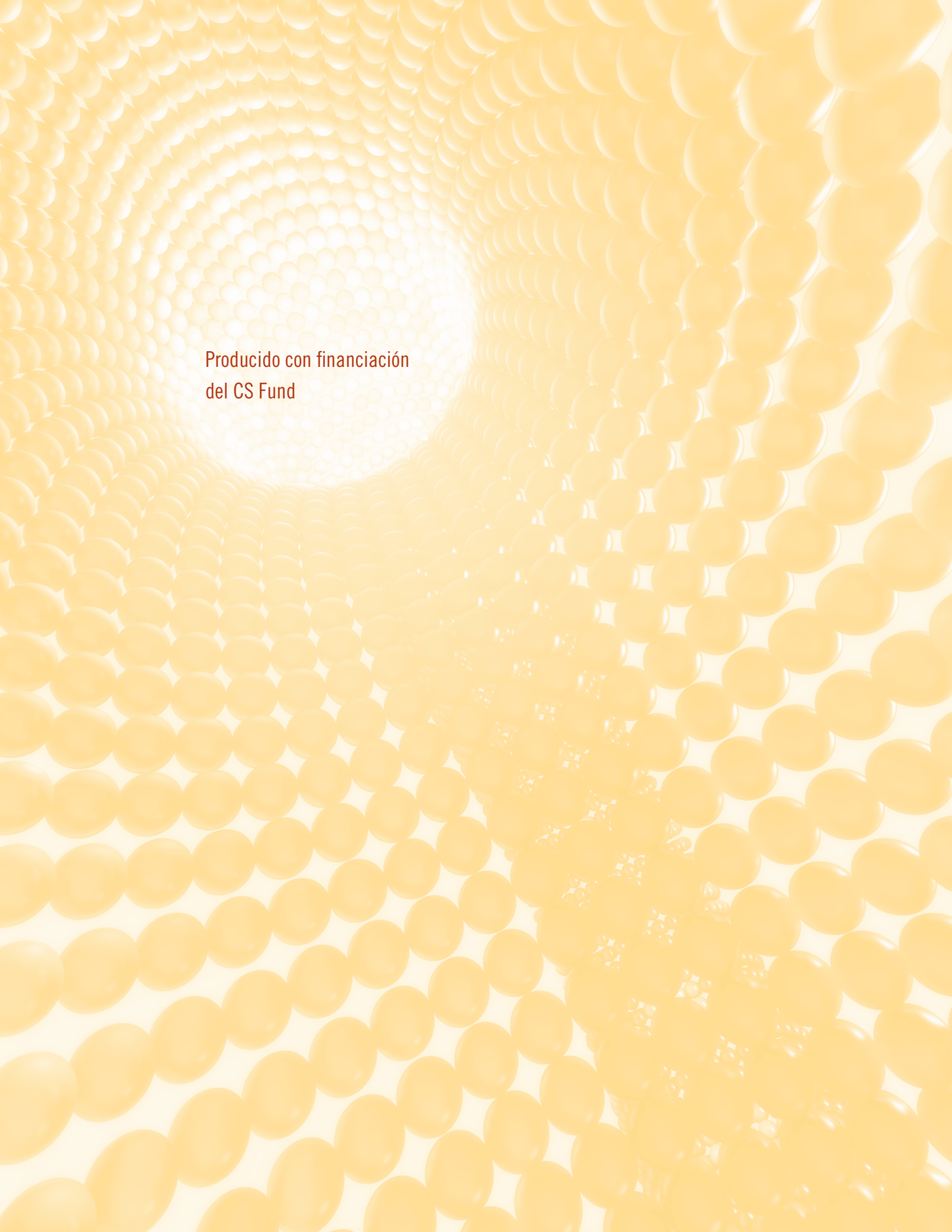
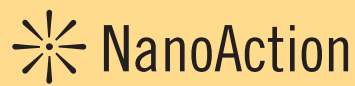


**Principios para
la supervisión de
nanotecnologías
y nanomateriales**

The image features a perspective view of a tunnel formed by a dense arrangement of yellow, glossy spheres. The spheres are arranged in a grid-like pattern that recedes into the distance, creating a strong sense of depth. The lighting is bright and even, highlighting the smooth, reflective surfaces of the spheres. The overall color palette is a warm, monochromatic yellow.

Producido con financiación
del CS Fund

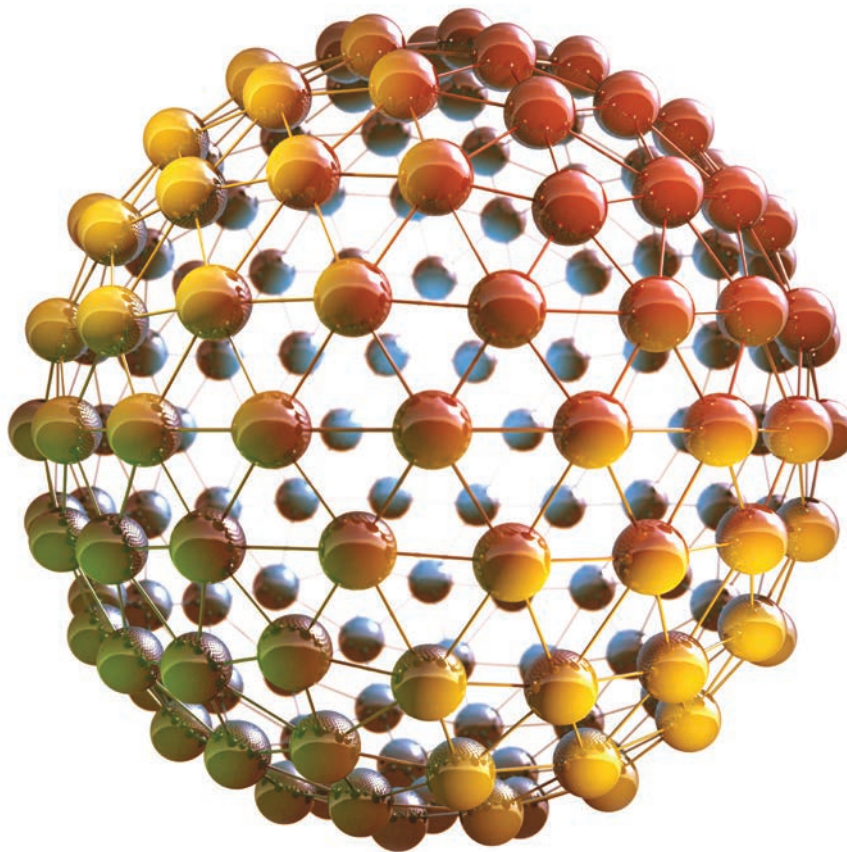
Principios para la supervisión de nanotecnologías y nanomateriales



En enero de 2007, el Centro Internacional para la Evaluación de la Tecnología (International Center for Technology Assessment) y la organización Amigos de la Tierra (Friends of the Earth) organizaron conjuntamente la primera cumbre de estratégica de ONGs sobre nanotecnología en Washington D.C., que atrajo el interés público, y de organizaciones de trabajadores, de la sociedad civil, de ambientalistas, de salud de las mujeres, y de organizaciones de base formadas por ciudadanos de Norteamérica para debatir y acordar los principios fundacionales para la evaluación y supervisión de la nanotecnología. En los seis meses posteriores, los participantes desarrollaron principios liderados por el proyecto NanoAction del Centro Internacional para la Evaluación de la Tecnología. Este documento es el resultado. Cerca de 70 grupos procedentes de seis continentes lo han respaldado hasta el momento.

Principios para la supervisión de nanotecnologías y nanomateriales

Los abajo firmantes, una amplia coalición de organizaciones de trabajadores, medioambientales, de interés público y de la sociedad civil preocupados por diferentes aspectos de los impactos éticos, sociales, medioambientales y en la salud humana, entre otros, de la nanotecnologías presentamos la siguientes declaración, *Principios para la supervisión de nanotecnologías y nanomateriales*.



Introducción

Los gobiernos, universidades y negocios de todo el mundo han emprendido una carrera para la comercialización de nanotecnologías y nanomateriales. De hecho, cientos de productos de consumo contienen o bien nanomateriales (químicos a nanoescala) en el producto acabado o se fabrican mediante el uso de nanotecnologías. Al mismo tiempo, las pruebas crecientes indican que esta nueva revolución de materiales presenta riesgos medioambientales, de seguridad y para la salud significativos, así como profundos desafíos sociales, económicos y éticos. Aquellos que aceleran la comercialización de las nanotecnologías apenas si han iniciado las investigaciones necesarias para aclarar y reducir riesgos así como para desarrollar con urgencia los mecanismos necesarios de supervisión regulatoria, legales y éticos. Estos mecanismos son necesarios si queremos evitar repetir los fracasos de tecnologías y materiales “mágicos” del pasado.

