

Capítulo 6

El análisis de riesgo como eje rector en la regulación de las sustancias químicas y los nanomateriales en México

Ruth Robles

Resumen

La regulación de las sustancias químicas y los nanomateriales es una labor que presenta grandes retos. Los gobiernos han desarrollado políticas públicas para gestionar las sustancias químicas y los nanomateriales, empero, muchas de ellas no han tenido el éxito esperado a tal punto que, la contaminación continúa incrementándose. La presente investigación analiza el grado en que la regulación ambiental mexicana ha adoptado el análisis de riesgo y el principio de precaución en la regulación de las sustancias químicas y los nanomateriales; dos grandes paradigmas. Los resultados indican que, la supremacía que se le otorga al análisis de riesgo es contundente, no obstante, esta metodología es limitada y deja sin caracterización alguna a la gran mayoría de las sustancias químicas en el mercado incluyendo a los nanomateriales.

Palabras clave:
principio de
precaución;
análisis del riesgo;
regulación;
sustancias
químicas;
nanomateriales.

Robles, R. (2026). El análisis de riesgo como eje rector en la regulación de las sustancias químicas y los nanomateriales en México. En J. Martínez Pérez, M. Hernández Ortiz, & I. Ortiz Medina, (Coords). *Desafíos contemporáneos. Un análisis multiescalar de la tecnología, la sociedad y el territorio*. (pp. 168-181). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.363.c788>



Introducción

El presente artículo, en un primer momento, puntualiza las principales características de dos de los principales instrumentos de política pública utilizados a nivel mundial para regular las sustancias químicas en general, el análisis de riesgo (AR) y el principio de precaución (PP). Posteriormente, en un segundo momento, se analiza el grado en que la legislación ambiental mexicana ha adoptado el AR y el PP en la gestión de las sustancias químicas y los nanomateriales; dos grandes paradigmas.

Como preámbulo se menciona que en la sociedad moderna los riesgos son utilizados para generar más recursos económicos (Beck, 1998, p. 29). La emisión de sustancias químicas al ambiente forma parte de estos riesgos, incluyendo nuevos materiales de naturaleza desconocida, denominados nanomateriales. La Comisión Europea denomina nanomateriales a las partículas y compuestos con alguna dimensión externa entre 1 y 100 nm (nanómetros) (EC, 2022); los cuales están siendo utilizados en diversas ramas productivas.¹ En la actualidad, no existen muchas fuentes de información que indiquen la cantidad de sustancias químicas que se producen a nivel mundial; la Comunidad Económica Europea es de las pocas regiones en el mundo donde se tienen estadísticas al respecto. Esta organización constantemente publica informes, en uno de ellos menciona que en el mercado europeo existen aproximadamente 100,000 sustancias químicas conocidas, de las cuales, el 70 % ha sido poco caracterizada

1 "Nanomaterial means a natural, incidental or manufactured material consisting of solid particles that are present, either on their own or as identifiable constituent particles in aggregates or agglomerates, and where 50 % or more of these particles in the number-based size distribution fulfil at least one of the following conditions:

(a) one or more external dimensions of the particle are in the size range 1 nm to 100 nm;
(b) the particle has an elongated shape, such as a rod, fibre or tube, where two external dimensions are smaller than 1 nm and the other dimension is larger than 100 nm;
(c) the particle has a plate-like shape, where one external dimension is smaller than 1 nm and the other dimensions are larger than 100 nm" (EC, 2022, p. 4).

(EEA, 2019, p. 239)². En el caso de los nanomateriales, su producción mundial neta también es desconocida (OECD, 2022, p. 19); empero, Allied Market Research menciona que el valor global del mercado de nanomateriales tiene una tendencia al alza, para el 2021 fue de 16.3 billones (US) y se espera que este aumente a 62.8 billones (US) para el 2031, con una tasa anual de crecimiento compuesta de 14.6 % del 2022 al 2031 (Allied Market Research, 2023).

