

Distr.: General
25 de marzo de 2009



**Enfoque Estratégico
para la Gestión de
Productos Químicos
a Nivel Internacional**

Español
Original: Inglés

Conferencia Internacional sobre gestión de los productos químicos

Segundo período de sesiones

Ginebra, 11 a 15 de mayo de 2009

Tema 4 f) del programa provisional*

**Aplicación del Enfoque Estratégico para la gestión de
productos químicos a nivel internacional: nuevas
cuestiones normativas**

**Información básica sobre las nuevas cuestiones normativas en
relación con la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados**

Nota de la secretaría

1. La secretaría tiene el honor de distribuir, en el anexo a la presente nota, información básica sobre la nueva cuestión normativa en relación con la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados, que figura en el documento SAICM/ICCM.2/10. El material se presenta para información de los participantes y se reproduce tal como se ha recibido sin revisión editorial. Los Sres. Georg Karlaganis (Suiza) y Jim Willis (Estados Unidos de América) colaboraron en la preparación del material.
2. El material de información básica ha sido elaborado sobre la base de las observaciones originales que sobre el tema formularon los interesados directos con antelación a los debates oficiosos que tuvieron lugar en Roma, los días 23 y 24 de octubre de 2008. En la elaboración del documento los facilitadores han seguido las orientaciones adicionales elaboradas por el Grupo de planificación oficioso, denominado “amigos de la secretaría” y han ofrecido a los interesados directos del Enfoque Estratégico la oportunidad de presentar sus observaciones al publicar en el sitio Web del Enfoque Estratégico los borradores del material. El material de información básica tiene por objeto establecer en qué medida esa cuestión satisface los criterios de selección en relación con las nuevas cuestiones normativas elaborados durante los debates oficiosos y exponer las razones que justifican las medidas de cooperación propuestas en relación con el tema que figuran en el documento SAICM/ICCM.2/10/Add.1.
3. Los participantes tendrán la oportunidad de examinar el material en una reunión de información técnica que se celebrará el domingo 10 de mayo de 2009 de las 9.30 a las 13.00 horas.

* SAICM/ICCM.2/1.

Anexo

Información general sobre la nueva cuestión de “la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados”

Introducción

1. Cuando se realizó la primera Conferencia Internacional sobre Gestión de los Productos Químicos (ICCM1) la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados no eran aún una cuestión de política, por lo que el Enfoque Estratégico para la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM) no se ocupa de la nanotecnología. Sin embargo, desde 2006 esta nueva tecnología ha evolucionado rápidamente y también el conocimiento sobre los posibles riesgos para la salud y la seguridad ambiental.

2. Este documento informativo analiza en particular los aspectos relacionados con la salud humana y la seguridad ambiental, los posibles beneficios ambientales y los nuevos retos en términos sociales, económicos y éticos que plantea la nanotecnología. El objetivo es informar sobre los últimos adelantos en la materia y proponer actividades de cooperación para el futuro. El documento incluye una lista de textos de referencia imprescindibles para profundizar en el tema y una lista de posibles actividades de cooperación.

3. La nanotecnología es una tecnología aplicada que seguramente provocará cambios profundos en muchos sectores de la economía, desde la medicina hasta la energía, y contribuirá a la producción de numerosos materiales, dispositivos y productos nuevos. Los plazos para el inicio de la fabricación industrial de prototipos y la comercialización de nanotecnología son diferentes según el área de aplicación. Ya existen en el mercado productos de primera generación, como pinturas, revestimientos y cosméticos, aparatos médicos e instrumentos de diagnóstico, vestimenta, electrodomésticos, envases de alimentos, plásticos y catalizadores de combustibles. Otras aplicaciones más complejas en productos farmacéuticos, instrumentos diagnósticos, y producción y almacenamiento de energía están en desarrollo.

4. Además de otros usos comerciales, es de destacar que los nanomateriales manufacturados están permitiendo avances tecnológicos cruciales que podrían ser útiles para reducir considerablemente la contaminación, y mejorar la generación, el almacenamiento y el uso de energía, y la salud y el medio ambiente. Algunas de estas tecnologías ya se están utilizando, mientras que otras están en etapa de desarrollo para su uso comercial. Algunos ejemplos son:

- Generación de energía limpia a través de colectores solares más eficientes que utilicen fulerenos y aerogeneradores más livianos y fuertes que incorporen nanotubos de carbono;
- Mejoramiento de las baterías con electrodos de nanomateriales, como nanotubos de carbono y membranas nanoestructuradas que están permitiendo desarrollar vehículos eléctricos híbridos y enchufables de carga más rápida, mayor autonomía de carga y más ciclos de carga/descarga, que consumen menos carburantes fósiles y generan menos emisiones. Este adelanto también podría permitir el desarrollo de redes eléctricas “inteligentes” en las que la energía “limpia” se almacene utilizando las baterías de los autos “enchufables”;
- El nanohierro se puede usar para reducir directamente la contaminación ambiental, por ejemplo en el saneamiento de sitios contaminados con residuos de compuestos organoclorados, y en aplicaciones como superficies autolimpiantes para reducir los niveles de óxido de nitrógeno en las ciudades;
- Las nanoarcillas se pueden usar como sustituto de los ignífugos brominados que por razones de salud y seguridad ambiental se están eliminando progresivamente;
- El óxido de cerio se puede utilizar como aditivo de combustible para reducir las emisiones de partículas y aumentar la eficiencia de los carburantes;
- Los nanocatalizadores pueden reducir los residuos generados por una amplia variedad de procesos industriales y también el consumo de energía de esos procesos;

- Una amplia gama de nanomateriales se pueden utilizar como revestimientos en lugar de productos químicos más tóxicos; además, son más durables y funcionales que los elaborados con tecnologías más antiguas.
- Los nanomateriales se pueden usar para mejorar el abastecimiento y la gestión de agua salubre (el proyecto de la Red para la preservación de las cuencas hidrográficas [Watershed Preservation Network, WPN], Difusión de la nanotecnología para hacer frente a los desafíos mundiales [Fostering Nanotechnology to address Global Challenges] está estudiando este aspecto).

5. Los países que estén considerando autorizar la comercialización de nanomateriales manufacturados por sus posibles beneficios para el medio ambiente, deben analizar apropiadamente también las repercusiones en la salud o el medio ambiente derivadas del uso de estos materiales durante todo su ciclo de vida. Esto incluye los posibles efectos de la producción de nanomateriales y también de su desecho, algo que puede exigir, por ejemplo, nuevos programas de comunicación de riesgos a los recicladores o nuevas consideraciones respecto de su evacuación.