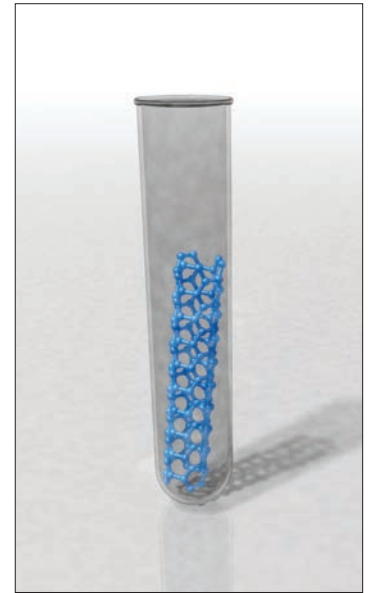
La actual situación no nos da esperanza alguna de que “acertaremos” con la nanotecnología. La fabricación y las condiciones de laboratorio se desarrollan sin medidas de protección ni pautas de seguridad adecuadas. Los consumidores están expuestos de forma involuntaria a ingredientes de nanomateriales sin etiquetar en productos sin ser informados de los posibles riesgos. Los nanomateriales se desechan o liberan al medio ambiente a pesar de que se desconoce el impacto que esto tendrá y la carencia de los medios adecuados para detectar, realizar un seguimiento o eliminar los materiales nuevos. Los gobiernos y los desarrolladores de nanotecnologías del sector ofrecen escasas oportunidades significativas para una participación pública informada en discusiones y decisiones sobre cómo, o incluso si, proceder a la “nano”-nización del mundo.

Este documento declara ocho principios fundamentales que creemos deben proporcionar la base para una evaluación y supervisión adecuada y eficaz del campo emergente de la nanotecnología, incluidos aquellos nanomateriales cuyo uso comercial está extendido.

LOS PRINCIPIOS

- I. Principio de precaución
- II. Principio sobre las regulaciones obligatorias específicas para los nanomateriales
- III. Principio de protección y salud del público y los trabajadores
- IV. Principio sobre la sustentabilidad ambiental
- V. Principio de transparencia
- VI. Principio de participación pública
- VII. Principio sobre la consideración de amplios impactos
- VIII. Principio de responsabilidad del fabricante

Un enfoque precautorio resulta básico. Un enfoque precautorio requiere la presencia de mecanismos de supervisión nano-específicos obligatorios que tengan en cuenta las características únicas de los materiales. Dentro de dichos mecanismos, la protección de la salud pública y la seguridad de los trabajadores requiere un enfoque comprometido en la investigación de riesgo crítico y acción inmediata para mitigar las posibles exposiciones hasta que se demuestre su seguridad. Deberá aplicarse un énfasis similar así como medidas con respecto a la salvaguarda del entorno natural. En todo momento, la supervisión deberá ser transparente y ofrecer acceso público a la información respecto a los procesos de toma de decisión, a las pruebas de seguridad y a los productos. Es básico que la participación pública sea abierta, significativa y completa en todos los niveles. Estas discusiones y análisis deberán incluir la consideración de los efectos de amplio alcance de la nanotecnología, incluidos los impactos éticos y sociales. Finalmente, los desarrolladores y los fabricantes deberán ser garantes de la seguridad y efectividad de sus procesos y productos, así como asumir la responsabilidad de cualquier impacto adverso derivado de estos. Los organismos gubernamentales, las organizaciones y participantes relevantes deberán implementar mecanismos de supervisión amplios que promulguen, incorporen e interioricen estos principios básicos tan pronto como sea posible.¹



Un enfoque precautorio requiere la existencia de mecanismos de supervisión nano-específicos obligatorios que consideren las características únicas de los materiales.



El principio de precaución debe de aplicarse a las nanotecnologías porque la investigación científica a la fecha sugiere que la exposición a algunos nanomateriales, nano-aparatos o productos derivados de la nanobiotecnología, pueden resultar en daños serios a la salud o al ambiente.

I. Principio de precaución

El principio de precaución,² integrado en varias convenciones internacionales,³ ha sido descrito de la siguiente manera: “Cuando alguna actividad amenaza a la salud humana o al ambiente, deben de tomarse medidas de precaución, inclusive aún cuando relaciones de causa y efecto no son establecidas totalmente de manera científica.”⁴ Con las nanotecnologías existe un elemento importante de amenaza, por lo que se requieren acciones preventivas o de precaución, que asignen una carga de responsabilidad a aquellos que lleven a cabo actividades con ellas y que puedan generar daños, que consideren alternativas a sus nuevos procesos y actividades, y que promuevan la participación pública en los procesos de decisión de sus aplicaciones. Esto, además, debería de incluir la prohibición de la comercialización y uso de nanomateriales no probados, así como el requerir a los fabricantes y distribuidores de estos productos que se responsabilicen por la certidumbre. En otras palabras, “sin información sobre salud y riesgo, no hay mercado”. Un ciclo adecuado de evaluación de los nanomateriales debe de ser definido y conducido mucho antes de su comercialización. Adicionalmente, recursos adecuados deben de destinarse para investigar los procesos, productos y uso de materiales que conlleven el menor riesgo.

El principio de precaución debe de aplicarse a las nanotecnologías porque la investigación científica a la fecha sugiere que la exposición a algunos nanomateriales, nano-dispositivos o productos derivados de la nanobiotecnología, pueden resultar en daños serios a la salud o al ambiente. El tamaño diminuto que encierra la ingeniería de los nanomateriales puede dotarlos de propiedades físicas, químicas y biológicas novedosas y útiles; no obstante, la alta reactividad, movilidad y otras propiedades, que acompañan a la materia al nivel molecular, pueden generar de manera paralela niveles de toxicidad desconocidos.⁵ Investigaciones y estudios actuales, sobre los impactos de los nanomateriales en la salud humana y el medio ambiente, han levantado alarmas que legitiman acciones precautorias y la ejecución de más estudios a profundidad.⁶ Las regulaciones deben de ser rigurosas, precisas, comprensivas e implementadas antes de la comercialización; a su vez, deben de tomar en cuenta las propiedades únicas de los nanomateriales en su evaluación de riesgos. Lo anterior, a razón de que la potencial toxicidad de los materiales en la nano-escala no pueden ser estudiados y predecidos en su perfil de tamaño mayor de los compuestos es decir, sin estar en “nano-forma”.

Las regulaciones respaldadas por el principio de precaución son críticas para los nuevos desarrollos tecnológicos, en donde los impactos en la salud y el medio ambiente a largo plazo son desconocidos, estudiados de manera inadecuada y/o impredecible.⁷ La falta de datos o evidencia sobre riesgos o daños específicos, no pueden ser razones para menospreciar el principio de precaución.



II. Principio sobre las regulaciones obligatorias específicas para los nanomateriales

La actual legislación provee una regulación inadecuada sobre los nanomateriales. Un régimen regulatorio específico modificado o *sui generis* para el caso de los nanomateriales debe ser un aspecto integral en el desarrollo de las nanotecnologías.

el uso de las diferentes propiedades de los nanomateriales y los nuevos retos que los nanomateriales presentan.⁸ Las actuales legislaciones no están equipadas para supervisar los productos y procesos actualmente en desarrollo como lo son los nanosistemas activos y las nanoestructuras.⁹ Agencias gubernamentales han fallado hasta ahora en cuanto al uso de su capacidad como autoridad reguladora en la materia.¹⁰ Los sistemas reguladores actuales deben ser ajustados y aplicados como una respuesta temporal a los nanomateriales, hasta la generación de mecanismos que puedan aplicarse acorde a las especificidades de los nanomateriales.¹¹ Por último, acciones reguladoras retroactivas deben cubrir todos los productos de nanomateriales que existen actualmente en el mercado.

