

El principio legal de precaución en escenario de riesgo nanotecnológico

The principle of precaution in nanotechnological risk scenario

Daniela PELLIN¹

Wilson ENGELMANN²

Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Sumário: 1. Introducción. 2. Panorama sobre el desarrollo nanotecnológico. 3. La política de precaución y la precaución de la política: aspectos científicos y económicos para el tratamiento de la nanoescala. 4. Conclusión. 5. Referencias.

Resumen: El desarrollo de las nanotecnologías se ofrece por riesgo a diferencia de los beneficios. La delimitación de los límites se vacía en el principio de precaución y su baja eficacia, que es el problema para la investigación. Por lo tanto, se ha planteado la hipótesis de que, infundiendo en la construcción de la lectura del principio de precaución, parámetros racionales de la ciencia, la política, la economía y la sociedad, pueden promover la eficiencia en la gestión del riesgo y ayudar en la eficacia jurídica. Sin embargo, si se utiliza, tanto en la economía y la política, pueden ser aliados en la eficacia de la precaución si se absorbe por el sistema legal en forma de pensamiento pragmático. La metodología usada es la sistémico-constructivista porque la investigación se basa en la perspectiva transdisciplinaria, cuyo viaje tiene como objetivo lograr locus social. La técnica de investigación consiste en la recogida de datos y la revisión de la literatura. Al final, se buscará a confirmar la hipótesis de que la ley debe, mediante el acoplamiento de otros principios que emanan de la ciencia económica, la política y social en su estructura y, por lo tanto, una gestión legal eficaz del riesgo nanotecnológico.

Palabras-clave: Gestión. Nanotecnología. Precaución.

Abstract: The development of nanotechnologies is offered by risk unlike profits. The demarcation of the boundaries empties into the precautionary principle and its low efficiency, which is the problem for research. Therefore, it has been hypothesized that infusing building reading of the precautionary principle, rational parameters of science, politics, economy and society can promote efficiency in risk management and help the legal effectiveness. However, if used, both the economy and politics, can be allies in the effectiveness of caution if absorbed through the legal system in the form of pragmatic thinking. The methodology used is the systemic-constructivist because research is based on interdisciplinary perspective, the trip aims to achieve social locus. The research technique

¹ Estudiante de doctorado en Derecho Público en la Unisinos/RS. Becaria CAPES/PROEX. Maestría en Derecho de la Sociedad de la Información FMU/SP. Especialista en Derecho de Empresa por la FMU/SP. Miembro del Grupo de Investigación JUSNANO/CNPq. Profesor e Investigador en la Sociedad, Derecho y las nanotecnologías. Abogado. Correo electrónico: daniela.pellin@terra.com.br.

² Doctor y Master en Derecho Público de la Ley en el Programa de Posgrado (Maestría y Doctorado) de Unisinos/RS. Coordinador Adjunto del Diploma de Posgrado en Derecho (Maestría y Doctorado) en Unisinos/RS. Coordinador Ejecutivo de la Maestría Profesional en Derecho de la Empresa y Empresa de la Unisinos/RS. Líder del Grupo de Investigación JUSNANO/CNPq. Beca para la CAPES productividad. Abogado. Correo electrónico: wengelmann@unisinos.br

involves data collection and review of the literature. In the end, we will seek to confirm the hypothesis that the law must, by coupling other principles emanating from economics, politics and social in structure and, therefore, an effective legal management nanotechnological risk.

Key words: Management. Nanotechnology. Caution.

1 Introducción

En el caso de las nanotecnologías la ley es rehén de la economía y la política. En términos de riesgo, la sociedad es rehén del desarrollo. Cuando se trata de cuidar, la ley y la sociedad son rehenes de la política. Cuando se trata de principios, la ley, la sociedad, las empresas, las universidades y el gobierno juntos pueden gestionar los riesgos nanotecnológicos desde el compromiso y la responsabilidad firmado en la Constitución de Brasil de 1988, que alcanzan a todos sin distinción.

El principio de precaución debe salir de la retórica delante de los datos alarmantes de los riesgos de desarrollo en nuestra era del Antropoceno; convertirse en condición de posibilidad cuando se trata de riesgos de la nanotecnología.

La sociedad espera que el derecho tenga la iniciativa de la gestión eficiente de las consecuencias de la innovación. Sin embargo, no es el programa de desarrollo el compromiso legal. Luego resta a la ciencia del derecho presentar el mapa transdisciplinario para que esto ocurra, cediendo a la interferencia necesaria en el principio jurídico de precaución que a partir de parámetros ofrecidos por otras ramas de las ciencias naturales -, políticos, económicos y sociales, encontrar sentido y significado práctico y legal para la gestión eficiente de las nanotecnologías y control de riesgos.

Para ello, la búsqueda será romper el principio de precaución en dos interpretaciones de significado, la primera parte es el principio y la política y la toma de decisiones entenderse como ético que impregna los confórmers principios constitucionales de la sociedad en su conjunto; a continuación, la segunda parte, la precaución, que será dirigida por el tamiz de la ciencia natural y económica para, por lo tanto, el deber de transparencia, se crea los datos para la asunción de parámetros o repulsión a los riesgos, especialmente la medición del costo posible del beneficio económico.

De este modo, todas las partes interesadas compartirán aporte constitucional a la dirección jurídica del principio de precaución y proporcionar eficiencia y la posibilidad de regular la conducta que pueda afectar, directamente, a la sociedad, no por la retórica, sino por la posible eficacia de la aplicación de precaución.

Todo este marco de compromiso responsable, es decir, al final, la sugerencia de que las prácticas de gestión de empresa, sin distinción de agente involucrados, puede ser un modelo útil para regular la gestión en sí.

2 Panorama sobre el desarrollo nanotecnológico

La época en la que se encuentra la humanidad se identifica como el Antropoceno, entendida como la edad del hombre: el hombre que está en el centro del universo: todo lo que se hace, es pensamiento y hecho por y para sí mismo; actúa como un observador y controlador en un gran laboratorio con dos elementos a las experiencias de mutación y tecnológicos: el planeta y las personas.

La actividad humana ha alterado los sistemas naturales de la tierra y los rastros que quedan tan evidente en el registro geológico del planeta que las generaciones futuras no tendrán problemas para identificar el período Antropoceno: la era de los seres humanos.

Esta es la conclusión de un equipo internacional de científicos después de una revisión de varios estudios relacionados con el tema, publicado en enero de 2016 de la revista Science³.

Las nanotecnologías son capaces de modificar el tamaño de escala negativos, que no se ve a simple vista, todo tipo de átomo y molécula y, por lo tanto, el resultado y las apariencias de las cosas que por ingeniería genética, como el color, la permeabilidad, la temperatura, elasticidad, durabilidad, la miniaturización de los robots, etc. Actualmente es la tecnología más avanzada. La emisión de contaminantes que modifican el ambiente es la misma proporción de las nanotecnologías que cambian la vida de las personas.

Nanotecnologías desarrolladas están desplegadas en bienes y servicios con el propósito de promover el hombre y su calidad de vida, la panacea para la humanidad del pleno siglo XXI, tropieza con el progreso económico y la acumulación de capital.

En este contexto, los datos muestran la fuerza con la que las empresas se han ido desarrollando a partir de la producción científica en nanotecnología. Indicadores de junio de 2016, publicados por el Instituto "StatNano: Nano Science, Technology and Industry Scoreboard"⁴, dice que Estados Unidos en primer lugar, en la producción de plomo en general en las nanotecnologías; también muestran los diez países que surgieron en revistas científicas indexadas en el ISI "Web Science".

Los países que han publicado acerca de la nanociencia y la nanotecnología / Mayo de 2016.	Número de artículos publicados en revistas indizadas en ISI - Web Ciencia / Mayo de 2016.
CHINA	1º lugar: 18.867
EE.UU.	2º lugar: 8.460
ÍNDIA	3º lugar: 4.293
COREIA DO SUL	4º lugar: 3.285
ALEMANÍA	5º lugar: 3.046
IRÁN	5º lugar: 2.978
JAPÓN	6º lugar: 2.691
FRANCIA	7º lugar: 2.020

³ Disponible <http://www.oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/cientistas-acreditam-que-planeta-esta-em-nova-era-geologica-antropoceno-18431630#ixzz455jsKBVi> Visitado 16/09/2016.

⁴ El principal objetivo de StatNano está monitoreando continuamente las actividades de los países en cuanto al desarrollo de indicadores de la nanociencia, la tecnología y la innovación, de carácter mundial y regional, así como las políticas de desarrollo de la nanociencia y la nanotecnología. El documento informativo ha sido preparado para informar al público, siempre, los últimos indicadores. Disponible www.statnano.com. Visitado 06/09/2016. (Traducción libre)

REINO UNIDO	8° lugar: 1.913
ESPAÑA	9° lugar: 1.709

De acuerdo con "StatNano", un total de 709.454 innovaciones nanotecnológicas han sido patentado en los Estados Unidos por la Oficina de Patentes y Marcas de ellos, el de Marcas y Patentes de Estados Unidos (USPTO) en 2015. Los Estados Unidos ocuparon el primer lugar en la publicación de patentes en todo el mundo y, Además, dividir el 50% de la producción de Japón, Corea del Sur y Alemania.