Antecedentes

6. El tema “nanotecnología y nanomateriales manufacturados” fue propuesto por el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS), el tema “nanomateriales manufacturados” fue propuesto por el Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC), y el tema “gestión racional de sustancias específicas: nanomateriales” fue propuesto por Japón. La presentación del IFCS se refirió a los nuevos retos que plantea la rápida evolución de la nanotecnología, en particular en relación con la salud y la seguridad ambiental, y la necesidad de conocer, reducir y gestionar los riesgos. El IOMC mencionó los desafíos que plantea la evaluación de la seguridad de los nanomateriales, la necesidad de revisar los métodos utilizados para verificarla y evaluarla, y el trabajo internacional de cooperación que se está realizando en la materia. Japón se refirió al amplio uso de los nanomateriales y a la falta de una evaluación completa de los peligros para la salud y el medio ambiente.

7. La cuestión de la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados es novedosa e importante. Hasta el momento, sólo la OCDE ha iniciado acciones internacionales para abordar este tema, aunque los nanomateriales y la nanotecnología también se usan ampliamente en países que no pertenecen a la OCDE. Es importante que el trabajo de la OCDE se conozca en los países que no son miembros de la Organización. Además, serían aconsejables otras actividades, incluida la cooperación internacional, para contribuir a que la nanotecnología y los nanomateriales se usen de un modo sostenible y beneficioso. Por el momento, el SAICM no se ha ocupado de este tema que gana importancia en el campo de la gestión de los productos químicos, aunque su objetivo es proporcionar un marco normativo general para las políticas relacionadas con los productos químicos y la gestión racional de estos productos. El SAICM incluye la Declaración de Dubai, la Estrategia Normativa General y el Plan de Acción Mundial (PAM). El PAM es un “conjunto de instrumentos de adopción voluntaria” que resume las posibles actividades que los países pueden seleccionar para aplicar en áreas que hayan identificado como prioritarias. El SAICM debería proporcionar un marco internacional de apoyo a la ejecución del PAM, que incluya la asistencia a los países en desarrollo y con economías en transición en la ejecución de políticas y acciones concretas. Por lo tanto, la inclusión de estas actividades en el PAM podría ayudar a los países a abordar este tema, elaborar y aplicar políticas apropiadas y acceder a ayudas para estas políticas. La ICCM podrá, si lo estima oportuno, analizar si es necesario modificar el PAM, y en qué sentido, para que incluya actividades relacionadas con la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados.

Magnitud del problema

Riesgos para la salud humana y el medio ambiente

8. Algunas propiedades excepcionales de las nanopartículas manufacturadas hacen que sean apropiadas para determinadas aplicaciones, pero al mismo tiempo generan preguntas sobre los efectos en la salud humana y el medio ambiente. Diferentes propiedades fisicoquímicas como el tamaño y la forma, y propiedades de la superficie como la carga, el área, la reactividad y el tipo de revestimiento de la partícula influyen en la toxicidad y el peligro de las nanopartículas. Estos factores también influyen en su incorporación y distribución en el cuerpo humano. A medida que los productos manufacturados con nanopartículas son más numerosos y se descubren nuevas aplicaciones, la exposición de los

humanos y la posibilidad de que se liberen nanopartículas en el ambiente también aumenta, y depende de la estabilidad y otras características de estas partículas. Sin embargo, no partimos de la nada. Por ejemplo, hace décadas que se sabe que la inhalación de partículas daña los pulmones, la túnica de las arterias y el sistema cardiovascular. Las investigaciones actuales estudian en qué son similares y en qué difieren las nanopartículas fabricadas de las nanopartículas naturales o fortuitas, y también en qué difieren de las partículas de mayor tamaño. Apenas estamos comenzando a conocer la repercusión de los nanomateriales en la salud humana y el medio ambiente.

9. Estamos aprendiendo que además de la dosis y la composición elemental de las nanopartículas, hay factores como el área y la función de la superficie, la tendencia a formar conglomerados, la forma y estructura y la carga de la superficie que pueden influir en la distribución corporal y la posible toxicidad de las nanopartículas. Sin embargo, y tal como ocurre con casi todos los productos químicos, todavía no se sabe si el cuerpo humano las incorpora y en ese caso cómo lo hace, ni cómo se distribuyen, metabolizan, acumulan y eliminan las partículas. Tampoco se han establecido todavía los niveles de exposición que podrían tener efectos perjudiciales para los humanos o el medio ambiente. La elaboración de modelos cinéticos puede ayudar a realizar un cálculo realista de las dosis de partículas en órganos determinados que podrían verse afectados. Otra complicación es que además de los efectos de las partículas en sí, se deben tomar en cuenta los posibles efectos en la salud humana y el medio ambiente de los productos de su descomposición y también la interacción con otros contaminantes.

10. La investigación para establecer la posible exposición y la toxicidad de las nanopartículas para los sistemas biológicos es una necesidad importante a corto plazo y ya está en marcha. Se sabe, por ejemplo, que los pulmones son el principal blanco de las nanopartículas inhaladas. La superficie expuesta de los pulmones es muy extensa y algunas de las nanopartículas inhaladas y depositadas pueden llegar a la circulación sanguínea a través de la barrera hematoaérea. Todavía no se sabe con certeza qué partículas en suspensión se pueden inhalar en forma de nanopartículas, tomando en cuenta también la tendencia de este tipo de partículas a aglutinarse o formar conglomerados. Tampoco se conoce bien el mecanismo inverso; es decir, en qué medida, después de la inhalación o ingestión, los conglomerados se descomponen en el cuerpo humano en partículas más pequeñas.

11. Además de los pulmones, la piel es una posible superficie de absorción de nanopartículas por exposición dérmica (por ejemplo por el uso de cosméticos, cremas solares, vestimenta impregnada con nanopartículas o exposición en el lugar de trabajo). Los estudios han demostrado que la piel intacta protege eficazmente y eficientemente al cuerpo contra las nanopartículas (como los filtros solares con dióxido de titanio). Sin embargo, otras partículas podrían atravesar la barrera dérmica intacta o dañada, y no se ha llegado a una conclusión general respecto de la penetración de las nanopartículas a través de la piel. De todos modos, si la aplicación de partículas en la piel provoca la exposición de células vivas, es preciso tomar en cuenta los datos de estudios preliminares de riesgo realizados en animales o cultivos celulares, que han informado estrés oxidativo, respuestas inflamatorias y rotura de la membrana celular por peroxidación lipídica después de la exposición a nanopartículas.