Los efectos desfavorables de los nanomateriales no pueden ser confiablemente pronosticados a partir de la toxicidad conocida del material en tamaño mayor.¹² Algunos expertos recomiendan que arriba de dieciséis parámetros físico-químicos deben ser evaluados- “muy lejos de los dos o tres parámetros usualmente medidos” en materiales en tamaño mayor.¹³ Debido a sus novedosas propiedades y riesgos asociados, los nanomateriales deben ser clasificados como nuevas sustancias para su evaluación y para cualquier propósito regulatorios.¹⁴

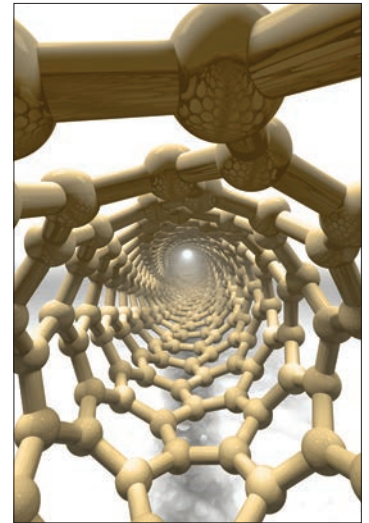
Las iniciativas voluntarias son completamente insuficientes para supervisar a la nanotecnología. Los programas voluntarios no tienen incentivos de participación para los “malos actores” o aquellos que manufacturan productos con riesgo, dejando afuera a las entidades que requieren regulación a fondo.¹⁵ Adicionalmente, bajo las iniciativas voluntarias, las compañías carecen de motivación para

Las iniciativas voluntarias son completamente insuficientes para supervisar a la nanotecnología.

La actual legislación provee una regulación inadecuada sobre los nanomateriales. Un régimen regulatorio específico modificado o *sui generis* para el caso de los nanomateriales debe ser un aspecto integral en el desarrollo de las nanotecnologías. Considerando el ya avanzado desarrollo y la continua comercialización de los nanomateriales, es urgente y necesario crear mecanismos de evaluación y regulación gubernamental, tomando en cuenta las novedosas propiedades exhibidas por los nanomateriales.

Aun cuando existe una autoridad legal, son probablemente necesarios cambios regulatorios substanciales en las legislaciones actuales con la finalidad de adecuar y efectivamente reglamentar

evaluar a largo plazo los efectos crónicos en salud y en el medio ambiente.¹⁶ Finamente, las iniciativas voluntarias frecuentemente retrasan y debilitan las regulaciones adecuadas, limitan el involucramiento del público y restringen el acceso a información vital sobre el medio ambiente o la salud. Por estas razones el público prefiere definitivamente regulaciones obligatorias emitidas por el gobierno en lugar de las iniciativas voluntarias.¹⁷



Debido a sus novedosas propiedades y riesgos asociados, los nanomateriales deben ser clasificados como nuevas sustancias para su evaluación y para cualquier propósito regulatorio.





La regulación adecuada y efectiva sobre los nanomateriales requiere de un énfasis inmediato en la prevención de la exposición conocida o potencial de nanomateriales riesgosos o de aquellos que no han sido probados como seguros.

Tanto los trabajadores como sus representantes deben de ser involucrados en todos los aspectos relacionados con el ambiente de trabajo seguro, con respecto a las nanotecnologías, sin miedo a represalias o discriminación.

III. Principio de protección y salud del público y los trabajadores

La regulación adecuada y efectiva sobre los nanomateriales requiere de un énfasis inmediato en la prevención de la exposición conocida o potencial de nanomateriales riesgosos o de aquellos que no han sido probados como seguros. Esto es esencial para el público y los trabajadores de la nano-industria porque algunos materiales representan amenazas potenciales y muchos otros se encuentran sin haber sido probados. Las nanopartículas libres (nanomateriales que no se encuentran incorporados a otros materiales) son de particular preocupación porque es probable que puedan entrar al cuerpo, reaccionar con células, y causar daños a tejidos.¹⁸ Las nanopartículas integradas o encapsuladas también representan una preocupación. Los trabajadores pueden estar expuestos a este tipo de partículas o materiales durante el proceso de manufactura, mientras que material de desecho o para el reciclado puede ser expuesto al público y al medio ambiente.

Debido a su tamaño las nanopartículas pueden cruzar las membranas biológicas, células, tejidos y órganos, más fácilmente que partículas más grandes.¹⁹ Cuando dichas partículas son inhaladas éstas pueden pasar, por ejemplo, de los pulmones al sistema sanguíneo.²⁰ Existen, además, evidencia creciente sobre cómo algunos nanomateriales pueden penetrar la piel,²¹ especialmente en la presencia de tensoactivos,²² o si se masajea o pliega la piel,²³ y así ganar acceso al sistema circulatorio.²⁴ Cuando los nanomateriales son ingeridos éstos pueden atravesar las paredes gastrointestinales y llegar al sistema circulatorio sin problema.²⁵ Una vez que las nanopartículas llegan al sistema circulatorio, éstas pueden adherirse e infiltrarse a diferentes órganos y tejidos incluidos el cerebro, el hígado, el corazón, los riñones, el bazo, la médula ósea y el sistema nervioso.²⁶ Y, una vez dentro de las células, las nanopartículas, pueden interferir con el funcionamiento celular normal, causar oxidación y eventualmente la muerte celular.²⁷

El financiamiento inadecuado y la falta de énfasis gubernamental en la investigación sobre riesgos en la salud han sido factores que han permitido la actual situación, en la cual algunas personas son expuestas diariamente a nanomateriales manufacturados a pesar de la variada información sobre los riesgos crónicos y a largo plazo de la exposición a éstos materiales.²⁸ Las personas que investigan, desarrollan, manufacturan, empaquetan, manejan, transportan, usan y desechan nanomateriales serán los más expuestos y, consecuentemente, los más propensos a sufrir los daños potenciales a su salud. Por tal razón, la protección del trabajador debe de ser un componente esencial dentro de cualquier régimen de regulación. La Fundación Nacional para la Ciencia de los Estados Unidos estima que para el 2015 la industria de la nanotecnología empleará dos millones de trabajadores globalmente.²⁹ Adicionalmente, muchos investigadores científicos y estudiantes trabajan con nanomateriales en laboratorios académicos. A pesar del crecimiento en la fuerza de trabajo en la industria nanotecnológica, no existe regulación y algún estándar de salud que observe los riesgos asociados con las nanotecnologías y los nanomateriales, y no existen aún métodos aceptables para medir la exposición a nanomateriales en el lugar de trabajo.

Cualquier régimen designado a proteger a los trabajadores de los riesgos en salud asociados con los nanomateriales requiere estatutos comprensivos que resguarden la salud y seguridad del lugar de trabajo donde existan nanomateriales. Los empleadores deben de usar el principio de precaución como base para implementar medidas de protección que aseguren la salud y bienestar de los trabajadores. La jerarquía de los controles de exposición — eliminación, sustitución, ingeniería de control, aspectos de trabajo/administrativos, y equipo de protección personal — debe de ser implementada. De igual manera, el monitoreo de exposición, la vigilancia médica y el entrenamiento del trabajador son elementos esenciales para asegurar que los trabajadores reciban la más actualizada información sobre los nanomateriales. Tanto los trabajadores como sus representantes deben de ser involucrados en todos los aspectos relacionados con el ambiente de trabajo seguro, con respecto a las nanotecnologías, sin miedo a represalias o discriminación. Finalmente, los procedimientos y estándares de protección y salud actuales deben de ser sujetos al escrutinio para su adecuación con respecto a los nanomateriales.³⁰

Por tal razón, la protección del trabajador debe de ser un componente esencial dentro de cualquier régimen de regulación.



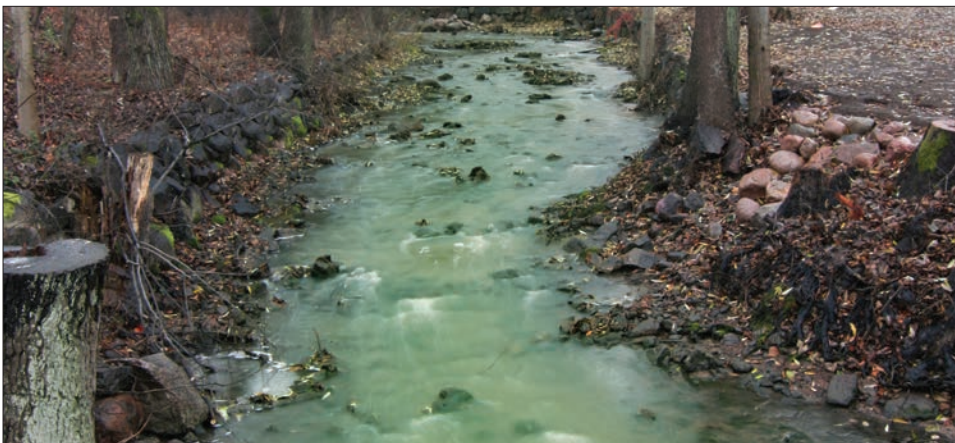
IV. Principio sobre la sustentabilidad ambiental.