En Brasil, la situación científica es bastante modesta, pero avanza. El país se introduce en esta carrera, aunque en la plataforma de la modernidad tardía. Es parte de Mercosur representa el 3% de la investigación mundial. Ven, desde el año 2000, la aplicación de políticas y de desarrollo incluido en la nanociencia.

En Chile, el ejemplo de Brasil y otros países del Mercosur, considerado de la modernidad tardía y los recursos naturales de ahorro de exploración, está llevando a cabo importantes inversiones para el desarrollo de la nanociencia en asociaciones internacionales para superar la mancha de esta modernidad. A pesar de que, se ha mostrado avances, todavía, así, Brasil, México y Argentina están en una mejor posición en el nivel de desarrollo y la aplicación de la nanotecnología, sobre todo cuando se trata de las preocupaciones que ha venido surgiendo acerca de las posibles desgracias al hombre en la interacción con las nanopartículas.

En este escenario, Chile, publicación datada 4 de septiembre de 2015⁵, se informó de la creación del Centro Internacional de Excelencia en Nanotecnología Leitat (CEN), en asociación - ayuda - con el Instituto Tecnológico de Leitat, España. El objetivo es poner en marcha las bases nanocientíficas en el país con el fin de acelerar el desarrollo de la tecnología para los sectores económicos estratégicos del país, como el textil, la industria minera, la piscicultura, la agricultura y agroalimentario; medio ambiente y el sector de la energía.

El desafío será transformar la investigación científica y promover el desarrollo del país a través de la innovación y el desarrollo tecnológico, dijo el vicepresidente ejecutivo, Eduardo Bitran, para anunciar la instalación del Centro. Todo el desarrollo se debe convertir en productos y servicios que aportan valor añadido, la productividad y la competitividad de los sectores que utilizan recursos naturales tradicionalmente. Por lo tanto, nos ayudará a mejorar la economía a través del conocimiento y el desarrollo tecnológico, ya que el país se está quedando atrás en el uso de las nanotecnologías en el sector de la producción.

Están involucrados en el proyecto de la Universidad de Santiago de Chile, la Universidad Autónoma de Barcelona, la Universidad Politécnica de Valencia y el mercado de la innovación del conocimiento en España - Kim, quien intercambiar conocimientos.

CHECA⁶, gerente del centro, se ha mencionado que el parque tecnológico tendrá la asignación, así como los negocios, el gobierno y las universidades, con el argumento de que el acuerdo con España tiene como objetivo "la estrategia de Leitat em sul legada a Chile no es otra mas que incidir positivamente em el sector empresarial chileno, especialmente em aquellos sectores que han sido declarados estratégicos [...]".

⁵ Disponible <http://www.corfo.cl/sala-de-prensa/noticias/2015/septiembre-2015/centro-de-nanotecnologia-leitat-se-instalara-en-chile>. Visitado 16/09/2016.

⁶ Disponible <http://www.corfo.cl/sala-de-prensa/noticias/2015/septiembre-2015/centro-de-nanotecnologia-leitat-se-instalara-en-chile>. Visitado 16/09/2016.

Sin embargo, el país ha invertido cerca de \$ 2 millones en programas científicos internos de la nanociencia, al año durante los últimos diez años, en áreas tales como la tecnología, la farmacia y la industria; pero va a la zaga de la Unión Europea - millones de \$ 1,200 - y el Reino Unido - US \$ 3.700 millones, así como Brasil, México y Argentina, por lo que estas inversiones ya forman parte de las agendas políticas y económicas.

El director del Centro para el desarrollo de la nanociencia y la nanotecnología (CEDENNA) de la Universidad de Santiago de Chile, menciona que "la nanotecnología es Una zona de Crecimiento científica en Todo El Mundo, ya Que Muchos sus recitales como su base para su próxima revolución industrial".

Aun así, no se menciona una experiencia considerable con la nanotecnología aplicada al sistema de producción en el país, desarrollado de forma independiente de cualquier intercambio internacional, tales como el aumento en un 20% la vida del salmón, cuando se envasa en la estructura molecular de plástico modificado, desarrollado en el laboratorio la Universidad de Santiago de Chile; materiales modificados para el proceso de extracción de cobre, desarrollado en la Universidad Técnica Federico Santa María; limpieza de agua contaminada con nanopartículas metálicas y arcilla en diferentes aplicaciones, desarrolladas en la Universidad de Santiago de Chile; este trabajo que se ha centrado en las áreas de alimentos, NanoBioMedicina, sensores y medio ambiente; detección y tratamiento de enfermedades comunes que dañan la salud humana, tales como el cáncer y las enfermedades bacterianas, la investigación que se ha llevado a cabo en la Universidad Andrés Bello⁷.

Otra historia de éxito que vale la pena mencionar es la primera empresa chilena Nanotec Chile, que opera en los procesos y productos desarrollados con el mercado de la nanotecnología aplicada, en colaboración con otras empresas que invierten en este valor añadido y cosechar los frutos desde 2010, cuando la compañía entró en el mercado que ofrece la nanotecnología desarrollada en su laboratorio privado, en el caso de una empresa nacional. Se encuentran entre los productos relacionados con la, tarjetas inteligentes, parches, cremas antibacterianas, enjuaguadores orales, cremas y desinfectante en gel de cobre, supercatalizadores entre otros. Sectores al por menor de alimentos, la salud y la construcción son servidos por la compañía. Ahora, en 2015, la compañía tiene la intención de avanzar en el territorio mundial de la nanotecnología exportar a Perú, Colombia, Estados Unidos y Europa⁸.

Cabe señalar que los futuros infortunios se hacen en el presente. Es a partir de las decisiones tomadas en este futuro prominente. Por lo tanto, el modo tecnológico actual de la producción refleja la satisfacción o no, las necesidades humanas del futuro. De este modo, la fiebre internacional de esta carrera debe valores y directrices establecidas con el fin de fortalecer las decisiones colectivas y objetivos humanos de la sociedad, ya que no es sólo para disfrutar de los beneficios presentes, pero para asegurar la base para los nacionales del futuro. Es demasiado ingenuo pensar que las consecuencias futuras serán manejadas en el futuro. No hay desarrollo tecnológico independiente de la llegada de las nuevas formas de intervención humana.

Por lo tanto, la exploración científica racional es esencial, que se funda sobre la base del proceso de evolución de la realidad de los datos actuales con la ayuda de métodos legítimos de análisis lógico, formal y dialéctica.

El 11/06/2015, la Agencia Brasileña de Desarrollo Industrial⁹, se llevó a cabo el 2º Diálogos de Ciclo de Nanotecnología en Brasilia. Allí, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través de su portavoz, MENDES, dijo que entre 2004 y 2014, la Compañía invirtió más de R \$ 870 millones, con aplicaciones importantes en el fortalecimiento de los laboratorios, a

⁷ Disponible <http://www.redbionova.com/noticias/chile-destina-2-mil-millones-al-ano-para-nuevos-desarrollos-de-nanotecnologia/> Visitado 16/09/2016.

⁸ Disponible <http://sustempo.com/nanotecnologia-chilena-de-exportacion>. Visitado 16/09/2016.

⁹ Disponible http://www.abdi.com.br/Paginas/noticia_detalhe.aspx?i=4030. Visitado 16/09/2016.

través de la Iniciativa Brasileña de Nanotecnología (IBN), cuyo objetivo es acelerar los procesos de innovación y promover la alineación de las actividades de las entidades con los sectores de la economía para la articulación del marco legal con el Gobierno. Sin embargo, el director de desarrollo tecnológico y la Agencia de Innovación, LEAL, mencionaron que las inversiones en datos están dispersos, rociado en diversos organismos de desarrollo y los programas de incentivos a la innovación, lo que confirma la afirmación de la "pequeña" credibilidad la información proporcionada por el propio Ministerio.

En la rama de producción nacional, la misma agencia, en 2010, en el "Nanotecnología Panorama"¹⁰ informó que Brasil ocupa la posición 25° en el ranking de Ciencia Metrix en la investigación de la nanotecnología, con suficiente energía y las inversiones de gastos en los últimos años, especialmente en la industria farmacéutica, química, cosmética y sectores agroindustriales.

El documento dice que es el verdadero mercado prometedor y muchas empresas tienen un interés económico en la nanotecnología entrar en su actividad rentable debido a los ahorros en los costos de producción; en 2014, el nivel de inversión vuelve a montar con \$ 2,6 billones de dólares, o el 15% de la producción mundial de bienes manufacturados¹¹.

Nanociencia y la nanotecnología¹² ha sido objeto de interés en industrial y académica debido a los beneficios en la carrera global de tecnología y la capacitación económica para fortalecer los lazos de la globalización y la soberanía competitiva.

