y responsable implica numerosos desafíos y barreras, muchos de ellos interrelacionados:

- Necesidad de infraestructura adecuada, conocimiento y equipo humano multidisciplinarios.

- Desarrollo de aplicaciones útiles para fenómenos a nanoescala.
- Barreras de acceso a productos y tecnologías ya existentes.
- Dificultad para la producción a gran escala y comercialización de productos.
- Barreras internas de las empresas a incorporar nanotecnlogías, nanoproductos y nanoherramientas.
- Seguridad y toxicidad y la gestión efectiva de los riesgos potenciales de los nanomateriales manufacturados.
- La preocupación del público y la Administración sobre el consumo de productos basados en la nanotecnología.

E.3. Ayudas si existen

Cooperative Research Centres (CRC) Program
Se trata de una iniciativa del Gobierno Federal australiano, y administrada por el *Department of Industry, Innovation and Science*, que promueve la colaboración entre organismos públicos, centros de investigación e industria en diferentes sectores tecnológicos definidos por el gobierno como prioridad para la economía australiana, entre los que se encuentra la nanotecnología. Este programa está dotado con 710 millones AUD entre los ejercicios 2017-2018 y 2020-2021, y cuenta con dos tipologías de financiación en función del horizonte temporal de los proyectos:

- Cooperative Research Centres (CRCs) para colaboraciones, lideradas por empresas, a medio y largo plazo.
- Cooperative Research Centres Projects (CRC-Ps) para la financiación de proyectos a corto plazo, también liderados por empresas.

Centres of Excellence
Los centres of Excellence son concedidos con fondos federales a través del Australian Research Council, y tienen por objeto potenciar las capacidades en diferentes ramas científico- tecnológicas de alto valor añadido (entre las que se incluye la nanotecnología), así como el posicionamiento de Australia en el contexto internacional.

De esta forma, se promueve la colaboración entre investigadores, organismos públicos de investigación, universidades y entidades privadas tanto australianos como internacionales.

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)
CSIRO es el principal organismo público de investigación a nivel federal con presencia en todo el territorio nacional, y que cuenta con estrechos lazos con universidades e instituciones científicas de todo el mundo. Participa activamente en proyectos de investigación colaborativa y realiza partenariados con entidades públicas y privadas, tanto australianas como internacionales.

Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO)
Las actividades relacionadas con la nanotecnología llevadas a cabo en la National Deuteration Facility (NDF) incluyen la modelización y estudio de nanopartículas con determinadas propiedades, el dopaje de materiales y la fabricación de semiconductores en la nanoescala, especialmente con aplicaciones en las industrias química, farmacéutica, médica y electrónica.

El centro también tiene una gran experiencia en colaboración con otras entidades tanto a nivel nacional como internacional, permitiendo desde subcontratar a equipos de investigación hasta hacer uso de sus instalaciones únicas en Australia.

E.4. Ferias

A continuación se indican los eventos relevantes de la industria nanotecnológica, así como otras aplicaciones y sectores relacionados o en los que habrá cabida para productos y soluciones relacionados con la nanotecnología.

Evento	Fecha	Lugar	Enlace
AusMedtech Expo 2018	1-2 de Mayo de 2018	Adelaida	AusMedtech 2018
OzWater-Water Industry Exhibition and Convention	8-10 de Mayo de 2018	Brisbane	OzWater 2018
20th Asia Pacific Nanotechnology Congress	23-24 de Julio de 2018	Sídney	Nanotek Congress 2018
Ausbiotech Expo&Conference 2018	31 Octubre-2 Noviembre de 2018	Brisbane	Ausbiotech 2018

F. INFORMACIÓN ADICIONAL

- Australian Nanotechnology Network (ANN): http://ausnano.net/
- Australian Nanotechnology Alliance (ANA): http://nanotechnology.org.au/
- Department of Industry, Innovation and Science: https://industry.gov.au/ y http://science.gov.au
- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO): https://www.csiro.au/
- Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO): http://www.ansto.gov.au/
- Australian Research Centre (ARC): http://www.arc.gov.au/
- Australian Bureau of Statistics (ABS): http://www.abs.gov.au/
- Australian Trade and Investment Commission (AUSTRADE): https://www.austrade.gov.au/
- Icex Expaña Exportación e Inversiones: https://www.icex.es/icex/es/index.html
- Red Nacional de Nanotecnología (NANOSPAIN): http://www.nanospain.org

G. CONTACTO

La Oficina Económica y Comercial de España en Sídney está especializada en ayudar a la internacionalización de la economía española y la asistencia a empresas y emprendedores en Australia, Nueva Zelanda, Papúa Nueva Guinea, Fiyi, Salomón y Tonga.

Entre otros, ofrece una serie de **Servicios Personalizados** de consultoría internacional con los que facilitar a dichas empresas entre otros: el acceso al mercado de Australia, la búsqueda de posibles socios comerciales (clientes, importadores/distribuidores, proveedores), la organización de agendas de negocios en destino, y estudios de mercado ajustados a las necesidades de la empresa. Para cualquier información adicional sobre este sector contacte con:

Oficina Económica y Comercial de España en Sídney
Suite 408/2013 New South Head Road
NSW 2027 - Australia
Teléfono: +61 (02) 93624212
Email: sidney@comercio.mineco.es

Si desea conocer todos los servicios que ofrece ICEX España Exportación e Inversiones para impulsar la internacionalización de su empresa contacte con:

Ventana Global
900 349 000 (9 a 18 h L-V)
informacion@icex.es

INFORMACIÓN LEGAL: Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no podrá ser invocado en apoyo de ninguna reclamación o recurso.

ICEX España Exportación e Inversiones no asume la responsabilidad de la información, opinión o acción basada en dicho contenido, con independencia de que haya realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud de la información que contienen sus páginas.

AUTORA
Almudena Morate Pecharromán

Oficina Económica y Comercial
de España en Sídney
sidney@comercio.mineco.es
Fecha: 08/05/2018