Para la evaluación del ciclo³¹ de un nanomaterial - incluyendo manufactura, transporte, uso del producto, reciclado y eliminación en el sistema de deshecho- es necesario entender cuando los estatutos del sistema aplican y en donde existen huecos regulatorios.³² Los efectos del ciclo completo en el medio ambiente, en la salud y sobre la seguridad deben ser evaluados antes de la comercialización.

Una vez libres en la naturaleza, los productos fabricados con nanomateriales representan una clase sin precedentes de contaminantes fabricados. Nuevos impactos y daños ambientales pueden ser esperados a partir de la novedosa naturaleza de los productos manufacturados con nanomateriales, incluyendo movilidad y persistencia en el suelo, agua y aire, bioacumulación e interacciones inesperadas con químicos y materiales biológicos.³³ El limitado número de estudios que existen ha levantado algunos focos rojos, como exposición a altos niveles de aluminio en nanoescala que genera un crecimiento atrofiado en cinco tipos de granos comerciales,³⁴ por productos asociados con la manufactura de nanotubos de carbono de una pared, causando un incremento en la mortalidad y de desarrollo tardío de pequeños crustáceos estuarinos,³⁵ y daños a los microorganismos benéficos por parte de las nanopartículas de plata.³⁶ La Real Sociedad del Reino Unido ha recomendado que “la liberación de nanopartículas y nanotubos en el ambiente debe ser evitada en cuanto sea posible” y que “empresas y laboratorios de investigación deben de tratar a las nanopartículas y a los nanotubos manufacturados como peligrosos, y además deben de buscar reducir su uso o eliminarlos de los sistemas de deshecho”.³⁷

Riesgos potenciales al ambiente no han sido identificados debido a que no se ha dado prioridad a la investigación de los impactos en el medio ambiente, y al déficit en los recursos asignados para la investigación de los riesgos relevantes.³⁸ Los fondos gubernamentales para el estudio del medio ambiente, la salud y la seguridad deben ser dramáticamente incrementados y deben de delinear un plan estratégico sobre riesgos.³⁹

Los nanomateriales crean inmensas dificultades en la aplicación de los regímenes de protección al medio ambiente.⁴⁰ Las agencias carecen de herramientas y mecanismos adecuados para detectar, monitorear, medir y controlar la producción de nanomateriales, y ya ni hablar de los medios para removerlos del medio ambiente. Las empresas usando el argumento del secreto industrial y de la confidencialidad de la información empresarial no proveen de datos necesarios al gobierno y al público en general. La evaluación de los riesgos, la negligencia, los parámetros de la toxicidad y los umbrales mínimos de regulación utilizados por las legislaciones ambientales en muchos países, incluyendo Estados Unidos y la Unión Europea, son diseñados con base a los parámetros de toxicidad de material en tamaño mayor. Las medidas usadas en la legislación actual, como la relación entre masa y exposición, son insuficientes para los nanomateriales. Leyes existentes carecen de un análisis de ciclo de vida y fallan en identificar y reglar los huecos legales. El manejo de la sustentabilidad ambiental de los nanomateriales debe considerar y resolver estas fallas.



Los efectos del ciclo completo en el medio ambiente, en la salud y sobre la seguridad deben ser evaluados antes de la comercialización.

Los fondos gubernamentales para el estudio del medio ambiente, la salud y la seguridad deben ser dramáticamente incrementados y deben de delinear un plan estratégico sobre riesgos.



V. Principio de transparencia



La evaluación y regulación de los nanomateriales requieren de mecanismos que aseguren la transparencia, esto incluye: el adecuado etiquetado de productos que contengan nanomateriales, el reconocimiento del derecho, sobre todo en el lugar de trabajo, del conocimiento de leyes y medidas de protección, y el acceso público a un inventario informativo de salud y de seguridad.

El derecho público a saber incluye el derecho a estar bien informado con el propósito de tomar decisiones bien informadas. Encuestas muestran que la gran mayoría del público carece de la información más simple acerca de la nanotecnología o acerca de la presencia de nanomateriales en artículos de consumo.⁴¹ En muchos casos, los productores no han hecho público los riesgos y la información sobre las pruebas de toxicidad de sus artículos e inclusive, no han etiquetado aquellos productos que contienen nanomateriales.⁴² Como resultado, el público no puede tomar decisiones informadas sobre los productos con nanomateriales.⁴³ El derecho del público a saber lo que consume requiere un adecuado etiquetado dejándole saber aquellos productos que contienen nanoingredientes. Además, el etiquetado de los productos facilita la documentación de potenciales elementos que escapan al ambiente, que exponen al ser humano, y la evaluación de impactos adversos

La información sobre las pruebas de seguridad y riesgos debe de colocarse a disponibilidad del público para su escrutinio. Los pobres antecedentes en cuanto al papel de la industria y sus actividades para prevenir exposiciones en los lugares de trabajo y el desecho de químicos dañinos al medio ambiente, dan cabida para censurar el uso de la confidencialidad como protección de nanomateriales. Los lineamientos y previsiones de las diferentes convenciones internacionales sobre el acceso público a la información deben de respetarse.⁴⁴

El derecho del público a saber lo que consume requiere un adecuado etiquetado dejándole saber aquellos productos que contienen nanoingredientes.



VI. Principio de participación pública

El potencial de transformación que las nanotecnologías ofrecen a nivel global en la esfera social, económica y política hace que la participación pública en los procesos deliberativos y de toma de decisión se convierta en un elemento esencial en el proceso de su desarrollo.⁴⁵ La participación pública debe de ser abierta, facilitando la contribución de los diferentes actores e interesados. Las alianzas entre el gobierno y las corporaciones (i.e. asociaciones público-privadas) ignoran los principios democráticos cuando dejan de ser transparentes o dejan de ser responsables ante la sociedad. El público general de cada nación, así como las futuras generaciones, deben de ser considerados como agentes o interesados en estos temas.

La participación del público debe de ser *significativa* es decir, debe de contribuir en la formación de políticas y en la toma de decisiones, en lugar de ser simplemente un agente de eventos “ex-post” o de diálogos unilaterales en donde la industria o gobierno “educa” al público para reducir al mínimo el debate o para asegurar la aceptación pública del asunto en cuestión. La participación pública significativa requiere, un compromiso serio por parte de los gobiernos y suficientes recursos.

Finalmente, la participación pública requiere de procedimientos democráticos, a considerarse en todos los procesos en los que las nanotecnologías se desarrollen y se usen; y es necesario que, en cada etapa de su desarrollo, las preocupaciones del público y sus valores informen y terminen guiando la regulación de la nanotecnología. Y, en lugar de partir del presunto falso de que el cambio tecnológico es inevitable y/o siempre benéfico, el proceso de desarrollo de las nanotecnologías, sus productos y dispositivos, deben de subsumirse a las necesidades sociales que deben de ser identificadas a partir del debate y los procesos de decisión abiertos en los cuales participe el público afectado. Esfuerzos especiales deben de hacerse para incluir personas viviendo en comunidades pobres, que han sufrido los efectos desproporcionados del desarrollo de nuevas tecnologías en el pasado.

El potencial de transformación que las nanotecnologías ofrecen a nivel global en la esfera social, económica y política hace que la participación pública en los procesos deliberativos y de toma de decisión se convierta en un elemento esencial en el proceso de su desarrollo.



Además de representar riesgos potenciales a la salud, seguridad y el medio ambiente, los nanomateriales levantan preocupaciones socioeconómicas.

Impactos sociales, evaluaciones éticas, equidad, justicia y preferencias individuales de la comunidad deberán guiar la asignación de fondos públicos para la investigación.

VII. Principio sobre la consideración de amplios impactos

Es importante el considerar el amplio espectro de efectos relacionados con el surgimiento de la nanotecnología, como lo son los impactos éticos y sociales en cada etapa de su desarrollo. Es esencial la evaluación adecuada de las importaciones como de las exportaciones que contienen nanomateriales.

Además de representar riesgos potenciales a la salud, seguridad y el medio ambiente, los nanomateriales levantan preocupaciones socioeconómicas de amplio alcance. Por ejemplo, cuando se difunde el uso de un nuevo nanomaterial, éste altera el mercado de los productos ya existentes, con consecuencias potencialmente devastadoras para las economías dependientes de bienes primarios de los países en desarrollo.⁴⁶ Los impactos adversos de la concesión de patentes a materiales fundamentales, pueden causar la privatización de los elementos esenciales de la naturaleza, lo cual debe ser tomado en cuenta. Además las siguientes generaciones de nanotecnologías, incluyendo la producción de nanodispositivos más sofisticados para la manufactura, fines militares o usos médicos – incluyendo la modificación en el rendimiento humano- pueden llegar a representar riesgos complejos así como retos éticos y sociales. Algunos laboratorios han creado virus, hongos y bacterias para hacer nanomateriales. El debate público acerca de estos puntos será crucial.