Según Folha de Sao Paulo 25/05/2015¹³, pequeñas empresas nacionales están trabajando con la nanotecnología a ser un mercado muy rentable y exponencial de los ingresos. Los profesionales que dejan los estudios de la academia en la maestría y doctorado, también, son los empresarios los conocimientos adquiridos, es decir, los activos intelectuales.

El Laboratorio de Química del Estado Sólido (LQES), Universidad de Campinas, Sao Paulo, se informó en el diario de sus noticias de junio de 2016, la Universidad de Sao Paulo y Campinas se encuentran entre las instituciones científicas más productivas de la investigación em cosméticos en el mundo; ocupan las posiciones 1 y 8, según lo informado por el estudio de la situación de la innovación 2016¹⁴, organizado por el área de negocio de

¹⁰ Disponible www.abdi.com.br Visitado 18/09/2016.

¹¹ Disponible: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/05/1632954-cientistas-abrem-pequenas-empresas-investindo-em-nanotecnologia.shtml>> visitado 16/09/2016.

¹² Aplicaciones tecnológicas de los conocimientos producidos por la nanociencia, que es el estudio de los nanomateriales, que se producen en la nanoescala y aquellos que contienen nano-objetos. Para ser considerado como la nanotecnología, un producto debe cumplir al menos uno de los dos supuestos: los materiales a nanoescala 1. Conter con el tamaño de partícula controlado, por lo general, pero no exclusivamente, por debajo de 100 nm en una o más dimensiones y mejores productos 2. Proporcionar explotando las nuevas propiedades que difieren de las de los átomos, moléculas y materiales macroscópicos. (GUTERRES, Silvia Stanisçuaski; BECK, Ruy Carlos Ruver; POHLMANN, Adriana Raffin. *Nanocosmecêuticos*. IN: COSTA, Adilson (Org.). *Tratado Internacional de Cosmecêuticos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012, p. 428) (traducción libre).

¹³ Disponible <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/05/1632954-cientistas-abrem-pequenas-empresas-investindo-em-nanotecnologia.shtml>> visitado 16/09/2016.

¹⁴ Disponible www.stateofinnovation.thomsonreuters.com. Visitado 18/09/2016.

la propiedad intelectual y la ciencia de Thomson Reuters¹⁵. El área de los cosméticos está sufriendo una mayor intervención para el desarrollo proporcionada por las nanotecnologías

El estudio encontró que la USP ha publicado 177 artículos científicos indexados en la "Web de Science" relacionada con cosméticos en el periodo 2005-2015, el jefe de la agencia reguladora de alimentos y medicamentos estadounidenses, con 108 publicaciones; la compañía estadounidense de los bienes y el consumo "Procter & Gamble", con 103 artículos; y la Universidad de Harvard, con 83 publicaciones.

UNICAMP ya publicó 78 artículos científicos en el mismo período y encabezó la Universidad de California en Los Ángeles (70) y la Universidad de California en San Francisco (68).

El éxito radica en el hecho de que las dos universidades brasileñas adoptan la forma de innovación abierta, que consiste en asociaciones entre empresas, universidades, agencias gubernamentales e institutos de investigación para innovar productos y tecnologías en el mercado, como lo demuestra el estudio.

El problema es que la búsqueda de un desarrollo aún se concentra en el sector privado. Los resultados económicos optimizados mediante la nanotecnología indican que hay más preocupación por la concentración de la riqueza que el desarrollo humano; sobre todo, los riesgos no se han pesado en las decisiones empresariales, dada la falta de certeza científica acerca de las interacciones moleculares y atómicas con células humanas y el ecosistema.

El documento OXFAM 210¹⁶, de 18 de enero, 2016, informó que la desigualdad global está en su apogeo, concentrando toda la riqueza en el 1% de la población mundial: "poderes y privilegios están siendo utilizados para distorsionar el sistema económico, el aumento de la distancia entre los más ricos y el resto de la población. Una red mundial de los paraísos fiscales permite a los individuos más ricos del mundo esconder 7,6 billones autoridades fiscales".

Recientemente, el Instituto de Investigación Económica Aplicada¹⁷ (IPEA), con el fin de cumplir sus objetivos institucionales con Brasil, preparó un estudio llamado "Megatendencias Mundial 2030: qué entidades y personalidades internacionales pensar en el futuro del mundo?"

En este documento, el instituto ofrece apoyo técnico e institucional para las acciones del gobierno para la adopción de políticas y programas de desarrollo públicos, teniendo en cuenta el presente con vistas al futuro, y las tendencias globales que llegarán al país en las esferas de la población y la sociedad; en su conformación geopolítica; la ciencia y la tecnología; economía y medio ambiente.

Para buscar en el estudio, la inversión en ciencia y tecnología están en la cima de las tendencias, que contiene cuatro aspectos globales, entre ellos, el crecimiento de las inversiones y aplicaciones en el campo de nano y biotecnologías.

En general, las grandes tendencias para 2030 son las siguientes: a) el mantenimiento de la revolución tecnológica, la integración de la biotecnología, la nanotecnología, tecnología de la información (TIC) y la tecnología de los materiales a un ritmo acelerado; b) el mantenimiento de los avances tecnológicos y las aplicaciones en el

¹⁵Disponible

http://www.lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico_news_cit/lqes_news_2016_lqes_news_novidades_2071.html. Visitado 18/09/2016.

¹⁶ Disponible http://www.oxfam.org.br/noticias/relatorio_davos_2016 Visitado 18/09/2016.

¹⁷ Disponible www.ipea.gov.br Visitado 18/09/2016.

campo de la ingeniería de materiales, en particular en las industrias de la electrónica, la construcción de aviones, automóviles y construcción; c) alta funcionalidad de los biomateriales que deben desarrollarse y estarán en el mercado en 2030; d) el mantenimiento de los avances y aplicaciones en el campo de la nanotecnología con la mejora de las propiedades de los materiales, principalmente para su uso en dispositivos informáticos de salud para la vigilancia humana, la liberación controlada de medicamentos y prótesis robóticas; revestimiento y embalaje y vigilancia del medio ambiente; e) desarrollo de envases inteligentes para alimentos y bebidas a base de nanotecnología para el año 2030.

En esta fotografía en el panel de la economía, la política y la tecnología son el comando central del desarrollo y la competencia global. Por lo tanto, el presagio de riesgo es al menos preocupación por la investigación de este.

ABDI iniciativa en colaboración con la UNICAMP, en 2011, preparó un estudio de los industriales nacionales que han invertido en innovación: "Las nanotecnologías: subsidios para el problema del riesgo y la regulación"¹⁸.

El presente documento un folleto de directrices para la aplicación y desarrollo de la nanotecnología y la cuestión del riesgo; la necesidad de campañas de educación de la población sobre la percepción de la nanotecnología en los beneficios y riesgos; y, como la regulación menciona que existe la necesidad de los interesados para guiar a los legisladores que participan activamente en la regulación. Por encima de todo, actuar de manera segura para evitar las desgracias dentro de los establecimientos con los actores directamente involucrados, a través de un buen gobierno y las prácticas éticas en el ejercicio de la actividad.

La agencia, para producir el documento, destinado a informar a los agentes económicos a cerca de los riesgos nanotecnológicos, que requieren una conducta normativa y ética para el funcionamiento de la actividad económica nacional¹⁹.

Sin embargo, el sector productivo no comparte la información relacionada con los avances científicos que promueven dentro de las empresas. No existe una política gubernamental que requiere el intercambio de información y la transparencia para el consumidor. Por lo tanto, la base de datos disponible es poco profunda y poco fiable. Los investigadores han ayudado a la información fuera de las fronteras nacionales. Lo que se cuelga en el absurdo.

La Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), por el contrario, el "Diagnóstico Institucional Nanotecnología"²⁰, 25 de marzo de 2014, puso de manifiesto que, si bien, con timidez siendo desarrollado desde 1970, fue a partir de 2005 que las nanotecnologías se han convertido y adoptado como una oportunidad para aprovechar los mercados, cuya perspectiva para el año 2020 es estar en la cima de la economía de mercado masivo, como valor que es su naturaliza.

Informó de que el número de productos fabricados en base a la nanotecnología también creció: 2005, tenía entre 0 (cero) a 200; Ya en el año 2011, ya que data de 1600.

En Brasil, hay 608 empresas que utilizan las nanotecnologías y 150 que se desarrollan, cuyos sectores están en auge la industria química, petroquímica y de la salud. Hecho que llama la atención es el documento muestran que, en una encuesta realizada por

¹⁸ Disponible http://www.abdi.com.br/Estudo/Relat%C3%B3rio%20Nano-Riscos_FINALreduzido.pdf Visitado 18/09/2016.

¹⁹ Disponible www.abdi.com.br. Visitado 18/09/2016.