Las consecuencias de la producción y emisión ilimitada de sustancias químicas tóxicas en el ambiente son muchas. Existen muchos ejemplos de lo dañino que puede ser este suceso, como el hecho de que muchos seres vivos se están extinguiendo por causa de este suceso³. Sin mencionar que también se pueden acarrear una serie de accidentes, en el caso de los nanomateriales, la OECD publicó recientemente un informe al respecto⁴.

Fundamentos de la gestión del riesgo a nivel mundial

En el mundo en general no existe una política que realmente prevenga los riesgos (Beck, 1998, p. 54); a lo más que se ha aspirado es a controlarlos. Este control ha sido liderado por el AR; la mayoría de los países y de las corporaciones aceptan este paradigma como su principal instrumento para la gestión de las sustancias químicas. Contrariamente, el PP no tiene mucha resonancia en la mayoría de las regulaciones; a pesar de que, ha sido validado internacionalmente en el principio 15 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y

2 Recientemente la Agencia Europea de Químicos publicó un informe sobre las áreas clave de desafío regulatorio, siendo una de ellas la necesidad de comprender aún más los modos de acción toxicológicos para gestionar mejor los riesgos (ECHA, 2024).

3 Ver Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers (Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019).

4 Ver Chemical Accidents Involving Nanomaterials: Potential Risks and Review of Prevention, Preparedness and Response Measures – Project Report. Series on Chemical Accidents No. 34 (OECD, 2022).

Desarrollo (1992) (UN, 1992)⁵. Un principio que se identifica porque considera las percepciones de los ciudadanos y la manera como ellos explican los problemas (Eizagirre, 2011, p. 311).

Ambos instrumentos de política han sido utilizados para enfrentar los riesgos. El modo en que opera el AR en la mayoría de los países es que permite contaminar siempre y cuando no se excedan los límites establecidos en las regulaciones (Thornton, 2000, p. 138). El AR es una metodología que evalúa el nivel de toxicidad y exposición de una determinada sustancia química. Su principal objetivo es determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento (Stirling, 2007, p. 309). Sin embargo, en muchas ocasiones durante el desarrollo de esta metodología, se asumen incertidumbres ante la falta de datos de naturaleza diversa, lo cual debilita el carácter racional, riguroso y robusto del AR (Stirling, 2007, p. 312). Las dificultades que se tienen en la evaluación del riesgo de los nanomateriales son mayores dado que su toxicidad y exposición no permanecen invariables en el tiempo (Reimhult, 2017, p. 283).

El AR ha sido objeto de grandes críticas debido principalmente a que los problemas los aborda desde un punto netamente técnico. Por su parte, el PP reconoce que la ciencia tiene grandes restricciones; considera que existen campos que aún no son cognoscibles por el ser humano (Eizagirre, 2011, pp. 319-320). Tal es el caso del comportamiento fisicoquímico de los materiales a escala nano. La mayoría de los países no han aceptado el PP dentro de sus regulaciones, también ha sido objeto de muchas críticas, simplemente por el hecho de no poseer reglas claras para su aplicación, aparte de que sus resultados no son de tipo numérico como pueden ser en el AR. La Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA por sus siglas en inglés) publicó dos libros para dar a conocer las lecciones que se

5 "Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente" (UN, 1992).

han aprendido de la aplicación del PP⁶. Una cuestión sobresaliente es que en muchos de los casos estudiados se analizan las relaciones subyacentes en los conflictos ambientales (EEA, 2013b, p. 7).

La gestión del riesgo en México

En México, según información de Carabias y Rabasa, el desarrollo legislativo ambiental ha pasado por seis etapas⁷. El primer periodo de 1917 a 1934, se caracteriza porque las políticas se centraron en la formación del Estado. Las políticas de protección al ambiente no tenían la fortaleza que en la actualidad tienen. Sin embargo, es en este periodo que se promulga el artículo 27 constitucional, cuyo fundamento sustenta a diversas leyes constitucionales actuales.