12. Como ocurre con otras vías de exposición, hasta la fecha no se ha probado adecuadamente que los nanomateriales se ingieran por vía oral. Algunos estudios científicos han informado que una vez ingeridas las nanopartículas se excretan eficientemente por vía intestinal. En el caso de partículas pequeñas (< 100 nm), en estudios con ratas se ha detectado observado un aumento de la absorción por la pared intestinal.

13. Los estudios han demostrado que una vez que llegan a la sangre las nanopartículas se pueden distribuir por todo el cuerpo y penetrar en órganos y tejidos como el hígado, el bazo, los riñones, la médula ósea y el corazón. A diferencia de las partículas más grandes, las nanopartículas también pueden ser captadas por estructuras celulares como las mitocondrias y el núcleo. No se sabe si en condiciones no experimentales las nanopartículas son capaces de penetrar en los sistemas biológicos adoptando formas que podrían permitirles atravesar la barrera hematoencefálica, la placenta u otras. No obstante, la posibilidad de que atraviesen la placenta ha sido sugerida por un estudio reciente, que demostró que en los ratones algunas nanopartículas fueron capaces de pasar de la madre al cerebro y los testículos de los descendientes. Algunos estudios también han demostrado que determinadas nanopartículas podrían ser transportadas directamente desde las neuronas olfatorias hasta el sistema nervioso central atravesando la barrera hematoencefálica. Como los datos sobre el traslado de un órgano a otro se basan en diferentes enfoques y condiciones experimentales artificiales, la mayoría de los hallazgos no han sido reproducidos. En consecuencia, para arribar a una conclusión definitiva serán necesarios más estudios.

14. Por último, un número creciente de estudios subraya la especial vulnerabilidad de los fetos (a través de la madre) y los lactantes a muchos tipos de sustancias tóxicas y productos químicos, algo que

puede tener importantes repercusiones en su salud futura. También se debe investigar más sobre la posible toxicidad de las nanopartículas en esta población vulnerable, con el fin de evitar cualquier perturbación en este período crítico del desarrollo.

15. Se han realizado algunos estudios sobre la ecotoxicidad y el comportamiento ambiental (destino, transporte, transformación) de los nanomateriales. No obstante, estos estudios son limitados y se los debe considerar preliminares. A pesar de que siguen existiendo considerables lagunas, la información sobre los efectos ecotóxicos de las nanopartículas aumenta constantemente. Se han demostrado efectos tóxicos de algunos nanomateriales para los seres vivos en el ambiente, y también la posibilidad de que se transfieran de una especie a otra, lo que indica que podrían bioacumularse en especies, al final de esa parte de la cadena alimentaria¹.

16. Todavía no hay estimaciones fiables sobre las posibles emisiones derivadas de la producción, el uso y el desecho de nanomateriales o productos que contienen nanomateriales. En particular, no hay métodos apropiados para medir nanomateriales en el ambiente. Asimismo, se han realizado muy pocos estudios o ninguno sobre los subproductos o los productos de la degradación de los nanomateriales.

17. Respecto de la evaluación de riesgos de los nanomateriales, el Comité Científico de los Riesgos Sanitarios Emergentes y Recientemente Identificados (SCENIHR)¹ opinó hace poco:

“Si bien los métodos para evaluar los posibles peligros para los seres humanos y el medio ambiente derivados de sustancias y materiales convencionales se utilizan ampliamente y en general son aplicables a los nanomateriales, hay aspectos específicos relativos a los nanomateriales que requieren un mayor desarrollo. Esto será así hasta que se disponga de información científica suficiente para caracterizar los efectos perjudiciales de los nanomateriales en los seres humanos y el medioambiente. Se considera que el mayor riesgo, y por lo tanto la mayor preocupación, se asocia con la presencia de nanopartículas libres (no ligadas) insolubles, en dispersión en líquidos o en el polvo atmosférico.”

Salud y seguridad ocupacional

18. El lugar de trabajo es extremadamente importante en el análisis de la seguridad y la salud de las personas en relación con los nanomateriales manufacturados. En el entorno laboral la exposición puede ser relativamente alta. De acuerdo con los limitados conocimientos actuales, la exposición de un trabajador ocurre principalmente por la manipulación de nanopartículas durante la fabricación de productos, aunque el nivel de exposición y los posibles efectos deben ser estudiados con mayor profundidad. Poco o nada se sabe de la exposición de los trabajadores a causa de la liberación de nanopartículas en los procesos de desecho y manipulación de residuos, en las actividades de limpieza del lugar de trabajo o de los equipos, y en el envasado, la manipulación o el transporte de productos que contienen nanopartículas.

19. Las propiedades físicas y químicas específicas de las nanopartículas, respecto de partículas de mayor tamaño, pueden plantear retos inesperados en materia de seguridad. Los peligros más importantes en relación con la seguridad del material son el riesgo de ignición o explosión de las nanopartículas oxidables y de un aumento inesperado de la actividad catalítica. En las nubes de polvo, el tamaño de las partículas y la superficie específica relacionada son esenciales en cuanto a la posibilidad de explosión.

20. No se han realizado aún estudios epidemiológicos sobre los peligros para la salud derivados de los nanomateriales manufacturados modernos. La investigación preliminar indica que formas de nanotubos de carbono con las dimensiones apropiadas pueden causar granulomas. Que esto suponga un riesgo para los humanos dependería de que hubiera exposición a causa de la inhalación de este tipo particular de nanotubos de carbono.

21. Se ha comenzado a medir las concentraciones en el lugar de trabajo, y no está claro si los modelos actuales para los perfiles locales y temporales son aplicables en el caso de los nuevos nanomateriales. Cada vez se reconoce más que la masa puede no ser adecuada para determinar la exposición a nanopartículas y que la superficie de las partículas, o el número de partículas, pueden ser parámetros más apropiados. En este momento no existen patrones internacionales para los métodos de medición de nanopartículas ni para la estimación de la exposición. Hasta que se disponga de normas en

¹ SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks), Risk assessment of products of nanotechnologies, 19 de enero de 2009

este campo, el intercambio de experiencias entre los ingenieros que realizan las mediciones y los científicos será especialmente importante.