²⁰ Disponible

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/fb117d80436c3cacb1b5b72a042b41f5/Diagn%C3%B3stico+Institucional+de+Nanotecnologia+-+CIN+2014+-+Dicol.pdf?MOD=AJPERES>. Visitado 19/09/2016.

la ANVISA²¹, en colaboración con el Comité Interministerial para la Nanotecnología (CIN), el Poder Ejecutivo Federal, en 2014, de los 637 productos fabricados a partir de la nanotecnología, 599 eran área cosmética correspondiente al 94% de la producción total.

Hay consistía desgracia de los seres humanos en el caso de la interacción entre las células humanas y nanopartículas puede afectar el sistema gastrointestinal, cerebro, pulmones, sistema circulatorio y linfático, corazón, enfermedades autoinmunes, dermatitis, urticaria y vasculitis, dependiendo de la forma de ingestión o contacto con una nanopartícula o nanomaterial. Sin embargo, estos datos no fueron producidos por las encuestas nacionales.

La situación se agrava ya que el tamaño de la nanopartícula, ya que puede variar de 10 a 100 nanómetros, comprendido en medidas negativas, es decir, que no se ve con el ojo desnudo, por lo tanto, capaz de miniaturizar el propio células humanas iguales. La más pequeña de las nanopartículas, mayor será la posibilidad de que interactuar con las células humanas, causando posibles percances anteriores.

En la Agenda Regulatoria ANVISA - ciclo cuatrienal 2013-2016 - para el bienio 2015/2016, la Agencia incluido en el "Punto 74" de sus propuestas, la regulación de los productos relacionados con la nanotecnología y los procesos sujetos a vigilancia sanitaria, establecer esta propuesta de normativa como siendo "conjunto de requisitos para avaliação e controle de produtos que utilizam nanotecnologia, dentre eles nanopartículas ou nanomateriais relacionados à saúde²²".

Para justificar la intervención de la Agencia, el documento expone el hecho de que tales innovaciones tecnocientíficas aplicados en la fabricación de productos y procesos están disponibles en el mercado de consumo. Y por lo tanto, si es necesario con el fin de evaluar la seguridad, la eficacia y los riesgos asociados a la identificación de elementos sujetos a vigilancia sanitaria. Sin embargo, además, también hay ausencia de regulación, asimetría de la información y la insuficiencia metodológica.

La situación actual no es degradante porque el sistema legal actual. El principio jurídico de precaución, el objeto de numerosos debates que no van más allá del alcance de la diplomacia oficial, a nivel mundial, se vacía por intereses políticos. Sin embargo, puede servir como una hipótesis de si existe el compromiso político y económico en el aspecto legal para enfrentar el riesgo y, por lo tanto, gravitan hacia la gestión eficiente de los procesos de producción que implican las nanotecnologías.

3 La política de precaución y la precaución de la política: aspectos científicos y económicos para el tratamiento de la nanoescala

En el caso del problema del principio de precaución jurídica, es posible entender que es limitada en su deflación retórica. Es cautela de valor. Es una institución jurídica vaciado por la política tecno-científica y la sociedad global.

El riesgo es el elemento estructurante de la precaución. Es característico de las sociedades contemporáneas, reconocidas como las sociedades de riesgo; Cuenta con el desarrollo tecno-científico en respuesta al continuo progreso de la sociedad industrial. Esta

²¹Disponible

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/fb117d80436c3cacb1b5b72a042b41f5/Diagn%C3%B3stico+Institucional+de+Nanotecnologia+-+CIN+2014+-+Dicol.pdf?MOD=AJPERES>. Visitado 19/09/2016.

²²Disponible

http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/128f3b004b3a0f878a1faec9eb767343/relatorio_agenda_regulatoria15.compressed.pdf?MOD=AJPERES. Visitado 19/09/2016.

vez, el desarrollo industrial y económico promueve la producción y distribución del riesgo; tiene connotación autodestructivo, aumenta la incertidumbre con respecto a las actividades sociales tecnológicos relacionados con cualquier proceso económico global, y transtemporal y el riesgo invisible a los sentidos humanos y potencial catastrófico²³.

Comportamiento irresponsable Está organizada supone ap'1980, en particular, las empresas de la modernidad tardía, caracterizada por el abandono, el desprecio por el riesgo, incumplimiento de las regulaciones, leyes nacionales e internacionales por parte de los agentes de desarrollo con la connivencia del gobierno, en su afán para obtener más poder, la riqueza y el poder de los tocadores²⁴.

BECK, va más allá, citando Luhmann. Basa en que una de las consecuencias de esto es la mercantilización de riesgos, capaz de levantar el sistema capitalista para vuelos más altas, una nueva etapa de avance: el mismo de referencia, es decir, independiente del entorno de la satisfacción de las necesidades humanas, el sistema capitalista se retroalimenta, deshumaniza²⁵.

En este escenario, el caos y la crisis que enfrentan los seres humanos en la era de la técnica están directamente relacionados con la dominación capitalista y el sometimiento de las masas. La técnica instrumental aliado a la capital ha sido la unión perfecta, que el hombre y el planeta se divorciaron, pagando el papel de meros objetos de experimentos. En este tipo de comportamiento promiscuo BECK llama: las ciencias, la economía, la política y la ética viven en concubinato no declarada juntos en poco la lógica experimental²⁶.

Sin embargo, esta es la técnica de la contemporaneidad. La autonomía operativa del desarrollo científico se enfrenta a las expectativas cognitivas, con esto hay conocimiento cambio estructural rápidamente. "Em razão do primado cognitivo, há uma maior dinâmica no processo de legitimação de novas informações e resultados nas estruturas da ciência. Por esta razão, o conhecimento científico é percebido como frágil, por sua sujeição às contínuas revisões e aperfeiçoamentos"²⁷.

La ley no se ha dado cuenta a su encuentro, "ficou preso num impasse institucional em virtude do contraste entre a alta globalização de subsistemas sociais, como a economia, e a insuficiência da globalização da política simplesmente institucionalizada"²⁸.

Que es administrar este avance desequilibrada y posiblemente capaz de afligir a las sociedades, que el principio de precaución se presenta como una condición de posibilidad de delimitar las áreas de actividad de las nanotecnologías, siempre que sufren las irritaciones y acoplamientos apropiados y se convierta en una ingrediente activo pro.

²³ CARVALHO, Delton Winter de. *Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental*. 2 ed. Porto Alegre. Livraria do Advogado: 2013, p. 25.

²⁴ CAUBET, Christian Guy. *O conceito de sociedade de risco como autoabsolvição das sociedades industriais infensas à responsabilidade jurídica*. Cadernos de Direito, vol. 13, n. 24, 2013.

²⁵ BECK, Ulrich. *Sociedade de risco*. 2 ed. São Paulo. Editora 34: 2011, p.28.

²⁶ BECK, Ulrich. *Sociedade de risco*. 2 ed. São Paulo. Editora 34: 2011, p.35.

²⁷ Debido a la regla cognitiva, hay una mayor dinámica en el proceso de legitimación de la nueva información y los resultados en las estructuras de la ciencia. Por esta razón, el conocimiento científico se percibe como frágil, que está sujeta a continuas revisiones y mejoras (traducción libre). In CARVALHO, Delton Winter de. *Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental*. 2 ed. Porto Alegre. Livraria do Advogado: 2013, p.125

²⁸ Atrapado en un callejón sin salida institucional debido al contraste entre la alta globalización de los subsistemas sociales, tales como la economía, y el fracaso de la globalización política simplemente institucionalizado (traducción libre). In TEUBNER, Günther. *Os múltiplos corpos do rei: a autodestruição da hierarquia do direito*. In *Filosofia do Direito e do Direito Econômico*. Que diálogo? Lisboa. Piaget: 2001, p. 346.

CARVALHO²⁹, en Brasil, y FARBER³⁰, en los Estados Unidos, frente, cada uno, y de su sistema de observación social, la (re) construcción del principio jurídico de precaución. En tanto, el principio tiene por objeto la gestión eficiente del riesgo futuro: para ellos, el control sobre los desastres climáticos; para la investigación en nanotecnología aplicada y los efectos secundarios imprevisibles.

En Brasil, CARVALHO considera que el principio jurídico debe comportarse en su comprensión y aplicación, compromiso científico y económico; en el caso de los Estados Unidos, FARBER tiene como objetivo inculcar en el sistema social, irritación esencialmente económico, político de los derechos naturales.

En este sentido, FARBER aclara que la base ideológica del principio es la aversión al riesgo o escepticismo sobre la capacidad de tolerar daños al medio ambiente; el principio de la política básica no permite la falta de certeza científica justifica la inacción frente a los posibles riesgos, no cuantificables, irreversibles y daños catastróficos. Para él, el principio de precaución que funciona mejor para decir la hora de tomar precauciones, a diferencia de gran precaución a tomar. "O princípio da precaução não é para paralisar o desenvolvimento"³¹.

Sólo la ley, herramienta de aplicación, no puede hacer frente con el principio de precaución debido a que "o direito sem circularidade baseia-se apenas em si mesmo, na base arbitrária de uma distinção violenta, na fundação mística da autoridade"³².