Las bases de la política ambiental actual se sientan durante el quinto periodo 1982–1994 con el inicio de las políticas neoliberales en México, donde se establecieron conceptos más complejos como el de equilibrio ecológico. Durante el último periodo, de 1994 en adelante, la legislación comenzó a incorporar elementos de los convenios y tratados internacionales, siendo uno de ellos el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN). Dentro de las medidas gubernamentales impulsadas en el artículo 5 se propone promover las auditorías ambientales (DOF, 1993); uno de los principales instrumentos de la política ambiental actual donde se gestionan diversos aspectos como los impactos y riesgos ambientales de los establecimientos.

En general, las autoridades para gestionar los riesgos pueden actuar a través de dos vías; la primera de ellas denominada “ex post”, es no hacer nada hasta que se tenga evidencia de que existe un daño al ambiente o la salud, en este caso, los tribunales aplicaran

6 El primero de ellos, se publicó en el año 2001, y se titula: *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1986–2000*. El segundo libro se publicó en el año 2013, y lleva por nombre: *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*.

7 Ver *Cien años de políticas y normatividad ambiental* (Carabias & Rabasa, 2017).

las sentencias conducentes y el infractor hará las medidas de remediación y control conducentes. La segunda vía “ex ante” evita acciones cuyos efectos en la salud o en el ambiente se desconocen donde se consideran principios como el PP (Wiener & Rogers, 2002, p. 320).

A nivel federal, la estructura de la legislación ambiental en México es jerárquica; en la cima se encuentra la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), luego, se encuentran los acuerdos y tratados internacionales y, posteriormente, las leyes constitucionales, los reglamentos y las normas. Analizando la principal norma del sistema jurídico mexicano, la CPEUM, se observa, que en toda su estructura no habla de la adopción del PP. Uno de los principios a los que más se recurre es él que se establece en el artículo 4, el cual dice: “el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley” (DOF, 2024). Esto indica que la regulación ambiental en México está más enfocada en tomar acciones hasta que se presentan los problemas ambientales. En este mismo sentido, el artículo 5 punto 3 del ACAAN menciona que, para la reparación de las leyes y reglamentos ambientales, las autoridades pueden dictar medidas precautorias (DOF, 1993). Estas medidas precautorias o preventivas no tienen el mismo sentido que el PP, pues muchas de estas se dan en la etapa “ex post” para prevenir que un determinado suceso riesgoso en curso no termine en accidentes fatales.

La regulación del riesgo en México se basa sobre todo en la aplicación del AR en diferentes ámbitos, por ejemplo, en materia ambiental, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) dicta en sus disposiciones legales que si un establecimiento maneja una o varias sustancias químicas catalogadas como altamente riesgosas en su normatividad debe de presentar un estudio de riesgo ante las autoridades competentes (DOF, 2024)⁸. En materia de salud, la Secretaría de Salud (SA) posee la “NOM-048-

SSA1-1993, Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales” (DOF, 1996, p. 1); una norma muy poco aplicada en su competencia. En cuestiones laborales, la Secretaría del Trabajo y Previsión (STPS) tiene varias normas para evaluar el riesgo como la “NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - reconocimiento, evaluación y control” (DOF, 2014, p. 1).

De manera general, un análisis de estas normas permite dimensionar que se trata de un AR limitado, porque solo se obliga a los sujetos que manejan sustancias químicas contenidas en listados normativos a presentar evaluaciones de riesgo (Robles, 2020). Por ejemplo, la SEMARNAT se limitan a las sustancias listadas en el Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas. No obstante, si apareciera otra sustancia tentativamente peligrosa, no se podrían evaluar sus riesgos porque no está en los listados mencionados.

Si bien en México se gestiona el riesgo a través del AR, algunas leyes ambientales ya consideran el PP, tal es el caso de la Ley General de Cambio Climático y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Empero, su uso en la práctica es nulo, rara vez este es tomado en cuenta, sobre todo en la regulación de actividades riesgosas o relacionadas con el desarrollo de nuevas tecnologías.