22. En muchos lugares de trabajo se están adoptando estrategias de eficacia comprobada para reducir la exposición ocupacional a los nanomateriales. Especialistas en salud y seguridad del trabajo están definiendo y evaluando las medidas de protección apropiadas, como parte de las acciones internacionales para subsanar las importantes lagunas de conocimiento en esta materia. Se ha recomendado que se adopten en primer lugar medidas de protección organizacionales, apoyadas por medidas de protección técnica (como los sistemas cerrados) y que se reemplacen las preparaciones que forman polvo. El equipo de protección personal ocasionalmente puede complementar estas medidas, pero en general no debe reemplazarlas. Los estudios indican que el uso correcto de sistemas técnicos de protección y de equipo de protección personal son eficaces para proteger a los trabajadores contra algunos tipos de partículas^{2,3,4,5}. Sin embargo, en muchos países este equipamiento no está disponible o no cumple con los patrones de seguridad requeridos.

Relevancia del tema

23. Numerosos estudios han intentado estimar las perspectivas del mercado de la nanotecnología en términos económicos. Por ejemplo, se ha calculado que el área de la nanoelectrónica (semiconductores, ultracapacitores, nanoalmacenamiento y nanosensores) alcanzará un valor de alrededor de US\$ 450.000 millones en 2015. En el caso de los nanomateriales (partículas, revestimientos y estructuras) se ha calculado un valor similar de US\$450.000 millones para el 2010. En el futuro habrá nuevas generaciones de productos con propiedades de origen nanotecnológico, basados en estructuras de escalas nanotecnológicas activas y en nanosistemas. Tales desarrollos implicarán innovaciones en los procesos de modernización técnica y cambios en la interfase entre humanos y máquinas/productos.

24. El crecimiento previsto del mercado de las nanotecnologías está sujeto, sin embargo, a numerosas incertidumbres y a nuevos riesgos asociados con esta tecnología en desarrollo.

25. La discusión actual sobre las oportunidades y los desafíos que plantean la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados se centra en los nanoprodutos de primera generación, pero no debe limitarse a ellos. Los gobiernos deben formular y aplicar un marco normativo que promueva el desarrollo responsable de nanomateriales manufacturados a través de la evaluación de riesgos fundamentada científicamente y la gestión apropiada de los riesgos. Los gobiernos y la industria deben garantizar un tratamiento precautorio de los nanomateriales durante su ciclo de vida, tomando medidas adecuadas para prevenir, o en todo caso controlar, la exposición de las personas y los efectos en el medio ambiente, hasta que se conozcan mejor los riesgos.

26. Es importante investigar a fondo los posibles riesgos y también las oportunidades que se asocian con los nanomateriales, y si es preciso adoptar medidas para proteger a las personas y al medio ambiente. De este modo se podrán evitar las inversiones en aplicaciones peligrosas y los consecuentes costos para la sociedad y la economía.

Dimensión transversal del tema

27. Para garantizar el uso seguro de los nanomateriales manufacturados es necesario abordar la seguridad ocupacional y la protección de la salud y el medio ambiente. Además, la nanotecnología plantea retos de orden ético y económico y, al igual que todas las innovaciones, preguntas acerca de su utilidad social.

² Hellmann A. Measuring and assessing the development of nanotechnology; *Scientometrics* 70(3): 739-758, 2007

³ Nanosafe II

⁴ Guidance for Handling and Use of Nanomaterials at the Workplace, BAUA, VCI, 2007, <http://www.vci.de>

⁵ <http://www.cdc.gov/niosh/updates/upd-02-13-09.html>

Aspectos éticos

28. Diversos informes prestigiosos (por ejemplo de la Royal Society de Gran Bretaña⁶) y asociaciones (grupos de trabajadores, de defensa del medio ambiente y de la sociedad civil) han defendido la aplicación de la precaución en el desarrollo y la comercialización de nanomateriales manufacturados. El concepto de precaución se discute a menudo en los comités de ética. Otros asuntos a los que también se considera prioritarios en la discusión de los aspectos éticos son: el acuerdo sobre riesgos socialmente aceptables o inaceptables, la aplicación de la nanotecnología y de otras tecnologías para “mejorar a los seres humanos”, la distribución social y mundial de los beneficios, los costos y los riesgos, los aspectos relacionados con la propiedad/las patentes y la participación del público en la adopción de decisiones.

29. La publicación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)⁷ presenta distintos problemas éticos a los que la comunidad internacional deberá hacer frente en el futuro cercano. El informe señala que a medida que se comercialicen los nanomateriales y los procesos de producción a nanoescala pueden aparecer nuevas cuestiones de índole ética y política, en tanto que algunos antiguos pueden resurgir. Dice, además, que “los técnicos de la nanotecnología son extremadamente conscientes de la necesidad de estudiar tanto los usos potenciales como los posibles riesgos mucho antes de su comercialización. Este reconocimiento y la aplicación de precaución en la investigación empresarial son novedosos.” El informe destaca que todavía no se ha terminado de establecer un marco institucional y orgánico para hacer frente a posibles conflictos de intereses en relación con la creación y la adopción de normas y prácticas óptimas internacionales. Afirma que la fluidez de la comunicación y el acceso a la información de los expertos en la mayoría de los países indicarán que la nanotecnología será un proyecto científico internacional y que la “brecha del conocimiento” entre países puede ser diferente de la del pasado, con la posibilidad de que la mayor brecha esté dentro de los países y no entre un país y otro. Un aspecto relevante de esta cuestión es de qué manera se debe promover la nanotecnología que podría beneficiar a los más pobres, por ejemplo la investigación en aplicaciones que podrían contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

30. Un tema relacionado es en qué medida todas las naciones podrían beneficiarse equitativamente del nuevo conocimiento científico, de la nanotecnología y la investigación innovadora en general. El informe subraya que asuntos como los derechos de propiedad intelectual y las retribuciones, el escrutinio público de la investigación científica, la responsabilidad científica y el uso de información científica en el contexto de la lucha contra el terrorismo pueden repercutir en la categoría y la calidad de la ciencia. La falta de infraestructuras necesarias para una ciencia de buena calidad puede impedir que los países en desarrollo accedan al conocimiento científico y a las prácticas de máxima calidad y fiabilidad.

Utilidad social de la nanotecnología

31. La manera en que utilizamos los recursos naturales disponibles tiene efectos en nuestra salud y en el medio ambiente, y en esto influyen en gran medida aspectos culturales y elecciones personales y de índole económica. Los recursos naturales son un factor importante de la economía y un elemento importante de nuestro bienestar. Los defensores de las innovaciones tecnológicas, incluidas las derivadas de las nanociencias y la nanotecnología, esperan que su contribución a un uso más eficiente de los recursos sea esencial.