La lectura que hace que los extractos de ambos, se entiende que el principio de precaución podría ser cortado en dos partes: Parte 1: El comienzo (precaución) como la política, por lo tanto, la cantidad de precaución; 2ª parte: la precaución, ya que una medida de probabilidad y rentable, por lo tanto, el valor científico y económico.

Para CARVALHO, el principio legal gobernado solamente por la política de tiempo es ineficiente; Es necesario irritación científica y económica para obtener parámetros para una gestión circular y el riesgo agregado. Para FARBER, la precaución mide solamente por el costo-beneficio de la economía es ineficiente, requiere que el valor de la precaución de irritación política con el fin de no asignar precios situaciones imposibles de pagar³³.

Que delimita el principio de precaución por ambos criterios es el desafío para la gestión eficiente de los riesgos nanotecnológicos. De lo contrario, las ideologías de los intereses políticos, jurídicos o económicos seguirán eco en el vaciado de la aplicación técnica de la precaución.

Para hacer frente a este tipo de aparente complejidad, debemos hacer frente a las dificultades con la deconstrucción de la jerarquía jurídica clásica para "estender as suas atividades para além da literatura teórica e da filosofia, nas regiões mais exóticas das

²⁹CARVALHO, Delton Winter de. *Desastres ambientais e sua regulação jurídica: Deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

³⁰ FARBER, Daniel A. (July, 28, 2015) *Coping with Uncertainty: Cost-Benefit Analysis, the Precautionary Principle and Climate Change*. Washington Law Review. Vol. 90, 2015; UC Berkeley Public Law Research Paper n° 2637105. Accessible <http://ssrn.com/abstract=2637105> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2637105>. Visitado 17/09/2016.

³¹ El principio de precaución no es paralizar el desarrollo (traducción libre). In O'MATHUNA, Dónal P. *Nanoethics: big ethical issues with small technology*. Continuum International Publishing Group. London: 2009.

³² La derecha sin circularidad se basa únicamente en sí mismo de forma arbitraria de una distinción violenta, el fundamento místico de la autoridad (traducción libre). In TEUBNER, Günther. *Os múltiplos corpos do rei: a autodestruição da hierarquia do direito*. In *Filosofia do Direito e do Direito Econômico*. Que diálogo? Lisboa. Piaget: 2001, p.339

³³ El Teubner en sí también entiende que la ley es el instrumento de regulación política. In TEUBNER, Günther. *Os múltiplos corpos do rei: a autodestruição da hierarquia do direito*. In *Filosofia do Direito e do Direito Econômico*. Que diálogo? Lisboa. Piaget: 2001, p.340).

práticas decisórias como o direito, a política e a economia³⁴". Deben reconocer que esto no es deconstruir el concepto de jerarquía de la ley, pero para familiarizarse con la realidad de que la globalización trató de deconstruir la reproducción de la jerarquía.

Brasil está experimentando actualmente una falta de ética moral y se vacía de todo significado y ningún principio que muestra la escena natural de la devastación y el desarrollo del sector nanotecnológico sin la base científica mínima de esta. Factores científicos y económicos son útiles para contener el avance de esta debacle política. "É a política parte das estratégias funcionais da sociedade para lidar com os riscos"³⁵.

Es en el ámbito de los principios se encuentra la estructuración moral fundamental. Los principios son la razón de pensar acerca de la sociedad, el derecho y la justicia. Son perfil controvertido y polisémico y "pode-se dizer que os mesmos representam as linhas gerais do Direito, responsáveis pela formação do sistema jurídico"³⁶.

SCROUR³⁷ confrontar las normas éticas americanas y los puntos de Brasil a cabo, en contraste con el puritanismo americano, que infecta a toda la sociedad en su macro-forma, en Brasil, no es un híbrido, la moral hipócrita; oportunismo y conveniencia. Por lo tanto la situación nacional y la absoluta falta de ética en todos los sectores de la sociedad; o más bien, una ética negociados, tipo flexible, porque la moral de evaluación depende del tiempo y el interés de que se trate, teniendo en cuenta la necesidad de tomar ventaja de todo.

El norte de los principios que deben guiar las orientaciones o sistema social en Brasil está catalogada sistemáticamente en la Constitución, en virtud del cual, todo lo demás es o debe ser objeto, porque es allí que las razones de pensamiento está contenido el país, como el artículo 170, que da el mapa de la actividad económica exploratoria³⁸.

Se puede ver un principio de política nacional mucho más amplio de la prospección interna y externa. Es la contenida en el pabellón institucional del país: el orden y el progreso. Estas dos palabras significan que el país está claramente basado en dos pilares fundamentales: social y económico. Esta comprensión es posible en vista del sitio histórico de sus declaraciones y de la historia. En 1988, Brasil consolidó la posición de aprovechar todo el sistema social de la economía. Una lectura cuidadosa del preámbulo y el artículo 1, valida la reclamación flamar.

Es la estructura política que ENGELMANN llama "princípios de sistematização, como aqueles capazes de delimitar e conformar o sistema de normas e regras jurídicas"³⁹". La moral económica extralegal motivos para pensar y decidir acerca de los riesgos. Además, pueden ser considerados como caja estándar del sistema de la libertad, entendida como "a

³⁴ Extender sus actividades más allá de la literatura teórica y la filosofía, en las regiones más exóticas de prácticas de toma de decisiones como el derecho, la política y la economía (traducción libre). In TEUBNER, Günther. *Os múltiplos corpos do rei: a autodestruição da hierarquia do direito*. In *Filosofia do Direito e do Direito Econômico. Que diálogo?* Lisboa. Piaget: 2001, p 346.

³⁵ Es la política de las estrategias funcionales de la sociedad para hacer frente a los riesgos (traducción libre). In CARVALHO, Delton Winter de. *Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental*. 2 ed. Porto Alegre. Livraria do Advogado: 2013, p. 25

³⁶ Se puede decir que representan los términos generales del derecho, responsable de la formación del sistema legal (traducción libre). In ENGELMANN, Wilson. *Crítica ao Positivismo Jurídico: princípios, regras e o conceito de Direito*. Porto Alegre. Sergio Antônio Fabris Editor: 2001, p. 95.

³⁷ SCROUR, Robert. *Ética empresarial: o ciclo virtuoso dos negócios*. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier: 2008, p. 63

³⁸ GRAU, Eros Roberto. *A ordem econômica na Constituição de 1988*. São Paulo: Malheiros, 2015.

³⁹ Sistematización de principios, tales como las condiciones de definir y dar forma al sistema de normas y reglas legales (traducción libre). In ENGELMANN, Wilson. *Crítica ao Positivismo Jurídico: princípios, regras e o conceito de Direito*. Porto Alegre. Sergio Antônio Fabris Editor: 2001, p.102.

liberdade jurídica como a garantia institucional da liberdade natural, de modo que qualquer limitação que possa ser lançada sobre esta, caracteriza-se como uma restrição à liberdade jurídica e, desta forma, aos direitos fundamentais”⁴⁰.

Por lo tanto, la función como un parámetro, lo que limita y conformación de todo el sistema social de la racionalidad limitada: este desarrollo, reflexivo en el futuro.

Extrae que las decisiones y comportamiento de las empresas deben ser gobernadas de acuerdo con el propósito-reglas contenidas en el artículo 170 de la Constitución Federal Brasileña; También debe prestar atención a la buena fe y la integridad (artículo 422 del Código Civil), principalmente para hacer cumplir la función social de las empresas (artículo 421 del Código Civil). Todo esto debe guiar las actividades económicas, los valores de la institucionalización.

La lectura de las obligaciones descritas en el párrafo único del artículo 116 de la Ley de Sociedades, es posible verificar las funciones de control de los accionistas. Esto debe usar sus poderes de control para lograr el alcance de la empresa y su función social; prestar atención a sus responsabilidades para con los demás accionistas y empleados; con la comunidad de su entorno, teniendo en cuenta sus intereses y que les prestan servicios; asegurando así la eficacia del alcance constitucional⁴¹.

El papel de las empresas y por lo tanto la empresa institucional se identifica a través de reglas formales e informales de comportamiento, no necesariamente codificadas en los estatutos, pero internas, privadas y otras organizaciones sociales, difuso; Sin embargo, se prestan a respaldar el comportamiento de macrosociedad. Históricamente, las empresas han construido sus bases en la matriz social.

Las instituciones formales e informales son guiados por la ética, la moral, los conceptos de buena fe y el buen comportamiento de las empresas, el ejemplo tomado de un buen hombre de familia que gobierna bien y el negocio familiar (art. 1011, Código Civil).

La teoría de las nuevas preguntas economía institucional la economía neoclásica (liberalismo y el utilitarismo) para presionar por hiperracionales y maximizar las opciones de comportamiento cuando cada acción y las decisiones empresariales son embrincadas con las instituciones formales e informales que influyen en los resultados de la empresa para la reflexión social⁴².

