

TEMA 9

¿Necesitamos una nanoética?

Nanotecnología en Alimentos

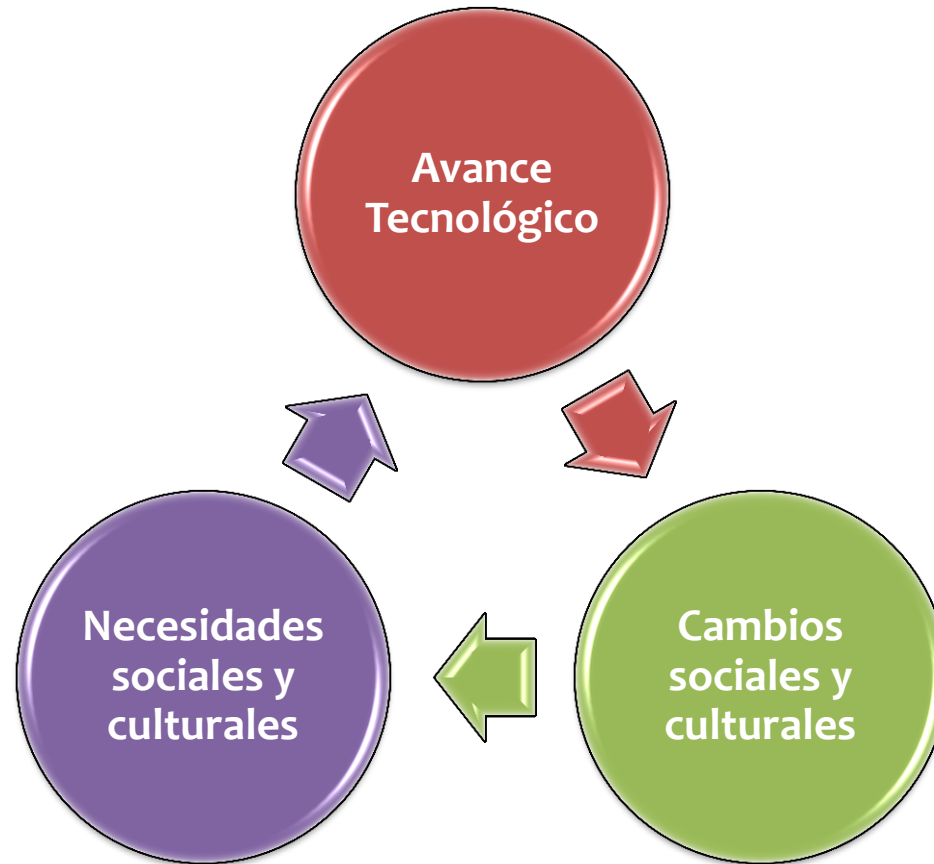
OpenCourseWare

UPV/EHU OCW-2016

Idoia Ruiz de Larramendi



¿Necesitamos una nanoética?



- **¿Qué es la nanoética?**
 - estudio de las implicaciones sociales y éticas de cualquier investigación que incluya el uso de nanotecnología.



¿Necesitamos una nanoética?

- **¿Qué es la nanoética?**
 - su cometido debiera ser explorar las implicaciones que sobre la seguridad, equidad, privacidad e identidad pudiera tener el desarrollo de la nanotecnología.
 - **Seguridad.** Las nanomáquinas y nanomateriales pueden desencadenar una nueva carrera armamentista y, en consecuencia, introducir riesgos de naturaleza global.
 - **Equidad.** La nanotecnología otorgará un inmenso poder a quienes la detenten y constituye un factor de claro desequilibrio social, económico y político.
 - **Privacidad.** Las nanomáquinas no sólo permitirá el rastreo y vigilancia del entorno que nos rodea, sino también el de nuestro propio cuerpo, dado que podrían extraer sin consentimiento información genética o fisiológica.
 - **Identidad.** La nanotecnología, especialmente al imaginarla en una convergencia con las biociencias, las TIC y las ciencias cognitivas, no sólo alterará el mundo en el que vivimos, sino que, según han venidos anunciando sus entusiastas, modificarán lo noción misma de naturaleza y de humanidad, permitiendo la reforma, corrección y ampliación de los límites que separan las especies o la superación de las servidumbres asociadas a la finitud del cuerpo y de las asociadas al legado de la evolución biológica.