32. Antes de desarrollar o utilizar cualquier aplicación de la nanotecnología, se debería formular la pregunta de si tiene alguna utilidad social. Para responder a esta pregunta se debería conocer la posible contribución de las aplicaciones específicas de la nanotecnología, las tecnologías alternativas o las opciones no tecnológicas a la resolución de un problema particular socialmente relevante, como el cambio climático, la escasez de agua o el hambre. Se deben tomar en cuenta los riesgos para la salud y el medioambiente y las consecuencias para la sociedad y la economía, además de la existencia de soluciones alternativas. Los méritos de las diferentes opciones pueden ser específicos para determinados países o regiones.

⁶ The Royal Society and the Royal Academy of Engineering: Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties; 2004, página 8

⁷ <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001459/145951e.pdf>

33. La columna vertebral de la economía de la mayor parte de los países en desarrollo es la producción de materias primas⁸. Históricamente, los avances en la ciencia y la tecnología han tenido una fuerte repercusión en la producción y comercialización de las materias primas. La posibilidad de que la nanotecnología produzca cambios en el mercado de las materias primas, perjudique el comercio y destruya empleo genera inquietud. El desplazamiento de trabajadores a causa de la obsolescencia de las materias primas perjudicará a los más pobres y a los más vulnerables, en particular a los trabajadores de países en desarrollo que no tienen flexibilidad económica para responder a la demanda repentina de nuevas aptitudes o diferentes materias primas. En la actualidad, las innovaciones nanotecnológicas y la protección de la propiedad intelectual se dan principalmente en los países desarrollados. Las compañías transnacionales más grandes del mundo, los principales laboratorios académicos y las nuevas empresas de nanotecnología buscan patentar los nuevos materiales, dispositivos y procesos de fabricación. Los países en desarrollo que dependen de las materias primas deben conocer mejor la dirección y repercusión de las transformaciones tecnológicas inducidas por la nanotecnología, y participar en la determinación del modo en que las tecnologías emergentes podrían afectar su futuro.

34. También inquieta la posibilidad de que los países desarrollados se beneficien más de la tecnología y los países en desarrollo sufran más los posibles riesgos (por ejemplo, la normativa sobre salud y seguridad ocupacional puede ser menos estricta, y la infraestructura para la gestión y disposición de los residuos puede no ser adecuada para los nanomateriales y los productos con propiedades de origen nanotecnológico). Este es un aspecto de los muchos que se deben analizar a fondo. La posibilidad de que la nanotecnología aumente la desigualdad económica es una razón de peso para evaluar los potenciales "costos" sociales y económicos, junto con los potenciales "beneficios".

Estado actual del conocimiento

35. Los países desarrollados y también los emergentes están destinando cada vez más recursos a promover la nanociencia y la nanotecnología en un esfuerzo por alcanzar una posición de liderazgo en este campo y obtener los beneficios prometidos, a menudo sin abordar apropiadamente los posibles riesgos.

36. Sin embargo, cada vez gana más terreno la idea de que las expectativas puestas en esta tecnología emergente sólo se materializarán si se adopta un enfoque responsable en su desarrollo. En los últimos años ha aumentado considerablemente la atención prestada a las consecuencias para el medio ambiente, la salud y la seguridad y los aspectos éticos, legales y sociales relacionados con la nanotecnología y sus aplicaciones. Abordar estos temas de manera apropiada y responsable será extremadamente importante para el éxito de la nanotecnología.

37. La mayoría de los países con interesados en la nanotecnología y las organizaciones internacionales confieren alta prioridad a garantizar el desarrollo responsable de esta tecnología. Los gobiernos y los organismos regulatorios han comenzado a reunir experiencia e información técnica para hacer frente a las cuestiones de reglamentación. Muchos países y la Comisión Europea han adoptado planes de acción para establecer cómo se deben abordar las cuestiones relativas a las repercusiones en el medio ambiente, la salud y la seguridad y los aspectos legales, éticos y sociales de la nanotecnología.

Actividades de otras organizaciones

38. En 2006, la OCDE creó un Grupo de trabajo sobre nanomateriales manufacturados dependiente del Comité sobre Sustancias Químicas. El objetivo del Grupo de trabajo es promover la cooperación internacional en aspectos relacionados con los efectos en la salud humana y la seguridad ambiental de los nanomateriales manufacturados, entre países miembros de la OCDE y países que no lo son, organizaciones no gubernamentales, la industria y organizaciones intergubernamentales. En la actualidad, el plan de trabajo del grupo cubre las siguientes áreas:

- Elaboración de una base de datos de investigaciones sobre salud humana y seguridad ambiental
- Estrategias de investigación sobre los efectos de los nanomateriales manufacturados en la salud humana y la seguridad ambiental (incluidas la salud y la seguridad ocupacionales)

⁸ The Potential Impacts of Nano-Scale Technologies on Commodity Markets: The Implications for Commodity Dependent Developing Countries; Research Papers 4; ETC Group, South Center, November 2005

- Pruebas de seguridad de una serie representativa de nanomateriales manufacturados
- Nanomateriales manufacturados y directrices para las pruebas
- Cooperación en planes voluntarios y programas de reglamentación
- Cooperación en la evaluación de riesgos
- Papel de los métodos alternativos en la nanotoxicología
- Medición y atenuación de la exposición

39. Se ha avanzado mucho desde la creación del Grupo de trabajo. Lo más destacable es el lanzamiento en noviembre de 2007 de un Programa de patrocinio de pruebas de seguridad de nanomateriales manufacturados que analizará un conjunto básico de variables de valoración respecto de la salud humana y el medio ambiente.

40. Además, en 2007 el Comité sobre Política Científica y Tecnológica de la OCDE creó un Grupo de trabajo sobre nanotecnología. El objetivo de este programa es abordar aspectos de política científica y tecnológica en relación con el desarrollo y el uso responsables de la nanotecnología y los posibles beneficios para la sociedad, tomando en cuenta la percepción del público respecto de los avances en nanotecnología y la convergencia con otras tecnologías, y sin dejar de lado los aspectos éticos, legales y sociales. El plan de trabajo incluye los siguientes proyectos:

- Elaborar un marco estadístico
- Realizar el seguimiento y la evaluación comparativa de los avances en nanotecnología
- Afrontar los retos específicos que plantea la nanotecnología en el entorno empresarial
- Promover el uso de la nanotecnología para hacer frente a los desafíos mundiales
- Promover la cooperación científica internacional en el campo de la nanotecnología
- Organizar mesas redondas sobre cuestiones clave de política relacionadas con la nanotecnología

41. Los proyectos del Grupo de trabajo sobre nanotecnología, mencionados arriba, se basan en el trabajo realizado en 2007-2008, cuyos resultados se conocerán próximamente en informes sobre los siguientes temas: avances en nanotecnología y repercusiones, basado en indicadores y estadísticas disponibles; repercusiones de la nanotecnología en las compañías y entornos empresariales, basado en un gran número de estudios de caso; identificación de las infraestructuras científicas y tecnológicas y de las oportunidades de cooperación entre países; difusión y compromiso público; avances políticos y respuestas de los países; oportunidades y obstáculos para un uso de la nanotecnología útil en relación con el desafío mundial del acceso a agua salubre. Además, el Grupo de trabajo ha organizado numerosos talleres para facilitar la discusión política entre los países participantes.