Como en toda nueva tecnología, la asignación de fondos para la investigación determinará la trayectoria en el desarrollo de las nanotecnologías. Análisis de las ciencias sociales acerca de las implicaciones de la nanotecnología, deberán tomar un lugar de forma paralela a los estudios de las ciencias de la salud y medio ambiente. Impactos sociales, evaluaciones éticas, equidad, justicia y preferencias individuales de la comunidad deberán guiar la asignación de fondos públicos para la investigación. Una proporción significativa de esta investigación deberá estar basada en la comunidad y diseñada para motivar al público a participar.⁴⁷ Los fondos excesivos en la investigación militar y los escasos fondos para la investigación sobre los desafíos sociales de la nanotecnología así como los posibles riesgos a la salud pública, de trabajadores y al medio ambiente son inaceptables.⁴⁸ Es esencial desarrollar más investigación sobre los impactos sobre el medio ambiente, la salud, la seguridad y los aspectos socioeconómicos de las nanotecnologías. Esto deberá incluir investigación de acción comunitaria que ayude a los ciudadanos a entender los potenciales beneficios y perjuicios de los proyectos de las nanotecnologías. Esta investigación deberá ser públicamente financiada y comisionada por las agencias gubernamentales con claros mandatos sobre la atención y la investigación de los impactos ambientales, de la salud, de la seguridad y de los aspectos socioeconómicos. Todos los resultados deben estar disponibles para el público.



VIII. Principio de responsabilidad del fabricante

Los nanomateriales han crecido vertiginosamente en el mercado, son vendidos como sustancias milagrosas de características peculiares, lo que las convierte en objetos deseados en todos los sectores de la economía. Así como el asbesto, cuando fue introducido al mercado, los impactos sobre la salud y el medio ambiente de este productos fueron pobremente estudiados. Hoy en día, las potencialidades que los nanomateriales poseen superan a aquellas del asbesto, (en forma, tamaño y reactividad química) lo que las convierten en potencialmente riesgosas. Los nanomateriales están siendo vendidas al público de manera masiva en productos de consumo cotidiano, sin ninguna advertencia o información sobre sus riesgos. Adicionalmente, como la industria del tabaco, la nano industria parece satisfecha al estar comercializando sus productos sin un entendimiento completo de los riesgos o sin informar al público sobre los mismos.

Todo aquel que comercializa nano-productos, incluyendo a los que desarrollan nanomateriales, los que los manejan, los fabricantes y los que se dedican a su venta deben de ser responsables por todo los daños causados por sus productos. Mientras que la responsabilidad de los daños causados por los productos de la industria nanotecnológica es la más probable a ser sujeta a mecanismos legales de responsabilidad, otras formas de responsabilidad como la negligencia, daños a terceros, daños en primer grado y fraude son también relevantes. Además, los regímenes de regulación de nanomateriales deben de incluir mecanismos de financiamiento, financiados por fabricantes y distribuidores, que aseguren y permitan el acceso a compensaciones y/o apoyo para resolver cualquier problema de salud, de trabajo o del medio ambiente causado por estos productos. Los grupos potenciales a ser sujetos de este tipo de riesgos incluyen individuos del público general, clases de individuos que experimenten un daño similar (por ejemplo, trabajadores o consumidores, gobiernos locales, estatales o federales, naciones extranjeras, inversionistas, compañías aseguradoras y sindicatos. Por consiguiente, ambos actores, aquellos financiando la comercialización y aquellos involucrados de manera activa en nanotecnología y sus sectores deben de ser responsables por la seguridad de sus productos y sobre cualquier daño incurrido como resultado de la ausencia de la toma de medidas de precaución para proteger al público o al medio ambiente.

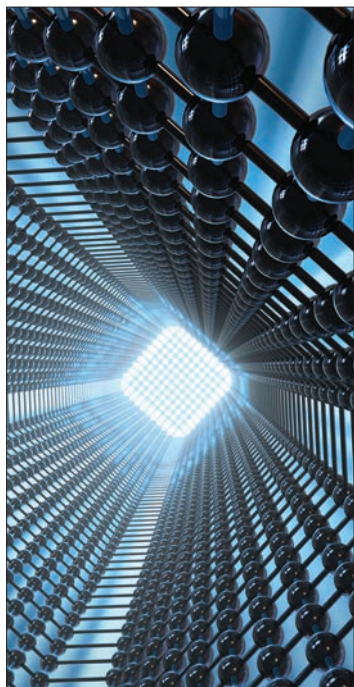
Conclusión

Los promotores de una “revolución” nanotécnica predicen que provocará cambios dramáticos y arrolladores en todos los aspectos de la vida humana.⁴⁹ Creemos que es necesario tomar acciones preventivas a fin de salvaguardar la salud y la seguridad del público y de los trabajadores; conservar nuestro entorno natural; garantizar la participación pública y las metas sociales decididas democráticamente; recuperar la confianza del público en el gobierno y de la investigación académica, así como su respaldo; y permitir la viabilidad comercial a largo plazo. Apelamos a todos los organismos y agentes relevantes a tomar medidas para implementar, incorporar e interiorizar los principios mencionados para la supervisión de la nanotecnología y los nanomateriales de inmediato.



Todo aquel que comercializa nano-productos, incluyendo a los que desarrollan nanomateriales, los que los manejan, los fabricantes y los que se dedican a su venta deben de ser responsables por todo los daños causados por sus productos.