REALE dice que el éxito de la teoría del equilibrio y la estabilidad institucional depende de cuestiones de gestión de políticas, éticas y económicas, para la superación de la crisis capitalista se encuentra estrechamente ligada a la competitividad, pero los trabajadores y sus familias no pueden esperar reajustes espontáneas empresas. Por lo tanto, es necesaria la revisión de los conceptos⁴³.

⁴⁰ La libertad legal como la garantía institucional de la libertad natural, por lo que cualquier restricción que podrían ser lanzados en esta, se caracteriza como una restricción a la libertad legal y por lo tanto los derechos fundamentales (traducción libre) In ENGELMANN, Wilson. *Crítica ao Positivismo Jurídico: princípios, regras e o conceito de Direito*. Porto Alegre. Sergio Antônio Fabris Editor: 2001, p. 102-103.

⁴¹ COMPARATO, Fábio Konder; SALOMÃO FILHO, Calixto. *O poder de controle da sociedade anônima*. 5 ed. Rio de Janeiro. Elsevier: 2008, p.365.

⁴² ZYLBERSZTAJN, Décio; SZTAJN, Rachel. (Orgs.) *Direito & Economia*. Rio de Janeiro. Elsevier: 2005, p.3.

⁴³ WALD, Arnold; FONSECA, Ricardo Garcia da. (Coords.) *A empresa no terceiro milênio*. São Paulo. Juarez de Oliveira: 2005, p.4.

Es por lo tanto en la empresa que debe conciliar los intereses. Los intereses en conflicto, materialmente inversores convergentes e interdependientes, gerentes, empleados, consumidores y el medio ambiente; son la fuerza motriz del nuevo orden económico mundial. Las decisiones empresariales deben ser tomadas de manera responsable. TIMM explica que el mercado en el que opera la empresa "é um espaço público de interação social e coletiva tendente a situações de equilíbrio. Com efeito, o mercado existe como uma instituição social espontânea, vale dizer, como fato"⁴⁴.

Una empresa que se identifica como una corporación lleva a cabo la gestión, intrínsecos y extrínsecos valores de la innovación como sinónimo de progreso económico y social, que es esencialmente la mejor asignación de los recursos productivos y no experimentó todavía⁴⁵.

En verdad, hay un problema con la moral en la aplicación de la política, la ética sólo se puede resolver como se ha mencionado por O'MATHUNA, cuando se trata de Nanoética: "Ethics is often seen as a rational approach to moral dilemmas which helps people think through and defend choices about right and wrong"⁴⁶.

A su debido tiempo, ENGELMANN ocupó de las nanotecnologías en la regulación IAMOT 2015 (Asociación Internacional para la Gestión de la Tecnología), 08 a 11 junio de 2015, las prácticas de gestión empresarial pueden desempeñar un papel eficaz en la gestión del riesgo nanotecnológico: "The compliance programs as an alternative to business management to deal with the right to consumer information and with the risks brought by nanotechnology"⁴⁷.

De acuerdo con las disposiciones internacionales, Brasil se sumó al proyecto europeo denominado NanoReg⁴⁸ en 2014. El proyecto pretende abordar la regulación internacional y promover la creación de bases de datos, en colaboración con todos los países sobre las técnicas que implican la nano y la información debe ser alimentado y puede ser consultado por todos los miembros. ENGELMANN de acuerdo con esta adhesión, a condición de que se ha centrado en los derechos humanos: "That is, the constructed response should still be aligned with the international standards on Human Rights and meet legal decisions already produced by International Courts of Human Rights, being regional or global"⁴⁹.

⁴⁴ Es un espacio público para la interacción social y colectiva destinada a situaciones de equilibrio. De hecho, el mercado está ahí como una institución social espontánea, es decir, como un hecho (traducción libre). In TIMM, Luciano Benetti. (Org.) *Direito & Economia*. Porto Alegre. Livraria do Advogado: 2008, p. 82.

⁴⁵ SCHUMPETER, J. A. La inestabilidad del capitalismo. In ROSEMBERG, Nathan. (Or *Economía del cambio tecnológico*. México. Fondo de Cultura Económica: 1971, p. 35.

⁴⁶ La ética es a menudo visto como un enfoque racional de los dilemas morales que ayuda a la gente piensa y defender a través de decisiones acerca de lo correcto e incorrecto (traducción libre). In O'MATHUNA, Dónal P. *Nanoethics: big ethical issues with small technology*. Continuum International Publishing Group. London: 2009, p.31.

⁴⁷ Los programas de cumplimiento de la una alternativa a la gestión empresarial para abordar el derecho a la información de los consumidores y con los riesgos de la nanotecnología expreso (traducción libre). In ENGELMANN, Wilson. Primeras tentativas de reglamentación de las nanotecnologías em Brasil. In FOLADORI, Guillermo et al. (Coords.) *Nanotecnologías em América Latina: trabajo y regulación*. Universidad Autónoma de Zacatecas. México, D.F. Miguel Angel Porrúa, 2015.

⁴⁸ Disponible <http://nanoreg.eu/> Visitado 16/09/2016.

⁴⁹ Es decir, el shouldnt respuesta construida todavía estar alineados con los estándares internacionales de derechos humanos y cumplir las decisiones frías ya producidos por los tribunales internacionales de derechos humanos, ser regional o global (traducción libre). In ENGELMANN, Wilson. Primeras

En un artículo titulado, El derecho a los retos que plantea la nanotecnología, ENGELMANN indica que la regulación debe hacerse por el sistema dialógica; democrática y horizontalized; por un "gobierno por objetivos": la calidad de la comunicación entre las partes implicadas en el desarrollo de la nanotecnología; entre los trabajadores, los consumidores, las empresas, los sindicatos, los reguladores, etc. El alcance es humanizar la técnica y los posibles efectos nocivos antes de que ocurran⁵⁰.

Añade que la gestión de riesgos abarca el desempeño del personal directivo de la buena fe, de este acto y sin intención de causar lesiones o daños⁵¹. Los criterios de gobierno corporativo aplicables no sólo están vinculados a los intereses de las partes interesadas y los accionistas. La ampliación del concepto y la actitud debe comportarse de manera sistemática el diálogo con la sociedad civil, organizada o no, y con el gobierno; Elaboración de los Códigos éticos en toda la cadena de la vida de una nanopartícula y la política democrática y horizontalized sea eficaz. Este es un democratización nano.

Este democratización nano puede ayudar en la búsqueda de las prioridades científicas y sociales, desde la racionalidad limitada de las decisiones políticas, una mayor inversión en toxicología: rama científica que busca obtener resultados en aplicaciones nanotecnológicas.

El ejemplo de las iniciativas organizadas nanodemocracia, el Consejo del Consumidor de Dinamarca y el Consejo Danés ecológica se creó en cooperación con el Departamento de Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) el 30 de enero de 2013, la databasenano⁵². Una iniciativa que ha catalogado más de 1.200 productos hechos con base nanotecnológica para la consulta directa por parte del consumidor, incluyendo los cosméticos, suplementos alimenticios y otros artículos. La intención de la creación de la asociación, base de datos, es precisamente para informar al consumidor y le permitirá ejercer su elección consciente⁵³.

La misma iniciativa en Brasil se aprobó bajo la coordinación del profesor de la USP, el Dr. LENZ y SILVA, para crear en marzo de 2015, HSEnano sitio - Salud, Seguridad, Medio Ambiente (www.hsenano.com) con gran repositorio de información y la investigación acerca de lo que está siendo desarrollado por la silla de la ingeniería de materiales, la nanotecnología y la toxicología, con el apoyo del Gobierno Federal y las asociaciones internacionales.

Además, la adopción de una buena política, la racionalidad limitada en el escenario competitivo mundial muestra empresas gubernamentales más rentables y mejor respetados, denotan que la hiper-racionalidad capitalista ya ha mitigado el espacio debido a la situación global de los riesgos.

tentativas de reglamentación de las nanotecnologias em Brasil. *In* FOLADORI, Guillermo et al. (Coords.) *Nanotecnologias em America Latina: trabalho y regulaci3n*. Universidad Autonoma de Zacatecas. México, D.F. Miguel Angel Porrúa, 2015.

⁵⁰ ENGELMANN, Wilson. O Direito frente aos desafios trazidos pelas nanotecnologias. *In* STRECK, Lênio; ROCHA, Leonel Severo; ENGELMANN, Wilson. (Orgs.) *Constituiç3o, Sistemas Sociais e Hermenêutica*. Anuário do Programa de Pós-Graduaç3o em Direito. Porto Alegre. Livraria do Advogado: 2013.

⁵¹ ENGELMANN, Wilson. O diálogo entre as fontes do direito e a gestão do risco empresarial gerado pelas nanotecnologias: construindo as bases para a juridicaç3o do risco. *In* STRECK, Lênio; ROCHA, Leonel Severo; ENGELMANN, Wilson. (Orgs.) *Constituiç3o, Sistemas Sociais e Hermenêutica*. Anuário do Programa de Pós-Graduaç3o em Direito. Porto Alegre. Livraria do Advogado: 2012, p. 392.