42. Las publicaciones de la OCDE y la información detallada sobre el trabajo en materia de nanomateriales manufacturados y nanotecnología se pueden consultar y descargar sin costo alguno de <http://www.oecd.org/env/nanosafety> y www.oecd.org/sti/nano.

43. La Organización Internacional de Normalización (ISO) ha creado el Comité Técnico 229 sobre Nanotecnología. Hasta el momento se han establecido cuatro grupos de trabajo: Terminología y nomenclatura; Medición y caracterización; Aspectos relacionados con la salud y la seguridad ambiental y Características de los materiales. Se han publicado dos documentos: [ISO/TR 12885:2008](#) Nanotechnologies -- Health and safety practices in occupational settings relevant to nanotechnologies (Nanotecnología. Salud y prácticas seguras en entornos laborales relevantes) y [ISO/TS 27687:2008](#) Nanotechnologies -- Terminology and definitions for nano-objects -- Nanoparticle, nanofibre and nanoplate (Nanotecnología. Terminología y definiciones de nano objetos. Nanopartículas, nanofibras y nanoplacas). Hay aproximadamente 30 puntos distribuidos entre los cuatro grupos que ya se encuentran trabajando.

44. La coordinación de los grupos de trabajo sobre nanomateriales manufacturados y nanotecnología de la OCDE y el Comité Técnico 229 de la ISO se ha realizado habitualmente a través de ambas secretarías y de los representantes nacionales.

45. En 1998, la UNESCO lanzó el Programa de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología con el establecimiento de una Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) para la reflexión ética sobre la ciencia, la tecnología y sus aplicaciones. El objetivo del

programa es promover un enfoque ético de la ciencia y la tecnología iniciando y respaldando procesos de construcción democrática de las normas. El ideal de la UNESCO de “diálogo sincero basado en el respeto a los valores compartidos y a la dignidad de cada civilización y cultura” es el fundamento de este enfoque. La sensibilización, el fortalecimiento de la capacidad y el establecimiento de normas son, por lo tanto, las líneas fundamentales de la estrategia de la UNESCO en ésta y en todas las áreas.

46. La UNESCO ha invitado a reconocidos expertos en nanotecnología a analizar los últimos adelantos, examinar la controversia generada alrededor de su definición e indagar en las cuestiones de índole política y ética. Un informe de 2006, “Ética y política de la nanotecnología”, expone brevemente lo que es la ciencia de la nanotecnología y explica algunas de las cuestiones éticas, jurídicas y políticas que deberá afrontar en un futuro próximo la comunidad internacional. La UNESCO ha publicado recientemente un libro sobre los aspectos éticos y políticos de la nanotecnología, *Nanotechnologies, Ethics and Politics*, con el objeto de informar al público en general, a la comunidad científica, a los grupos especialmente interesados y a los formuladores de políticas sobre los aspectos éticos más relevantes en el pensamiento actual sobre la nanotecnología, y estimular un diálogo interdisciplinario fructífero entre las partes interesadas sobre la tecnología a nanoescala.

47. En la sexta sesión del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (VI Foro del IFCS, 15-19 de setiembre de 2008, Dakar, Senegal, se realizó una sesión plenaria sobre nanotecnología y nanomateriales manufacturados, con el objetivo de intercambiar información y sensibilizar a los participantes respecto de las nuevas oportunidades y los nuevos retos y peligros relacionados con los nanomateriales manufacturados. El VI Foro adoptó por unanimidad la Declaración de Dakar que incluye 21 recomendaciones para acciones futuras, y recomendó que éstas fueran consideradas en la ICCM2.⁹

48. La FAO y la OMS han acordado convocar una Reunión conjunta de expertos con el fin de identificar las lagunas en el conocimiento, incluso en el tema de la inocuidad de los alimentos, revisar los procedimientos actuales de evaluación de riesgos y, consecuentemente, apoyar nuevas investigaciones sobre inocuidad de los alimentos y elaborar directrices internacionales sobre métodos precisos para evaluar los peligros potenciales en términos de inocuidad de los alimentos que puedan derivar de las nanopartículas. La Reunión Conjunta FAO/OMS de Expertos en la Aplicación de Nanotecnologías en los Sectores de la Agricultura y la Alimentación se realizará del 1 al 5 de junio de 2009, en la sede de la FAO en Roma, Italia. La FAO y la OMS han convocado a expertos y aportar información para la reunión.

49. Durante muchos años, las organizaciones intergubernamentales han colaborado en el tema de la seguridad química a través del Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC). El IOMC ha analizado la seguridad de los nanomateriales en diferentes ocasiones.

Viabilidad de las acciones propuestas

50. Los productos que contienen nanomateriales ya están en el mercado. El lagunas en el conocimiento y metodológicas no permiten actualmente realizar una evaluación integral de los peligros para la salud y el medio ambiente. Por esta razón, es vital fortalecer la investigación en seguridad y el desarrollo de los instrumentos metodológicos necesarios para las evaluaciones. Hasta que esto no se realice, sería prematuro aplicar un enfoque normativo con bases científicas. En las actuales circunstancias, los modelos de gobernanza se deben formular sobre la base de la precaución y para garantizar el uso y la manipulación seguros de los nanomateriales.

51. Están en marcha diversas actividades en relación con la seguridad de los nanomateriales manufacturados, que abarcan desde estudios académicos hasta estudios nacionales, regionales e internacionales. Otras partes interesadas también han encarado actividades relevantes sobre el tema. Dentro de lo posible, la información sobre estas acciones se debe difundir en un formato comprensible para promover un aumento de la sensibilización. Las organizaciones intergubernamentales también tienen una responsabilidad en este sentido.