¿Necesitamos una nanoética?

- **¿Cuál es el posible efecto que puede producir los avances relacionados con la nanotecnología sobre el público en general?**
- El debate ético sobre las nanotecnologías debe responder a los mismos cuestionamientos que dirigimos a otras innovaciones:
 - ¿Cuáles son los beneficios ostensibles, las necesidades reales a que responden, y cómo se distribuyen y a qué costo?
 - ¿Cuáles son los riesgos y los efectos imprevisibles para la salud, para el medio ambiente, para la equidad socioeconómica; en qué medida son controlables?
 - ¿Quién y cómo puede y debe regular las producciones nanotecnológicas?
 - ¿Quiénes son los principales beneficiados, en el caso en el que se produzcan beneficios?
- Los problemas éticos que suscitan las nanotecnologías son los mismos que los de otras ramas tecnológicas convencionales: riesgos ambientales, sanitarios y sociales, así como el problema mundial de la desigualdad e inequidad en la distribución y acceso a sus beneficios.



¿Necesitamos una nanoética?

- Las nanotecnologías agudizan también estos problemas:
 1. Privatización del conocimiento
 2. Brecha socio-económica y cognitiva Norte-Sur
 3. Secretismo y opacidad industrial de espaldas a la sociedad
 4. Brecha de artificialidad (en sistemas bio-artificiales que no son equivalentes a los organismos naturales generados por la evolución)
- Las nanotecnologías han reabierto cuestiones filosóficas de fondo:
 - ¿hasta dónde podemos manipular las estructuras de la materia y de la vida, y controlar esos efectos?
 - ¿cuáles son las consecuencias de la interacción o incluso fusión de moléculas orgánicas con las inorgánicas?

➤ ***en la escala nano se producen interacciones desconocidas e imprevisibles entre lo orgánico y lo inorgánico***



¿Necesitamos una nanoética?

- Las nanotecnologías implican una nueva dimensión del riesgo tecnológico:
 1. No hay posibilidad de un control técnico completo, como ocurriría con las tecnologías macromoleculares y macroscópicas, pues el nivel de incertidumbre a nivel atómico y molecular es mucho mayor.
 2. Las cualidades y propiedades nanométricas abren posibilidades asombrosas pero también nuevas responsabilidades en cuanto a los riesgos y externalidades negativas;
 - tres propiedades son objeto primario de una nueva responsabilidad ética: invisibilidad, indeterminación, auto-replicación (en el caso de la bio-nanopartículas).
 3. Los marcos políticos y legales de la tecnología actual son peligrosamente insuficientes y vagos para regular a las nanotecnologías; dejan demasiada iniciativa a las industrias y refuerzan la cultura imprudente y las políticas anti-precautorias que predominan en gobiernos y en los actores industriales del mercado.
 - Las nanociencias están subordinadas a los intereses de la concentración del capital y de las ganancias comerciales a corto plazo, además del apoyo estratégico de los Estados en proyectos de orden militar-bélico.



¿Necesitamos una nanoética?

- Está emparentada con otras éticas aplicadas como la bioética o la ética ambiental
- Es necesariamente interdisciplinaria
- Tiene que anticiparse mediante el uso de experimentos mentales y de analogías históricas, experiencias previas y teorías prospectivas, a lo que efectivamente será posible e
- No debe dar por buena sin más cualquier proyección, deseo o temor, aunque sea generalizado, con respecto a los proyectos nanotecnológicos en el futuro; ni darlos por realidades inexorables anticipadamente mediante una especie de determinismo tecnológico.
- Lo que debe tomar en cuenta para hacer sus prospectivas son los conocimientos validados, las tendencias de desarrollo del mercado capitalista mundial, los contextos sociales, políticos y culturales.
 - ***La nanoética tendrá que navegar inevitablemente en el mar tempestuoso del principio de precaución***



¿Necesitamos una nanoética?