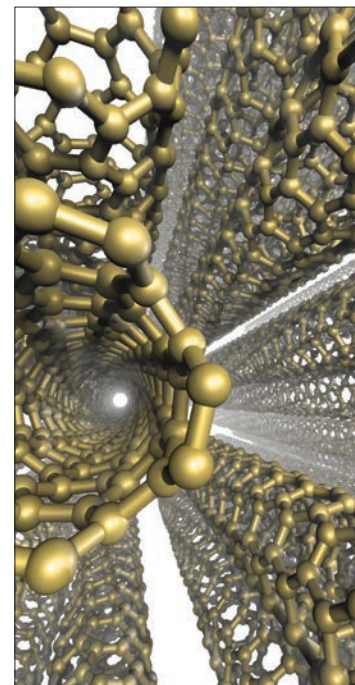


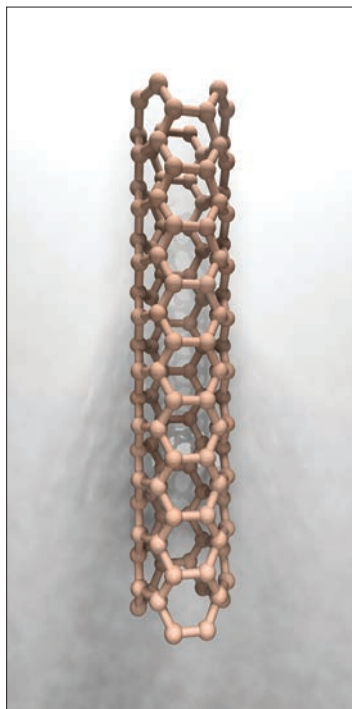
Bibliografía

- 1 Esta declaración no limita en modo alguno ni vincula a los firmantes respecto a cualquier otra afirmación o acción relevante, incluidas las declaraciones unilaterales o conjuntas que anulen declaraciones relativas a políticas de nanotecnología. Cada organización continúa cumpliendo las declaraciones de misión respectivas de conformidad con sus propios principios directrices fundamentales. Esta declaración conjunta suplementa la labor de nuestras organizaciones en esta y en áreas relacionadas. Esta declaración no tiene como intención convertirse en una declaración exhaustiva de todos los principios de supervisión posibles ni abarcar todos los pasos subsiguientes necesarios para su implementación; sino que se trata más bien de un punto de partida para el desarrollo de implementaciones futuras de la política de supervisión.
- 2 Véase en inglés, en general PERSPECTIVES ON THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE (Ronnie Harding & Elizabeth Fisher, eds., 1999).
- 3 Véase en inglés, e.g., RIO DECLARATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, Junio 14, 1992, 31 I.L.M. 874, 879 (“Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.”); CARTAGENA PROTOCOL ON BIOSAFETY, Enero 29, 2000, 39 I.L.M. 1027 Art. 10(6) (“Lack of scientific certainty due to insufficient relevant scientific information and knowledge regarding the extent of the potential adverse effects of a living modified organism on the conservation and sustainable use of biological diversity in the Part of import, taking also into account risks to human health, shall not prevent that party from taking a decision, as appropriate, with regard to the import of the living modified organism in question . . . in order to avoid or minimize such potential adverse effects.”); U.N. FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, May 9, 1992, 21 I.L.M. 849, (“The Parties should take precautionary measures to anticipate, prevent or minimize the cause of climate change and mitigate its adverse effects. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty should not be used as a reason for postponing such measures.”); THE WORLD CHARTER ON NATURE, G.A. Res. 37/7, 11, U.N. Doc. A/RES/37/7 (Oct. 28, 1982) (“Activities which might have an impact on nature shall be controlled, and the best available technologies that minimize significant risks to nature or other adverse effects shall be used.”); THE LONDON CONVENTION ON THE PREVENTION OF MARINE POLLUTION BY DUMPING WASTES AND OTHER MATTER, 1996 Protocol to the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, Marzo 24, 2006, art. 3, para. 1 (“Appropriate preventative measures are [to be] taken when there is reason to believe that wastes or other matter introduced into the marine environment are likely to cause harm even when there is no conclusive evidence to provide a causal relation between inputs and their effects.”); AGREEMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE PROVISIONS OF THE UNITED NATIONS CONVENTION ON THE LAW OF THE SEA OF 10 DICIEMBRE 1982 RELATING TO THE CONSERVATION AND MANAGEMENT OF STRADDLING FISH STOCKS AND HIGHLY MIGRATORY FISH STOCKS, G. A. 164/37, art. 6, U.N. Doc. A/CONF164/37 (“States shall apply the precautionary approach widely to conservation . . .”).
- 4 WINGSPREAD STATEMENT ON THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE, Enero 1998; véase también NANCY MYERS, ANNE RABE & KATIE SILBERMAN, LOUISVILLE CHARTER FOR SAFER CHEMICALS: BACKGROUND PAPER FOR REFORM No. 4 (2005) disponible en: www.louisvillecharter.org/paper foresight.shtml
- 5 Véase en inglés, e.g., Andre Nel et al., Toxic Potential of Materials at the Nanolevel, 311 SCIENCE 622-27, 622, 623 Fig. 1 (2006).
- 6 Véase en inglés varias fuentes, e.g., THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES (2004); Andre Nel et al., Toxic Potential of Materials at the Nanolevel, 311 SCIENCE 622, 622-23 (2006); Holsapple et al., Research Strategies for Safety Evaluation of Nanomaterials, Part II: Toxicological and Safety Evaluation of Nanomaterials, Current Challenges and Data Needs, 88 TOXICOLOGICAL SCIENCES 12 (2005); Oberdörster et al., Nanotoxicology: an Emerging Discipline from Studies of Ultrafine Particles, 113 ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES 823 (2005); TRAN et al., INSTITUTE OF OCCUPATIONAL MEDICINE, A SCOPING STUDY TO IDENTIFY HAZARD DATA NEEDS FOR ADDRESSING THE RISKS PRESENTED BY NANOPARTICLES AND NANOTUBES (2005); EUROPEAN COMMISSION’S SCIENTIFIC COMMITTEE ON EMERGING AND NEWLY IDENTIFIED HEALTH RISKS (SCENIHR), OPINION ON THE APPROPRIATENESS OF EXISTING METHODOLOGIES TO ASSESS THE POTENTIAL RISKS ASSOCIATED WITH ENGINEERED AND ADVENTITIOUS PRODUCTS OF NANOTECHNOLOGIES 6 (2005); Andrew Maynard, Nanotechnology: The Next Big Thing, or Much Ado about Nothing?, 51 ANNALS OF OCCUPATIONAL HYGIENE 1, 4-7 (2006); J. SASS, NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL, NANOTECHNOLOGY’S INVISIBLE THREAT, (2007); FRIENDS OF THE EARTH, NANOMATERIALS, SUNSCREENS AND COSMETICS: SMALL INGREDIENTS, BIG RISKS (2006).
- 7 Véase lo establecido por la Comisión Europea que planea aplicar el principio de precaución a lo que genere “efectos potencialmente dañinos para el medio ambiente, o la salud humana, animal o vegetal”. EUROPEAN COMMISSION, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION ON THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE (2000).



- 8 J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, MANAGING THE EFFECTS OF NANOTECHNOLOGY (2006); J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, EPA AND NANOTECHNOLOGY: OVERSIGHT FOR THE 21ST CENTURY, (2007); MICHAEL TAYLOR, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, REGULATING THE PRODUCTS OF NANOTECHNOLOGY: DOES FDA HAVE THE TOOLS IT NEEDS? (2006); American Bar Association, Section of Environment, Energy, and Resources, Nanotechnology Project, at <http://www.abanet.org/environ/nanotech/>; George Kimbrell, The Environmental Hazards of Nanotechnology and the Applicability of Existing Law, in NANOSCALE: ISSUES AND PERSPECTIVES FOR THE NANO CENTURY, (Nigel Cameron, ed. 2007); George Kimbrell, Nanomaterial Consumer Products and FDA Regulation: Regulatory Challenges and Necessary Amendments, 3 NANO L. & BUS. 329 (2006); Steffen Hansen et al., Limits and prospects of the “incremental approach” and the European legislation on the management of risks relating to nanomaterials, 48 REGULATORY TOXICOLOGY AND PHARMACOLOGY 171-83 (2007).
- 9 Vea de manera general en ingles, Mihail C. Roco, National Science Foundation and National Nanotechnology Initiative, Presentation at Science and Technology for Human Future, April 28, 2006; M. C. Roco, Nanotechnology’s Future, SCIENTIFIC AMERICAN Aug. 2006.
- 10 Véase en inglés, J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, EPA AND NANOTECHNOLOGY: OVERSIGHT FOR THE 21ST CENTURY 32 (2007) (“What I have described in this section is the entire experience that EPA has reported to date with regulating nano. One would not guess, based on this experience, that nano is a major new technology being commercialized at a very rapid pace. ... Rather, it reflects the rapidly widening gap between the adoption of the technology in the private sector and the government’s lagging attempts to understand nano and to ensure that it does not harm humans and the environment.”); George Kimbrell, Nanomaterial Consumer Products and FDA Regulation: Regulatory Challenges and Necessary Amendments, 3 NANO L. & BUS. 329 (2006).
- 11 Vea la nota 8 anterior.
- 12 Véase en inglés, THE ALLIANZ GROUP AND THE ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, SMALL SIZES THAT MATTER: OPPORTUNITIES AND RISKS OF NANOTECHNOLOGIES, § 6.4 (2005) (“Experts are overwhelmingly of the opinion that the adverse effects of nanoparticles cannot be reliably predicted or derived from the known toxicity of the bulk material.”); EUROPEAN COMMISSION’S SCIENTIFIC COMMITTEE ON EMERGING AND NEWLY IDENTIFIED HEALTH RISKS (SCENIHR), OPINION ON THE APPROPRIATENESS OF EXISTING METHODOLOGIES TO ASSESS THE POTENTIAL RISKS ASSOCIATED WITH ENGINEERED AND ADVENTITIOUS PRODUCTS OF NANOTECHNOLOGIES, 6 (2005) (“Experts are of the unanimous opinion that the adverse effects of nanoparticles cannot be predicted (or derived) from the known toxicity of material of macroscopic size, which obey the laws of classical physics.”); Royal Society Report, supra note 6 at 49 (“Free particles in the nanometre size range do raise health, environmental, and safety concerns and their toxicology cannot be inferred from that of particles of the same chemical at a larger size.”); TRAN ET AL., A SCOPING STUDY TO IDENTIFY HAZARD DATA NEEDS FOR ADDRESSING THE RISKS PRESENTED BY NANOPARTICLES AND NANOTUBES, INSTITUTE OF OCCUPATIONAL MEDICINE 34 (2005), at 34 (“Because of their size and the ways they are used, [engineered nanomaterials] have specific physical-chemical properties and therefore may behave differently from their parent materials when released and interact differently with living systems. It is accepted, therefore, that it is not possible to infer the safety of nanomaterials by using information derived from the bulk parent material.”).
- 13 Véase en inglés, Andrew Maynard, Nanotechnology: The Next Big Thing, or Much Ado about Nothing?, 51 ANNALS OF OCCUPATIONAL HYGIENE 1, 7 (2006); Nel et al., supra note 6; Oberdörster et al., Principles for Characterizing the Potential Human Health Effects From Exposure to Nanomaterials: Elements of a Screening Strategy, 2 PARTICLE AND FIBRE TOXICOLOGY 8, 1.0 (2005). Additional tests should include testing for pharmacological properties; absorption, distribution, metabolism, excretion studies; genotoxicity; effects on the development of embryonic and fetal organisms, immunotoxicity, and carcinogenicity. Physico-chemical properties additional to size, including shape, surface structure, polarity etc, influence the toxicity of nanomaterials and therefore must also be assessed. Exposure metrics must include surface area, number and concentration of particles not just mass. Jaydee Hanson, Nano Matters: Environmental and Safety Concerns, Speech to Nanotechnology and Biotechnology in Society Conference, (Mar. 29, 2006).
- 14 Vea el ejemplo en inglés, THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES 6, 43, 73, 83 (2004); NRDC et al., Comments to EPA, Re: EPA Proposal to regulate nanomaterials through a voluntary pilot program, Docket ID: OPPT-2004-0122, July 5, 2005; ICTA et al., Petition to FDA on Regulation of Nanomaterial Products, FDA Docket 2006P-0210/CP1, May 2006, at <http://www.icta.org/doc/Nano%20FDA%20petition%20final.pdf>