⁹ Las recomendaciones de Dakar sobre nanomateriales manufacturadas figuran en el documento SAICM/ICCM2/INF/5

Posibles actividades de cooperación

52. Los gobiernos que no lo hayan hecho deberían analizar, si lo consideran oportuno, la relevancia de la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados en sus países. Podrían, por ejemplo, incorporar consideraciones sobre la nanotecnología al perfil del país. Además, la ICCM quizá considere oportuno (1) organizar actividades entre sesiones para indagar en asuntos relevantes para los países en desarrollo y con economías en transición respecto de la gestión racional de los nanomateriales y (2) estudiar si se debe modificar el Plan de Acción Mundial para encarar actividades relacionadas con la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados.
53. Las universidades, las ONG, la industria y los gobiernos han puesto en marcha diferentes actividades en relación con la salud y la seguridad ambiental y las aplicaciones beneficiosas para el medio ambiente de los nanomateriales manufacturados. Las partes interesadas deben estudiar la posibilidad de hacer pública la mayor cantidad posible de información, incluso a través de centros de intercambio de información. Algunas entidades han avanzado en este sentido, y se cuenta con las bases de datos del Consejo Internacional de Nanotecnología (ICON), el Proyecto sobre nanotecnologías emergentes del Instituto Woodrow Wilson, la Librería de información sobre nanopartículas del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH) y la base de datos pública del Grupo de trabajo sobre nanomateriales manufacturados de la OCDE de investigaciones en seguridad de los nanomateriales manufacturados. Las organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales tal vez puedan realizar importantes contribuciones.
54. Algunos gobiernos están destinando considerables recursos a la investigación y el desarrollo de nuevas aplicaciones de la nanotecnología. Quizás estos gobiernos consideren conveniente equilibrar la asignación de recursos destinando una cantidad apropiada a la investigación de las repercusiones en la salud y la seguridad ambiental. Se podría alentar a los gobiernos a que desarrollen sistemas integrales de responsabilidad de los productores, que tomen en cuenta las características específicas de la nanotecnología y los nanomateriales manufacturados.
55. Los gobiernos también pueden considerar oportuno analizar la posibilidad de financiar la investigación en aplicaciones de la nanotecnología que puedan ser útiles en relación con las acciones planteadas en el Plan de Acción de Johannesburgo de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, incluso en los países en desarrollo y con economías en transición.
56. La OCDE ha abierto sus dos grupos de trabajo (sobre nanomateriales manufacturados y sobre nanotecnología) a la participación activa de países no miembros y a otros observadores. Hasta la fecha han participado algunos países no miembros de la OCDE como Argentina, Brasil, China, India, Federación Rusa, Singapur y Tailandia, con beneficio para ambas partes. Los países no miembros de la OCDE u otros observadores interesados en los temas que estudian los grupos de trabajo respectivos pueden, si lo estiman oportuno, ponerse en contacto con la Secretaría de la OCDE y participar en estas actividades. Asimismo, las empresas, las ONG y los países que estén interesados en participar en el Comité Técnico 229 de la ISO y aún no lo estén haciendo, pueden si lo desean ponerse en contacto con los órganos de reglamentación nacionales o con el Comité Técnico directamente.
57. Las naciones, la industria, las ONG y las organizaciones intergubernamentales interesadas en los posibles beneficios para el medio ambiente derivados de los nanomateriales manufacturados tal vez consideren oportuno participar en la Conferencia sobre Posibles Beneficios Ambientales de los Nanomateriales Manufacturados de la OCDE, que se realizará en el Centro de Conferencias de la OCDE en París, Francia, del 15 al 17 de julio de 2009.
58. Mientras se siguen investigando las repercusiones en la salud y la seguridad ambiental de los nanomateriales manufacturados, los gobiernos y la industria deben analizar la posibilidad de adoptar medidas para prevenir o minimizar la exposición de los trabajadores y los consumidores, y las emisiones al medio ambiente, particularmente de los nanomateriales manufacturados peligrosos o de los que no se conozca con certeza los efectos sobre la salud y el medio ambiente. Se deben dar los pasos necesarios para informar a los usuarios intermedios en toda la cadena de suministro mediante fichas de datos de seguridad u otros medios, cuando corresponda.

Información adicional relevante

Organizaciones internacionales

- **Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) Working Party on Manufactured Nanomaterials (WPMN): www.oecd.org/env/nanosafety**
 - Report of the OECD Workshop on the Safety of Manufactured Nanomaterials: Building Co-operation, Co-ordination and Communication (2006) [[ENV/JM/MONO\(2006\)19](#)]
 - Current Developments/ Activities on the Safety of Manufactured Nanomaterials: Tour de table:
 - 1(2006) [[ENV/JM/MONO\(2006\)35](#)];
 - 2 (2007); [[ENV/JM/MONO\(2007\)16](#)]
 - 3 (2008) [[ENV/JM/MONO\(2008\)7](#)]; and
 - 4 (2008) [[ENV/JM/MONO\(2008\)29](#)]
 - Manufactured Nanomaterials: Programme of Work 2006-2008 (2008) [[ENV/JM/MONO\(2008\)2](#)]
 - List of Manufactured Nanomaterials and list of Endpoints for Phase One of the OECD Testing Programme (2008) [[ENV/JM/MONO\(2008\)13/REV](#)]

Próximas publicaciones:

- Preliminary Analysis of Exposure Measurement and Exposure Mitigation in Occupational Settings: Manufactured Nanomaterials
- Analysis of Information Gathering Initiatives: Manufactured Nanomaterials
- Table of Comparison on Information Gathering Schemes: Manufactured Nanomaterials
- EHS Research Strategies on Manufactured Nanomaterials: Compilation of Outputs
- Report of the Workshop on Exposure Assessment and Exposure Mitigation
- Identification and Compilation and Analysis of Guidance Information for Exposure -
- Measurements and Exposure Mitigation
- Emission Assessment for Identification of Sources and Release of Airborne –
- Manufactured Nanomaterials in the Workplace – Compilation of Existing Guidance
- Comparison of Guidance on Selection of Skin Protective Equipment and Respirators for Nanotechnology Workplace
- Sponsorship Programme for Testing Manufactured Nanomaterials: Guidance Manual for Sponsors
- **OECD Working Party on Nanotechnology, <http://www.oecd.org/sti/nano>**
 - Nanotechnology: an overview based on indicators and statistics (STI Working Paper);
 - The Commercialization of Nanotechnology: Evidence, Impacts and Policy Implications (Monograph); and
 - Review of National STI Policy Approaches to Nanotechnology (Web report).
 - Policy briefs are in preparation on:
 - Public Engagement in Nanotechnology

- The Commercialization of Nanotechnology.