La gestión de los nanomateriales en México

Una de las grandes preocupaciones que se tienen del desarrollo de las nanotecnologías, es que algunas instituciones han manifestado que algunos nanomateriales pueden ser nocivos para la salud y el ambiente (SCENIHR, 2009, p. 10). Se habla de partículas y compuestos que poseen por lo menos una o más dimensiones externas entre 1 y 100 nm (EC, 2022); cuyas leyes físicas y químicas intrínsecas a su comportamiento son diferentes a las de los materiales más grandes (Reimhult, 2017, p. 289). Estas nuevas características

han dificultado el establecimiento de regulaciones (Lai et al., 2018, p. 3060). Asimismo, existe una gran necesidad de generar información científica sobre estos nuevos nanomateriales (ECHA, 2024, p. 8). Además de que, habría que contextualizar que se entiende por riesgo a nanoescala (Reimhult, 2017, p. 289). Esto conduce a pensar que el paradigma del AR puede ser no suficiente para la regulación de estos nuevos materiales. Sin embargo, el AR sigue siendo una herramienta muy fuerte en el diseño de nanomateriales seguros en los países que liderean su desarrollo como es el caso de la Unión Europea (OECD, 2020, p. 26)⁹.

En el caso de México, la regulación de nanomateriales no se encuentra diferenciada de la regulación de sustancias químicas convencionales. Sin embargo, es posible identificar algunas normas que, aunque no se especifique la palabra nano, pueden ser aplicables en la regulación de estos materiales; tal es el caso de la “NOM-048-SSA1-1993, Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales” (DOF, 1996, p. 1). Esta norma define agente de una manera muy genérica que bien puede considerar a cualquier nanomaterial¹⁰.

En general, la regulación de los nanomateriales es incipiente y no se aprecia de manera contundente la aplicación del AR o del PP. Básicamente, se conforma de normas denominadas estándares que guían su gestión, empero no son consideradas obligatorias dentro del sistema jurídico mexicano (DOF, 2020 art. 4 inciso X). Tal es el caso de la “NMX-R-13830-SCFI-2014, Nanotecnologías-Guía para el etiquetado de nano-objetos manufacturados y de productos que contengan nano-objetos manufacturados” (DOF, 2015).¹¹

9 Ver la publicación Moving Towards a Safe(r) Innovation Approach (SIA) for More Sustainable Nanomaterials and Nano-enabled Products (OECD, 2020).

10 “Agente: Elemento con características físicas, químicas o biológicas, cuya presencia o ausencia en el medio interactúa con el organismo humano, causando efecto molecular, bioquímico, celular, en tejidos u órganos. Pueden o no ocasionar manifestaciones” (DOF, 1996, p. 3).

11 Ver el artículo Technical standards in nanotechnology as an instrument of subordinated governance: Mexico case study (Anzaldo & Chauvet, 2016).

Las regulaciones para los nanomateriales se gestan a una velocidad muy inferior a la que entran estos materiales al mercado. Sobre todo, en los países cuyas regulaciones no se encuentran aún bien estructuradas. Esto puede dar lugar a que no se tenga el conocimiento científico necesario para actuar en un percance dado, lo que puede ocasionar que el daño se extienda a las personas y al ambiente (EEA, 2013a, p. 39). Un ejemplo contundente es el uso indiscriminado de plaguicidas y fertilizantes; productos que no indican claramente que nanomateriales los componen por estar patentados, esto puede conducir a que sus riesgos no sean del todo explícitos, pero no por ello, no deben ser gestionados (Lead et al., 2018, p. 2054).

Conclusiones

Las políticas públicas relacionadas con la gestión de las sustancias químicas en México comenzaron a desarrollarse en los años noventa; una gestión que ha sido comandada por distintas secretarías en el ámbito de sus competencias. La base legislativa del manejo de las sustancias químicas es el AR; aunque se puede considerar que es un instrumento limitado, porque la legislación mexicana solo obliga a los sujetos que manejan sustancias químicas contenidas en listados normativos a presentar evaluaciones de riesgo.