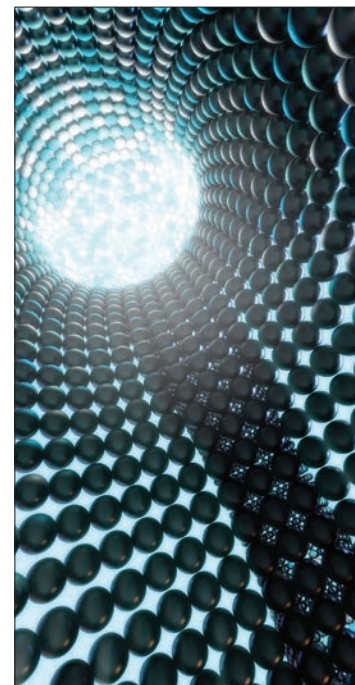




- 15 Vea el ejemplo en inglés, British Department for Environment, Food, and Rural Affairs, www.defra.gov.uk/environmental/nanotech (voluntary program launched in September 2006, and as of April 2007, has received only six submissions).
- 16 Véase en inglés, J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, EPA AND NANOTECHNOLOGY: OVERSIGHT FOR THE 21st CENTURY 18 (2007) (“It is hard to see what will motivate manufacturers to carry out chronic and environmental testing if regulation does not require it.”).
- 17 Véase en inglés, JANE MACOUBRIE, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, INFORMED PUBLIC PERCEPTIONS OF NANOTECHNOLOGY AND TRUST IN GOVERNMENT 14 (2005).
- 18 Véase, por ej., THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES 36, 79-80 (2004); Oberdörster *et al.*, Principles for Characterizing the Potential Human Health Effects From Exposure to Nanomaterials: Elements of a Screening Strategy, 2 PARTICLE AND FIBRE TOXICOLOGY 8, 29 (2005).
- 19 Véase en inglés, Holsapple *et al.*, Research Strategies for Safety Evaluation of Nanomaterials, Part II: Toxicological and Safety Evaluation of Nanomaterials, Current Challenges and Data Needs, 88 TOXICOLOGICAL SCIENCES 12 (2005).
- 20 *Id.* at 829, 837.
- 21 Véase en inglés, Monteiro-Riviere N. *et al.*, Penetration of Intact Skin by Quantum Dots with Diverse Physicochemical Properties, 91 TOXICOLOGICAL SCIENCES 159 (2006); Rouse J *et al.*, Effects of Mechanical Flexion on the Penetration of Fullerene Amino Acid-Derivatized Peptide Nanoparticles through Skin, 7(1) NANO LETTERS 155 (2007).
- 22 Véase en inglés, Monteiro-Riviere N. *et al.*, Skin Penetration of Fullerene Substituted Amino Acids and their Interactions with Human Epidermal Keratinocytes, 827 THE TOXICOLOGIST 168 (2006).
- 23 Rouse J. *et al.*, Effects of Mechanical Flexion on the Penetration of Fullerene Amino Acid-Derivatized Peptide Nanoparticles through Skin, 7(1) NANO LETTERS 155 (2007).
- 24 Véase en inglés, Toll R. *et al.*, Penetration Profile of Microspheres in Follicular Targeting of Terminal Hair Follicles, 123 THE JOURNAL OF INVESTIGATIVE DERMATOLOGY, 168 (2004).
- 25 Véase en inglés, Florence A. *et al.*, Transcytosis of Nanoparticle and Dendrimers Delivery Systems: Evolving Vistas, 50 ADV DRUG DELIV REV S69 (2001); Hussain N. *et al.*, Recent Advances in the Understanding of Uptake of Microparticulates Across the Gastrointestinal Lymphatics, 50 ADV DRUG DELIV REV 107 (2001); Hillyer J. F. *et al.*, Gastrointestinal persorption and tissue distribution of differently sized colloidal gold nanoparticles, 90 J PHARM SCI 1927-1936 (2001).
- 26 Véase en inglés, Oberdörster *et al.*, Nanotoxicology: An Emerging Discipline From Studies of Ultrafine Particles, 113 ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES 823-839 (2005).
- 27 Véase en inglés, Borm PJ, Kreyling, W, Toxicological hazards of inhaled nanoparticles-- potential implications for drug delivery, 4 J NANOSCI NANOTECHNOL 521-531 (2004).
- 28 Véase en inglés, Rick Weiss, Nanotechnology Risks Unknown: Insufficient Attention Paid to Potential Dangers, Report Says, WASH. POST, Sept. 26, 2006, at A12.
- 29 Véase en inglés, See, e.g., Mihail C. Roco, Nanotechnology's Future, SCIENTIFIC AMERICAN, Aug. 2006.
- 30 Véase en inglés, Occupational Safety and Health Act (OSHA) standards (29 CFR). Specific attention should be given to Hazard Communication (1910.1200), Respiratory Protection (1910.134), Personal Protective Equipment (1910.132), Access to Medical And Exposure Records (1910.1020), Hazardous Chemicals in Laboratories (1910.1450), and Chemical-specific standards where applicable (1910, Subpart Z).
- 31 Véase en inglés, A lifecycle assessment is the “systematic analysis of the resources usages (e.g., energy, water, raw materials) and the emissions over the complete supply chain from the cradle of primary resources to the grave of recycling or disposal.” THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES 32 (2004).
- 32 Véase el ejemplo en inglés, THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES 46 (2004) (“Any widespread use of nanoparticles in products such as medicines (if the particles are excreted from the body rather than biodegraded) and cosmetics (that are washed off) will present a diffuse source of nanoparticles to the environment, for example through the sewage system. Whether this presents a risk to the environment will depend on the toxicity of nanoparticles to organisms, about which almost nothing is known, and the quantities that are discharged.”) (emphasis added); *see also* Wardak *et al.*, The Product Life Cycle and Challenges to Nanotechnology Regulation, 3 NANOTECHNOLOGY LAW & BUSINESS 507 (2006). Scientific experts estimated that it might take until 2012 to have “the ability to evaluate the impact of engineered nanomaterials from cradle to grave.” Maynard *et al.*, Safe Handling of Nanotechnology, Vol 444 NATURE 267-69 (November 16, 2006).
- 33 Véase el ejemplo en inglés, U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, NANOTECHNOLOGY WHITE PAPER 11 (2006).
- 34 Véase en inglés, Yang L. *et al.*, Particle surface characteristics may play an important role in phytotoxicity of alumina nanoparticles, 158(2) TOXICOL LETT. 122-32 (2005).