Informes de talleres:

- Nanotechnology and the Global Challenge of Access to Clean Water: workshop at the Nanotechnology Northern Europe in Copenhagen, Denmark, in September 2008, <http://www.nanotech.net>;
- Nanotechnology and Public Engagement: a conference and a WPN workshop in Delft, the Netherlands, in October 2008, <http://www.oecd.org/sti/nano> and http://www.ez.nl/Onderwerpen/Meer_innovatie/Nanotechnologie
- **International Risk Governance Council: “Risk Governance of Nanotechnology Applications in Food and Cosmetics”, September 2008,** http://www.irgc.org/IMG/pdf/IRGC_Report_FINAL_For_Web.pdf
- **International Organization for Standardization - ISO/Technical Committee 229 – Nanotechnologies,** <http://www.iso.org>
- **Sexta sesión del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química, Dakar, Senegal, 15 – 19 de setiembre de 2008 (Foro VI del IFCS)** <http://www.who.int/ifcs/forums/six/en/index.html>
 - Declaración de Dakar sobre nanomateriales manufacturados (Informe final del Foro VI del IFCS), <http://www.who.int/ifcs/documents/forums/forum6/report/en/index.html>
 - “Nanotecnologías en la OCDE” http://www.who.int/entity/ifcs/documents/standingcommittee/f6_04inf.en.doc
 - “Actividades relacionadas con la nanotecnología de las organizaciones del IOMC”, http://www.who.int/entity/ifcs/documents/forums/forum6/f6_05inf.doc
 - Organización Internacional de Normalización - ISO/Comité Técnico 229 – Nanotecnologías, http://www.who.int/entity/ifcs/documents/forums/forum6/f6_06inf.en.doc
- **Reunión de Expertos FAO/OMS sobre la aplicación de la nanotecnología en los sectores de la alimentación y la agricultura: Posibles repercusiones en la inocuidad de los alimentos, 1-5 de junio de 2009,** http://www.who.int/foodsafety/fs_management/meetings/nano_june09/en/ , http://www.fao.org/ag/agn/agns/index_en.asp
- **UNESCO Ethics of Science and Technology Programme,** http://portal.unesco.org/shs/en/ev.php-URL_ID=10581&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
 - UNESCO The Ethics and Politics of Nanotechnology, <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001459/145951e.pdf>
 - Nanotechnologies, Ethics and Politics, http://portal.unesco.org/shs/en/ev.phpURL_ID=10883&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Gobiernos y organismos gubernamentales nacionales

- United States National Nanotechnology Initiative, <http://www.nano.gov/>
United States – Environmental Protection Agency - Interim Report on the Nanoscale Materials Stewardship Program, <http://epa.gov/oppt/nano/stewardship.htm>.
- United States NIOSH June 2007 Report, <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-123/pdfs/2007-123.pdf>
- SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks), Risk assessment of products of nanotechnologies, 19 January 2009, http://ec.europa/health/ph_risk/committees/04_scenir/scenir_opinions_en.htm#nano
- EU Commission DG Sanco website on nanotechnologies, http://ec.europa.eu/health/ph_risk/nanotechnology/nanotechnology_en.htm

- Germany – Federal Environment Agency - Legal appraisal of nanotechnologies, <http://www.umweltbundesamt.de/technik-verfahren-sicherheit/nanotechnologie/index.htm>
- Germany - Federal Institute of Occupational Safety and Health, Federal Institute for Risk Assessment and Federal Environment Agency - The joint German research strategy, <http://www.umweltbundesamt.de/technik-verfahren-sicherheit/nanotechnologie/index.htm>
- United Kingdom – Nanotechnologies at Defra <http://www.defra.gov.uk/environment/nanotech/index.htm>
- European Commission – REACH and nanomaterials, http://ec.europa.eu/enterprise/reach/reach/more_info/nanomaterials/index_en.htm
- France – Afsset, Les nanomatériaux – Sécurité au travail, (<http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/258113599692706655310496991596/afsset-nanomateriaux-2-avis-rapport-annexes-vdef.pdf>)
- France -Afsset, Nanomatériaux : exposition et risques pour la santé. L’Afsset est saisie par ses trois tutelles pour évaluer les risques pour la population générale, (http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/707587797463045494102824770797/CP_afsset_saisine_nanomateriaux_28072008.pdf)
- France -Afsset, Nanomatériaux : concilier l’innovation et la sécurité sanitaire, (http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/511821750834000786123519684814/dp_afsset_nanomateriaux.pdf)
- Swiss Action Plan Synthetic Nanomaterials, (<http://www.environment-switzerland.ch/div-4002-e>)

Otras partes interesadas

- Friends of the Earth Australia - Discussion paper on nanotechnology standardisation and nomenclature issues, (www.ecostandard.org/downloads_a/2008-10-06_foea_nanotechnology.pdf)
- Friends of the earth Australia - Nanosilver, A threat to soil, water and human health ?, www.foeeurope.org/activities/nanotechnology/Documents/FoE_Nanosilver_report.pdf
- Friends of the Earth Australia, Europe and United States - Out of the laboratory and on to our plates:
- Nanotechnology in Food and Agriculture, www.foeeurope.org/activities/nanotechnology/Documents/Nano_food_report.pdf
- Friends of the Earth Australia – Mounting evidence that carbon nanotubes may be the next asbestos, (<http://nano.foe.org.au/node/265>)
- Size Matters: The Case for a Global Moratorium, http://www.etcgroup.org/en/materials/publications.html?pub_id=165
- The Big Down: Atomtech: Technologies Converging at Nano-Scale, http://www.etcgroup.org/en/materials/publications.html?pub_id=171
- European Trade Union Confederation (ETUC) - Resolution on nanotechnologies and nanomaterials, http://www.etuc.org/IMG/pdf_ETUC_resolution_on_nano_-_EN_-_25_June_08.pdf
- Woodrow Wilson International Center for Scholars - Consumer Products. An inventory of nanotechnology-based consumer products currently on the market, <http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/>
- Project on Emerging Nanotechnologies (PEN) - Where does the nano goes ?, http://www.nanotechproject.org/mint/pepper/tillkruss/downloads/tracker.php?url=http%3A//www.nanotechproject.org/process/assets/files/2699/208_nanoend_of_life_pen10.pdf

- The Environmental Law Institute (ELI) - Governing Uncertainty: The Nanotechnology Environmental, Health, and Safety Challenge,
www.eli.org/pdf/research/nanotech/nanocolumbiaarticle%20final.pdf
 - Swiss Re - Nanotechnology - Small matter, many unknowns,
http://www.swissre.com/resources/31598080455c7a3fb154bb80a45d76a0-Pub104_Nano_en.pdf
-