⁵² Disponible www.nano.taenk.dk

⁵³ Disponible <<http://www.unochapeco.edu.br/quimica/noticias/lancado-banco-de-dados-com-informacoes-de-riscos-da-nanotecnologia-para-o-consumidor>> Visitado 16/09/2016.

La precaución es diferente de la prevención. La prevención es el riesgo a partir de datos conocidos, científico y económico. Precaución, no. Debe tenerse en cuenta cuando hay duda científica sobre el impacto del desarrollo, tanto de bienes como de las personas o el medio ambiente. Por lo tanto, la competencia por la racionalidad y la razón limitada para gobernar las decisiones corporativas respecto a la disponibilidad de apoyo social riesgos nanotecnológicos.

La precaución ante la mirada del profesor CARVALHO se entiende a partir del grado de incertidumbre entre la probabilidad, la ambigüedad, la magnitud y la ignorancia científica. Por lo tanto, la posición adoptada contra el riesgo "decorre sempre de uma tomada de decisão, consistindo em elemento interno ao sistema, ao passo que o perigo decorre da perspectiva do agente passivo ou da vítima (pessoa ou sistema), ocasionando frustrações por eventos exteriores⁵⁴".

Debe, sin embargo, ser claro en el entendimiento de que "os riscos constituem conceitualmente como tal, quando, acerca do conhecimento das probabilidades, há alguma base científica para as probabilidades e quanto ao conhecimento acerca dos efeitos, estes são bem definidos⁵⁵".

La tabla 1 ilustra esquemáticamente calidad y las dimensiones de la probabilidad de riesgo y efectos.

	El conocimiento de	Efectos
El conocimiento de las probabilidades	Efectos bien definidos	Efectos establecidos de forma pobre
Algunas bases de la probabilidades	Riesgo	Ambigüedad
	Indeterminación o General incertidumbre	
No hay base para probabilidades	Incetidumbre	Ignorancia

Fonte: STIRLING, Andy; GEE, David. *Science, Precaution and Practice. Public Health Reports*. Vol. 117, p. 524. Association of Schools of Public Health: nov-dec, 2002. In CARVALHO, Delton Winter de. *Desastres Ambientais e sua Regulação Jurídica: Deveres de Prevenção, Resposta e Compensação Ambiental*. São Paulo: Revista dos Tribunais: 2015, 91. (traducción libre)

⁵⁴ Siempre se deriva de una toma de decisiones, consta de un elemento interno al sistema, mientras que el peligro surge desde la perspectiva del agente pasivo o de la víctima (persona o sistema), provocando frustración para eventos al aire libre (traducción libre). In CARVALHO, Delton Winter de. *Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental*. 2 ed. Porto Alegre: 2013, p. 76.

⁵⁵ Los riesgos son conceptualmente como tal cuando, sobre el conocimiento de las probabilidades, hay alguna base científica para las probabilidades y en el conocimiento sobre los efectos, éstos están bien definidos (traducción libre). In CARVALHO, Delton Winter de. *Desastres ambientais esua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental*. São Paulo. Revista dos Tribunais: 2015, p.90.

Así, por lo que hay la necesidad de hacer sobre la base del principio de precaución decisión se asume que: a) identificar los efectos potencialmente peligrosos de un fenómeno, un producto o un proceso; b) existe una evaluación científica del riesgo de que, debido a la falta de datos, no se puede determinar con suficiente certeza. Esto hace que sea fácil saber si existe la necesidad de la investigación, evaluación y gestión, en particular, el resumen que carece de metodología transdisciplinaria y democrática, que policontextual diálogo entre el derecho, la ciencia, la política, la economía puede cooperar con una gestión eficiente⁵⁶.

Para la precaución es efectiva, es necesario que el valor precaución se fija en la semántica del principio de precaución y se dedica a la esfera científica del análisis económico probabilidad y coste-beneficio y completar el motivo legal con la posibilidad de la condición de expansión sus fuentes. No es posible en ese momento, se centran en las energías único valor precaución de la discusión política, cuando este valor está contaminada por la hiper-racionalidad económica. Es necesario para alcanzar la racionalidad limitada: la política, la ciencia y la economía, junto con la ley.

SUSTEIN⁵⁷ entiende los problemas que la precaución caras de la política y la moral. Señala que la ciencia económica que estudia el comportamiento de las personas que apuntan en la dirección que el principio de precaución no tiene en cuenta para manejar los riesgos diarios y por lo tanto es imposible, en la mayoría de casos reales, a prevenir el principio se ve frustrado. Por lo tanto, la prudencia paralizante porque hay parámetros científicos para la mayoría de los riesgos a gran escala. Para SUSTEIN, para estar seguro, la precaución es mantenido por el miedo generado por la idea preconcebida (heurística) que a la larga extensión de la aplicación del principio y, por tanto, el principio tiene que ser mejor parámetro científica.

ACKERMAN y HEINZERLING⁵⁸ critican el análisis económico de la relación coste-beneficio valorado por SUSTEIN. Criticar hacia el análisis no contiene los valores estimados para la sociedad, que al precio que el precio, al igual que el futuro sostenible. La teoría no responde a la cuestión de los riesgos de baja probabilidad, magnitud y alta vulnerabilidad.

Pero en este Titanes del torneo, el análisis de la relación coste-beneficio no puede ser ignorada, ya que es la piedra angular de la sociedad contemporánea; es posible extraer los beneficios necesarios para aprovechar la racionalidad limitada cuando se trata de la nanotecnología.

Los objetivos del análisis de la eficiencia de costes y beneficios, lograr resultados más deseables con menos recursos, incluso si para ello, trabajan con los supuestos y los números creados ficticiamente⁵⁹ para parametrizar la base de cálculo.

Curiosamente ACKERMAN y HEINZERLING afirman que las regulaciones de los Estados Unidos sólo se llevan a cabo por la Agencia cuando el análisis del coste-beneficio ha alcanzado el nivel de eficiencia, para asegurar que los beneficios superan los costos, por lo

⁵⁶ CARVALHO, Delton Winter de. *Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental*. 2 ed. Porto Alegre: 2013, p. 78-79.

⁵⁷ SUSTEIN, Cass R. *Beyond the precautionary principle*. (January, 2003). U Chicago Law & Economics, Olin working Paper n 149; U of Chicago, Public Law Working Paper n 38. Disponible <http://ssrn.com/abstract=307098> Visitado 18/09/2016.

⁵⁸ ACKERMAN, Frank; HEINZERLING, Liza (2002). *Pricing the priceless: cost-benefit analysis of environmental protection*. 150 U PA L Ver 1553. Disponible http://acholarship.law.upenn.edu/penn_law_review/vol150/iss5/6 visitado 18/19/2016.

⁵⁹ El análisis de costo-beneficio implica la creación de mercados artificiales para cosas como la buena salud, larga vida y el aire limpio no se compran y venden. También implica la devaluación de los acontecimientos futuros a través de descuentos.

que la regulación puede ayudar tener beneficios netos más altos a causa de la seguridad jurídica.

El análisis contribuye también de manera eficaz en la toma de decisiones por parte de agentes de regulación basados en criterios objetivos; ayuda a prevenir las decisiones arbitrarias o injustas en favor de los grupos políticamente favorecidos; Es a través de la restricción de las actividades de la agencia; hacer transparente la decisión, ya que requiere que los tomadores de decisiones revelan sus decisiones todos los supuestos y las incertidumbres.

El análisis de coste-beneficio a partir de datos científicos asociados con una buena política de gobierno corporativo alcanza el grado ideal de racionalidad limitada en la gestión de riesgos de la nanotecnología.

SLATER⁶⁰, de la Universidad de Carleton, para estudiar la posible regulación de las nanotecnologías, dispuesta en torno a la importancia de establecer la diferencia entre el riesgo y la incertidumbre. El riesgo de las posibilidades matemáticas ocurrir y no incertidumbres; pues no hay, incluso, cualquier probabilidad medible, un problema que enfrenta el estado del arte del desarrollo nanotecnológico actual (*known unknown*).

El problema radica precisamente en la falta de transparencia en la difusión de los datos científicos. En otro aspecto, el problema se agrava porque sucede con la concurrencia y la inercia del Gobierno que acompaña a todo lo cerca y actúa como intermediario entre las universidades y las empresas, la promoción de la investigación y la explotación económica de los resultados de la investigación.

Sin embargo, el Centro de Gestión de Estudios Estratégicos⁶¹ (CGEE) - dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), por tanto, de interés nacional y cuya misión es informar a los procesos de toma de decisiones sobre cuestiones relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación, a través de estudios para guiar las estrategias y articular todos los intereses que conforman el sistema nacional tiene los objetivos importantes para el desarrollo seguro de las nanotecnologías: a) promover y realizar estudios y estudios prospectivos de alto nivel en los campos de la educación, la ciencia, la tecnología y innovación y sus relaciones con los sectores productores de bienes y servicios; b) promover y realizar actividades y estrategias de los impactos económicos y sociales de las políticas, programas y proyectos de asistencia científica, tecnológica, la innovación y la formación de los recursos humanos de evaluación; c) la difusión de información, experiencias y proyectos para la sociedad; d) promover el diálogo, la coordinación y la interacción de la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación con el sector empresarial; e) desarrollar actividades de apoyo técnico y logístico para las instituciones públicas y privadas; y f) prestar servicios relacionados con su área de especialización.