- 35 Véase en inglés, Templeton R. et al., Life-cycle Effects of Single-Walled Carbon Nanotubes (SWNTs) on an Estuarine Meiobenthic Copepod, 40 ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY 7387-7393 (2006).
- 36 R. SENJEN, FRIENDS OF THE EARTH AUSTRALIA, NANOSILVER – A THREAT TO SOIL, WATER AND HUMAN HEALTH?, (2007) available at <http://nano.foe.org.au/>; J. SASS, NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL, NANOTECHNOLOGY'S INVISIBLE THREAT (2007).
- 37 Véase el ejemplo en inglés, THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES 46 (2004).
- 38 Véase el ejemplo en inglés, Rick Weiss, Nanotechnology Risks Unknown; Insufficient Attention Paid to Potential Dangers, Report Says, WASH. POST, Sept. 26, 2006, at A12.
- 39 Véase en general, ANDREW MAYNARD, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, NANOTECHNOLOGY: A RESEARCH STRATEGY FOR ADDRESSING RISK (2006).
- 40 Véase en inglés, George Kimbrell, The Environmental Hazards of Nanotechnology and the Applicability of Existing Law, in NANOSCALE: ISSUES AND PERSPECTIVES FOR THE NANO CENTURY, (Nigel Cameron, ed. 2007); J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, EPA AND NANOTECHNOLOGY: OVERSIGHT FOR THE 21ST CENTURY (2007); American Bar Association, Section of Environment, Energy, and Resources, Nanotechnology Project, (2006), at <http://www.abanet.org/environ/nanotech/>;
- 41 Véase en inglés, DAN KAHAN ET AL., WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, NANOTECHNOLOGY RISK PERCEPTIONS 2 (2006) (“Consistent with past surveys (Peter D. Hart Research Associates, 2006), the results suggested that Americans are largely uninformed about nanotechnology: 81% of subjects reported having heard either “nothing at all” (53%) or “just a little” (28%) about nanotechnology prior to being surveyed, and only 5% reported having heard “a lot.”).
- 42 Véase en inglés, CONSUMER REPORTS, NANOTECHNOLOGY: UNKNOWN PROMISE, UNKNOWN RISK 40 (2007) (Consumer Reports asked an outside lab to test for nanoparticles of zinc oxide and titanium dioxide in eight sunscreens that listed either compound on their label. All eight contained the nanoparticles, yet only one disclosed that use of nanotechnology).
- 43 Véase en inglés, Paraco Inc v. Dept of Agriculture, 118 Cal. App. 2d 348, 353-54 (1953) (holding that the public “have a right to know what they are buying”); Fredrick H. Degnan, The Food Label and the Right-to-Know, 52 Food & Drug L.J. 49, 50 (1997) (Pursuant to the ‘consumer’s right to know’, “the public has a basic right to know any fact it deems important about food or a commodity before being forced to make a purchasing decision.”).
- 44 United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), AARHUS CONVENTION, CONVENTION ON ACCESS TO INFORMATION, PUBLIC PARTICIPATION IN DECISION-MAKING AND ACCESS TO JUSTICE IN ENVIRONMENTAL MATTERS, adopted June 25, 1998.
- 45 Véase en inglés, NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL, NATIONAL NANOTECHNOLOGY INITIATIVE, NANOTECHNOLOGY: SHAPING THE WORLD ATOM BY ATOM 4 (1999) (proclaiming nanotechnology as “a likely launch pad to a new technological era because it focuses on perhaps the final engineering scales people have yet to master.”); id. at 8 (“If present trends in nanoscience and nanotechnology continue, most aspects of everyday life are subject to change.”); id. (“The total societal impact of nanotechnology is expected to be much greater than that of the silicon integrated circuit because it is applicable in many more fields than just electronics.”); id. at 1 (stating the nanotechnology revolution will result in “unprecedented control over the material world.”); see also ASIA-PACIFIC ECONOMIC COOPERATION INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY WORKING GROUP, NANOTECHNOLOGY: THE TECHNOLOGY FOR THE 21ST CENTURY. VOL II: THE FULL REPORT 24 (2002), (“If nanotechnology is going to revolutionize manufacturing, health care, energy supply, communications and probably defense, then it will transform labor and the workplace, the medical system, the transportation and power infrastructures and the military. None of these latter will be changed without significant social disruption.”).
- 46 Véase el ejemplo en inglés, THE SOUTH CENTRE, THE POTENTIAL IMPACT OF NANOTECHNOLOGIES ON COMMODITY MARKETS: THE IMPLICATIONS FOR COMMODITY DEPENDENT DEVELOPING COUNTRIES (2005).
- 47 Véase en inglés, Richard E. Sclove et al., Community-Based Research in the United States: An Introductory Reconnaissance (1998).
- 48 Véase en inglés, In 2006, the United States government allocated 33% of the us\$1.3 billion National Nanotechnology Initiative budget to military applications. However the Woodrow Wilson Center estimated that only us\$11 million (0.85% of the 2006 NNI budget) was dedicated to highly relevant research into health and environment risks. At a nanotechnology workshop held in 2005 by the United Kingdom’s Royal Society and the Science Council of Japan, representatives from the United States National Science Foundation indicated that they would spend only us\$7.5 million (0.58% of the 2006 NNI budget) on research into nanotechnology’s ethical, legal and social issues.
- 49 Véase la nota 45 supra.



Firmante originales

Acción Ecológica (Ecuador)
 African Centre for Biosafety
 American Federation of Labor and Congress of Industrial Organizations (U.S.)
 Bakery, Confectionery, Tobacco Workers and Grain Millers International Union
 Beyond Pesticides (U.S.)
 Biological Farmers of Australia
 Canadian Environmental Law Association
 Center for Biological Diversity (U.S.)
 Center for Community Action and Environmental Justice (U.S.)
 Center for Food Safety (U.S.)
 Center for Environmental Health (U.S.)
 Center for Genetics and Society (U.S.)
 Center for the Study of Responsive Law (U.S.)
 Clean Production Action (Canada)
 Ecological Club Eremurus (Russia)
 EcoNexus (United Kingdom)
 Edmonds Institute (U.S.)
 Environmental Research Foundation (U.S.)
 Essential Action (U.S.)
 ETC Group (Canada)
 Forum for Biotechnology and Food Security (India)
 Friends of the Earth Australia
 Friends of the Earth Europe
 Friends of the Earth United States
 GeneEthics (Australia)
 Greenpeace (U.S.)
 Health and Environment Alliance (Belgium)
 India Institute for Critical Action-Centre in Movement
 Institute for Agriculture and Trade Policy (U.S.)
 Institute for Sustainable Development (Ethiopia)
 International Center for Technology Assessment (U.S.)
 International Society of Doctors for the Environment (Austria)
 International Trade Union Confederation
 International Union of Food, Agricultural, Hotel, Restaurant, Catering, Tobacco and Allied Workers' Associations
 Loka Institute (U.S.)
 National Toxics Network (Australia)
 Public Employees for Environmental Responsibility (U.S.)
 Science and Environmental Health Network (U.S.)
 Silicon Valley Toxics Coalition (U.S.)
 Tebtebba Foundation - Indigenous Peoples' International Centre for Policy Research and Education (Philippines)

The Soils Association (United Kingdom)
 Third World Network (China)
 United Steelworkers (U.S.)
 Vivagora (France)

Firmantes tras la publicación

Institute for Inquiry (U.S.)
 Mother Earth Foundation - Philippines
 International Science Oversight Board (U.S.)
 International Environmental Intelligence Agency (U.S.)
 Physicians and Scientists for Responsible Genetics (New Zealand)
 Center for Encounter and active Non-Violence (Austria)
 Observatori del Deute en la Globalització (Spain)
 Centro de Información y Servicios de Asesoría en Salud (Nicaragua)
 Comité Regional de Promoción de Salud Comunitaria, Centroamérica Movimiento de MOMS - Making Our Milk Safe (U.S.)
 Salud de los Pueblos (Latin America)
 Partners for the Land and Agricultural Needs of Traditional Peoples (U.S.)
 Sustainlabour - International Labour Foundation for Sustainable Development (Spain)
 Agricultural Missions (U.S.)
 Greenpeace International
 The Latin American Nanotechnology & Society Network (ReLANS - Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad)
 Citizens Against Chemicals Pollution (Japan)
 Citizens Coalition on Nanotechnology (U.S.)
 Australian Council of Trade Unions
 Saskatchewan Network for Alternatives to Pesticides (Canada)
 Foundation Sciences Citoyennes (France)
 South African Council of Churches
 Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)
 Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz (BBU)
 Canadian Institute for Environmental Law and Policy (CIELAP)
 Public Interest Lawyers (UK)
 European Environmental Bureau (EEB)
 Organic Consumers Association (US)
 Food and Water Watch (US)



A perspective view of a tunnel formed by a dense arrangement of yellow, glossy spheres. The spheres are arranged in a grid that recedes into the distance, creating a strong sense of depth. The lighting is bright and even, highlighting the smooth, reflective surfaces of the spheres. The overall color palette is a warm, monochromatic yellow.

www.nanoaction.org

www.nanoaction.org

www.icta.org

NanoAction Project

International Center for Technology Assessment

660 Pennsylvania Avenue, SE Suite 302

Washington DC 20003

(202) 547-9359



www.estudiosdesarrollo.net/relans



Impreso en papel reciclado 100%