Aunque la CPEUM no menciona el PP, algunas leyes constitucionales ya lo incluyen en su estructura como es la Ley General de Cambio Climático y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Aun así, su uso en la práctica es nulo, rara vez este es tomado en cuenta, sobre todo en la regulación de actividades riesgosas o relacionadas con el desarrollo de nuevas tecnologías.

En el caso de los nanomateriales, su regulación no se encuentra diferenciada de la de las sustancias químicas convencionales. Sin embargo, es posible identificar algunas normas que, aunque no se especifique la palabra nano, pueden ser aplicables en la regulación de estos materiales; tal es el caso de la “NOM-048-SSA1-1993, Que

establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales” (DOF, 1996, p. 1). En general, la regulación de los nanomateriales es incipiente y no se aprecia de manera contundente la aplicación del AR o del PP; básicamente se compone de normas denominadas estándares que guían su gestión, empero, no son consideradas obligatorias, tal es el caso de la NMX-R-13830-SCFI-2014 una guía para el etiquetado de nano-objetos manufacturados y de productos que contengan nano-objetos manufacturados.

Nota: Este texto es parte del proyecto de investigación Ciencia Frontera no. 304320, financiado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) de México.

Referencias

- Allied Market Research. (2023). *Nanomaterials market*. <https://www.alliedmarketresearch.com/nano-materials-market>
- Anzaldo, M., & Chauvet, M. (2016). Technical standards in nanotechnology as an instrument of subordinated governance: Mexico case study. *Journal of Responsible Innovation*, 3, 1-34. <https://doi.org/10.1080/23299460.2016.1196098>
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad*. Paidós.
- Carabias, J., & Rabasa, A. (2017). Cien años de políticas y normatividad ambiental. UNAM.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (1917, 5 de febrero). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. <https://n9.cl/w173y>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (1990, 28 de marzo). *Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas*. <https://n9.cl/4jfrq>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (1992, 4 de mayo). *Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas*. <https://n9.cl/7weepg>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (1993, 21 de diciembre). *Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte*. <https://n9.cl/olc>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (1996, 9 de enero). NOM-048-SSA1-1993, Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales. <https://n9.cl/dc26pk>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014, 28 de abril). NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral—Reconocimiento, evaluación y control. <https://n9.cl/no5jp5>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2015, 11 de agosto). DECLARATORIA de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-13830-SCFI-2014. <https://n9.cl/vcj2t>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020, 1 de julio). *Ley de Infraestructura de la Calidad*. <https://n9.cl/ofjrb>

- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2024, 1 de abril). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. <https://n9.cl/mv4wr>
- Eizagirre, A. (2011). La precaución como principio de acción sostenible. *Isegoría*, (44), 303-324. <https://doi.org/10.3989/isegoria.2011.i44.732>
- European Commission (EC). (2022). *Commission Recommendation of 10 June 2022 on the definition of nanomaterial*. Official Journal of the European Union.
- European Chemicals Agency (ECHA). (2024). *Key areas of regulatory challenge*. <https://n9.cl/o9pgn>
- European Environment Agency (EEA). (2013). *Late lessons from early warnings: Science, precaution, innovation. Summary* (Report No. 1/2013). <https://n9.cl/9ovax>
- European Environment Agency (EEA). (2019). *The European environment—State and outlook 2020: Knowledge for transition to a sustainable Europe*. Publications Office of the European Union.
- Lai, R. W. S., Yeung, K. W. Y., Yung, M. M. N., Djurišić, A. B., Giesy, J. P., & Leung, K. M. Y. (2018). Regulation of engineered nanomaterials: Current challenges, insights and future directions. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(4), 3060-3077. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9489-0>
- Lead, J. R., Batley, G. E., Alvarez, P. J. J., Croteau, M.-N., Handy, R. D., McLaughlin, M. J., Judy, J. D., & Schirmer, K. (2018). Nanomaterials in the environment: Behavior, fate, bioavailability, and effects—An updated review. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 37(8), 2029-2063. <https://doi.org/10.1002/etc.4147>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *Moving towards a safe(r) innovation approach (SIA) for more sustainable nanomaterials and nano-enabled products*. OECD Environment, Health and Safety Publications.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2022). *Chemical accidents involving nanomaterials: Potential risks and review of prevention, preparedness and response measures – Project report* (Series on Chemical Accidents, No. 34). OECD Environment, Health and Safety Publications. <https://acortar.link/qwelll>
- Reimhult, E. (2017). Nanoparticle risks and identification in a world where small things do not survive. *NanoEthics*, 11(1), 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11569-017-0305-6>