- ***La nanoética tendrá que navegar inevitablemente en el mar tempestuoso del principio de precaución***
- En realidad no es posible predeterminar los eventos futuros, por lo que parecería en ocasiones una medida excesiva y que detendría irracionalmente el desarrollo científico y tecnológico.
- Lo que obliga la aplicación correcta y razonada del principio de precaución es a revisar y monitorear los artefactos producidos, así como sus efectos sobre el ambiente y la salud de muchos seres vivos.
- El principio de precaución tendría tres niveles de aplicación en la nanotecnología:
 1. Riesgos de interacciones estructurales y macrosistémicos, difíciles de prever y/o de controlar.
 2. Riesgos específicos de toxicidad en organismos vivos y de efectos inesperados de las nanopartículas en el ambiente.
 3. Riesgos de invasión de la privacidad y pérdida de autonomía en algunos desarrollos nanoinformáticos.



¿Necesitamos una nanoética?

- Principio de responsabilidad ➔ Someter toda innovación tecnocientífica a una evaluación previa de los fines, medios y sus posibles efectos sobre la naturaleza y sobre la sociedad.
 - probables efectos, sus consecuencias latentes y no inmediatas
- Cuando existe la posibilidad de riesgos mayores, el principio de responsabilidad se transforma en el principio de precaución ➔ vale más la prudencia o incluso la abstención de la acción que incurrir en un riesgo mayor.
 - nos obliga a modificar, controlar o eliminar toda tecnología que tenga un poder destructivo incontrolable e irreversible sobre la naturaleza o las condiciones de vida humana, como lo son los armamentos nucleares, químicos o biológicos, o como podrían ser algunos experimentos en nanotecnología
 - en este nivel, debemos proceder analizando y monitoreando una a una las innovaciones nanotecnológicas.



¿Necesitamos una nanoética?

- Es necesario evaluar y supervisar cualquier innovación nanotecnológica, con estudios científico-técnicos, sociales y ambientales sin conflicto de interés y mediante un debate abierto y plural.
 - adecuada difusión pública de las investigaciones sobre los riesgos y las consecuencias de las tecnologías
 - ponderar en un debate público razonado estas consecuencias
 - poder asumir los riesgos que sean necesarios o inevitables pero contando con el consentimiento informado de las personas y de las comunidades
- El principio de responsabilidad nos obliga a desacelerar el desarrollo tecnocientífico, a extender el tiempo de las pesquisas y las inspecciones, así como el de los debates públicos, siempre que sea factible, pero de ningún modo implica coartar ni prohibir el desarrollo tecnocientífico.



¿Necesitamos una nanoética?

- La investigación científica independiente de los intereses industriales y comerciales, que esté al servicio de los Estados y de organismos internacionales para realizar una adecuada evaluación del riesgo, para inspeccionar y supervisar las innovaciones y buscar mejoras a las tecnologías existentes.
- Puede haber conflictos con las libertades económicas y las necesidades productivas estratégicas de las naciones.
 - los proyectos tecnocientíficos deben ser sometidos, desde sus primeras fases, al escrutinio público y al debate entre diferentes agentes sociales para que se garantice la seguridad y un nivel de riesgo aceptable, en función de intereses legitimados y consensuados (la salud, la bioseguridad, la protección ambiental, la equidad social, el desarrollo sustentable, la justicia socioeconómica, la protección de las diferencias culturales, los derechos de las minorías étnicas, etc.).



¿Necesitamos una nanoética?

- Será complicado lograr un equilibrio entre la precaución y la innovación; pero es posible alcanzar un modelo mucho mejor de desarrollo.
- Exigencias a las nanotecnologías y nanoindustrias
 1. Transparencia de la información, el monitoreo y la trazabilidad de todos los productos.
 2. Regulaciones estrictas de seguridad («nanoseguridad») para los experimentos controlados y, sobre todo, para la producción industrial y su liberación comercial; así como regulación de la publicidad comercial para evitar falsas expectativas.
 3. Procedimientos eficientes y acordados globalmente para la evaluación sistémica de riesgos sociales y ambientales.
 - participación social en el análisis y toma de decisiones
 4. Ordenamientos y reglas jurídicos, acordadas internacionalmente, para normar el proceso de innovación, desarrollo y evaluación, así como la promulgación de leyes específicas para deslindar responsabilidades civiles y penales imputables a los agentes del desarrollo nanotecnológico.