Teniendo en cuenta estos objetivos nacionales y potencial de acción institucional sería un buen momento para que el Gobierno y la cantidad de capital para invertir en la innovación también adoptar mejores políticas y prácticas que determinan la transparencia de la información científica, la recopilación de datos con el fin de hacer posible orientar las

⁶⁰ SLATER, Robert. March (2009). *The regulation of known unknowns: toward good regulatory governance principles*. In Regulatory Governance Principles – RGI n 3. Carleton University. School of Public and Administration. Disponible www.carleton.ca/sppa visitado 20/10/2016.

⁶¹ Disponible http://www.cgee.org.br/arquivos/cgee_estatuto.pdf e <http://www.cgee.org.br/sobre/finalidade.php>. Visitado 18/09/2016.

estrategias nacionales de desarrollo bajo los auspicios de los principios democráticos y la eficiencia en la gestión.

Como resultado de tomar el liderazgo, un círculo virtuoso en torno al desarrollo de las nanotecnologías y la gestión del riesgo sería factible, debido a que la participación comprometida de los agentes económicos y la percepción pública de los riesgos, conformadora del imaginario social, podría contribuir a democratización nano.

4 Conclusión

El diálogo entre la práctica y la razón de decidir del comienzo de este siglo espectáculos, en el horizonte, la irracionalidad tomó su asiento como protagonista de todo el desarrollo. Aunque, si predicán en voz alta el estado de derecho democrático da a la gente la estructura necesaria para la apropiación de todos los espacios sociales, todavía hay mucho por recorrer hasta que este discurso se haga efectiva.

Cuando se trata de desarrollo a través de la nanotecnología, el escenario empeora de las características correspondientes, entre ellos el multidisciplinario conforme al sujeto y al mismo tiempo, poca o ninguna condición para tratar específicamente ya que está influenciado por diversas áreas del conocimiento del arte humano, no tener un lugar para estudiar sólo por sus ciencias jurídicas pueden arrogarse la preparación de los controles y los seguros necesarios, o, mejor límites legales para la distribución de la justicia social.

Entonces, ¿cómo son las nanotecnologías en un vacío legal, las herramientas de desarrollo que están disponibles para empresas y universidades, con la intermediación directa del gobierno, se ve una vez más en manos del hombre mismo el poder de decidir acerca el presente y el futuro de la humanidad. Y la voluntad, tal vez, de una manera racional, por supuesto! Pero, ¿qué tipo de racionalidad se ejercerá, esa es la cuestión.

La racionalidad se esperaba en este momento del desarrollo de las nanotecnologías es el que pone el hombre que piensa y la sociedad que utiliza este pensamiento en perfecta armonía, ya que ambos están estrechamente vinculados por la misma razón de existir, a la auto-realización.

La racionalidad económica que prevalece en el desarrollo ya no sirve para fertilizar el estado de derecho democrático, porque, al contrario es la Constitución Federal de 1988, que muestra claramente el alcance de la sociedad que se rige por la justicia social, la dignidad y el valor del trabajo.

El principio de precaución debe abandonar la retórica y saltar a la práctica con el fin de satisfacer las demandas procedentes de los riesgos de desarrollo de las nanotecnologías.

La hipótesis de la investigación se confirma, ahora, en conclusión, es que el principio de precaución carácter político y pragmático necesita ser mejor comprendida y capturado por encuentro transdisciplinar de la ciencia, cada departamento de dar su contribución.

Los principios políticos, sociales y económicos que alimentan volver al principio de precaución jurídica de la siguiente manera: las políticas del gobierno para alentar y control de los agentes implicados en el desarrollo nanotecnológico, viradas universidades, las empresas y el propio gobierno, promoviendo las decisiones éticas; el edificio de ciencias naturales, dar y alimentar la base de datos de colaboración con información transparente sobre el desarrollo y los riesgos; empresas que adopten un comportamiento responsable y comprometida; ciencias económicas que aplican relaciones costo-beneficio de las probabilidades; las ciencias sociales, la promoción de nanodemocratização y la ley, juridicizando todo esto y el control de la gestión eficiente para lograr un círculo virtuoso de desarrollo.

Referencias

ACKERMAN, Frank; HEINZERLING, Liza. (2002) *Pricing the Priceless: Cost-Benefit Analysis of Environmental Protection*. 150 U. PA. L. Rev 1553. Disponível em http://scholarship.law.upenn.edu/penn_law_review/vol150/iss5/6. Visitado 18/07/2016.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial *Panorama nanotecnologia / Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial*. – Brasília: ABDI, 2010. 180 p. (Série Cadernos da Indústria ABDI XIX). Acessible www.abdi.gov.br.

BECK, Ulrich. *Sociedade de risco*. 2º ed. São Paulo. Editora 34, 2011.

CAUBET, Christian Guy. (2013) *O conceito de sociedade de risco como autoabsolvição das sociedades industriais infensas à responsabilidade jurídica*. In *Cadernos de Direito*. Vol. 13 (24)

CARVALHO, Delton Winter de. *Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental*. 2 ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

_____. *Desastres ambientais e sua regulação jurídica: Deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

COMPARATO, Fábio K.; SALOMÃO FILHO, Calixto. *O poder de controle da sociedade anônima*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2008.

ENGELMANN, Wilson. *Crítica ao Positivismo Jurídico: princípios, regras e o conceito de Direito*. Porto Alegre. Sergio Antônio Fabris Editor: 2001.

_____. O diálogo entre as fontes do Direito e a gestão do risco empresarial gerado pelas nanotecnologias: construindo as bases à juridicização do risco. In: STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo; ENGELMANN, Wilson. (Orgs.). *Constituição, Sistemas e Hermenêutica: Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, n. 9, 2012.

_____. O Direito frente aos desafios trazidos pelas nanotecnologias. In STRECK; ROCHA; ENGELMANN. *Constituição, Sistemas Sociais e Hermenêutica*. ANUÁRIO de Pós-Graduação em Direito da UNISINOS. Mestrado e Doutorado n. 10. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

_____. Primeras tentativas de reglamentación de las nanotecnologías en Brasil. In: FOLADORI, Guillermo et al (Coords.). *Nanotecnologías en América Latina: trabajo y regulación*. Universidad Autónoma de Zacatecas; México, D.F.: Miguel Ángel Porrúa, 2015.

FARBER, Daniel A. (July, 28, 2015) *Coping with Uncertainty: Cost-Benefit Analysis, the Precautionary Principle and Climate Change*. Washington Law Review. Vol. 90, 2015; UC Berkeley Public Law Research Paper n° 2637105.

Acessible <http://ssrn.com/abstract=2637105> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2637105>.
Visitado 17/09/2016.

GRAU, Eros Roberto. *A ordem econômica na Constituição de 1988*. São Paulo: Malheiros, 2015.

GUTERRES, Silvia Stanisçuaski; BECK, Ruy Carlos Ruver; POHLMANN, Adriana Raffin. Nanocosmecêuticos. IN: COSTA, Adilson (Org.). *Tratado Internacional de Cosmecêuticos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

O'MATHÚNA, Dónal P. *Nanoethics: big ethical issues with small technology*. Continuum International Publishing Group. London: 2009

SCHUMPETER, J. A. La inestabilidad del capitalismo. In ROSEMBERG, Nathan (Org.). *Economía del cambio tecnológico*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 1971.

SCROUR, Robert. *Ética Empresarial. O ciclo virtuoso dos negócios*. 3º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

SLATER, Robert. March (2009) *The regulation ok known unknowns: toward good regulatory governance principles*. In Regulatory Governance Principles - RGI. Nº 3. Carleton University. School of Public Policy and Administration. Acessible www.carleton.ca/sppa.

SUSTEIN, Cass R. *Beyond the Precautionary Pirnciple*. (January, 2003). U Chicago Law & Economics, Olin Working Paper nº 149; U of Chicago, Public Law Working Paper nº 38. Disponível em <http://ssrn.com/abstract=307098> <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.307098>
Visitado 18/09/2016.

TIMM, Luciano Benetti. *Direito & Economia*. (Org.). 2º ed. Revista e atualizada. Porto Alegre: Livraria do Advogado 2008.

TEUBNER, Gunther. *Os Múltiplos corpos do Rei: A autodestruição da hierarquia do direito*. In: Filosofia do Direito e do Direito Econômico. Que diálogo? Lisboa: Piaget, 2001.

WALD, Arnold e FONSECA, Ricardo Garcia da (coord.). *A empresa no terceiro milênio*. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2005.

ZYLBERSZTAJN, Décio; SZTAJN, Rachel (orgs.). 2º tiragem. *Direito & Economia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.