- Robles, R. (2020). *Desarrollo tecnológico, legislación ambiental y degradación del ambiente de la minería de México durante las dos primeras décadas del siglo XXI* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Zacatecas].
- Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. G. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8-27. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>
- Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR). (2009). *Risk assessment of products of nanotechnologies*.
- Stirling, A. (2007). Risk, precaution and science: Towards a more constructive policy debate. *EMBO Reports*, 8(4), 309-315. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400953>
- Thornton, J. (2000). Beyond risk: An ecological paradigm to prevent global chemical pollution. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 6(4), 318-330. <https://doi.org/10.1179/oeh.2000.6.4.318>
- United Nations (UN). (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Desarrollo Sostenible. <https://n9.cl/bzsbm>
- Wiener, J. B., & Rogers, M. D. (2002). Comparing precaution in the United States and Europe. *Journal of Risk Research*, 5(4), 317-349. <https://doi.org/10.1080/13669870210153684>

Risk Analysis as the Guiding Principle in the Regulation of Chemical Substances and Nanomaterials in Mexico

A Análise de Risco como Eixo Norteador na Regulação de Substâncias Químicas e Nanomateriais no México

Ruth Robles

Universidad Autónoma de Zacatecas | Zacatecas | México

<https://orcid.org/0000-0001-7982-7673>

rroblesb@uaz.edu.mx

rroblesb@uaz.edu.mx

Doctora en estudios del desarrollo por la Universidad Autónoma de Zacatecas. Candidata SNI. Profesora-investigadora de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Investiga temas relacionados con la problemática ambiental y su impacto en el desarrollo.

Abstract

The regulation of chemicals and nanomaterials is a task that presents great challenges. Governments have developed public policies to manage chemicals and nanomaterials, however, many of them have not had the expected success to the point that pollution continues to increase. This research analyzes the degree to which Mexican environmental regulation has adopted risk analysis and the precautionary principle in the regulation of chemicals and nanomaterials; two major paradigms. The results indicate that the supremacy granted to risk analysis is overwhelming, however, this methodology is limited and leaves the vast majority of chemicals on the market, including nanomaterials, without any characterization.

Keywords: precautionary principle; risk analysis; regulation; chemicals; nanomaterials.

Resumo

A regulação de substâncias químicas e nanomateriais é uma tarefa que apresenta grandes desafios. Os governos desenvolveram políticas públicas para gerir substâncias químicas e nanomateriais; entretanto, muitas delas não tiveram o sucesso esperado, a ponto de a contaminação continuar a aumentar. A presente pesquisa analisa o grau em que a regulação ambiental mexicana adotou a análise de risco e o princípio da precaução na regulação de substâncias químicas e nanomateriais; dois grandes paradigmas. Os resultados indicam que a supremacia concedida à análise de risco é contundente; no entanto, esta metodologia é limitada e deixa sem caracterização alguma a grande maioria das substâncias químicas no mercado, incluindo os nanomateriais.

Palavras-chave: Princípio da precaução; Análise de risco; Regulação; Substâncias químicas; Nanomateriais.