

# **Riesgos tecnológicos y seguridad aparente: revisión y análisis para definición y reconocimiento**

**Jason Arturo Castillo Araujo**

Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre".  
Línea de Investigación Tecnología e Innovación, Caracas, Miranda, Venezuela.  
Correo electrónico: [castillo289@hotmail.com](mailto:castillo289@hotmail.com), Telf.: 0416-4118411

## **ABSTRACT**

The extraordinary development of science and technology has caused a shift of global dangers that threaten the security of mankind. The study of risk has traditionally been linked to potential threats and impacts generated by multiple natural events. However, in recent years there has been a field of analysis of the risks associated with the integration and development of technological events thus providing an important analytical tool for studying the complex relationship between society and environment, at a time when the development of science and technology represents an undeniable rise of a risk society. Thus, the idea of technological risk becomes relevant for contemporary analysis, so it is necessary to deepen its meaning, recognize multiple conceptual proposals submitted thereon and characterize academic perspectives from which to advance the study of the same. This study is based on a diagnosis, analysis and characterization of the different variables related to the topic of technological risks and the introduction of the concept of apparent security.

**Keywords:** technological risks, apparent safety, risk society

## **RESUMEN**

El extraordinario desarrollo de la Ciencia y Tecnología ha provocado un cambio globalizado de los peligros que amenazan la seguridad de la humanidad. El estudio del riesgo ha estado tradicionalmente ligado a las potenciales amenazas e impactos generados por múltiples eventos de origen natural. Sin embargo, en los últimos años ha surgido un campo de análisis de los riesgos asociados a la inserción y el desarrollo de eventos tecnológicos aportando con ello importantes elementos de análisis para estudiar la compleja relación entre sociedad y ambiente, en un momento donde el desarrollo de las ciencias y tecnologías representa un indudable ascenso de una sociedad del riesgo. De esta forma, la idea de riesgo tecnológico toma relevancia para los análisis contemporáneos, por lo que es necesario profundizar en su significado, reconocer las múltiples propuestas conceptuales presentadas al respecto y caracterizar las perspectivas académicas desde las cuales se puede avanzar en el estudio del mismo. Este estudio se basa en el diagnóstico, análisis y caracterización de las diferentes variables relacionadas con el tema de riesgos tecnológicos y la introducción del concepto de seguridad aparente.

**Palabras claves:** Riesgos Tecnológicos, Seguridad aparente, Sociedad del Riesgo

## **1. INTRODUCCION**

El desarrollo de nuevas tecnologías y métodos han logrado, con el pasar del tiempo, su implementación en los paradigmas de calidad de vida resultando en nuevos estándares y concepciones de desarrollo. Es así que los avances tecnológicos en el ámbito productivo, industrial, químico, energético, alimentario y de comunicaciones, son ahora objeto de análisis, pues su inserción en el entramado social no trae consigo únicamente un conjunto de beneficios, sino también una serie de riesgos e incluso incertidumbres que, de concretarse, pueden desencadenar

efectos adversos sobre la salud humana y el ambiente en general. Algunos autores caracterizado el momento actual bajo la denominación de la “sociedad del riesgo” (Beck, 1998; 2002).

En los últimos años hemos atestiguado el aumento de eventos que se pueden considerar de catastróficos. Pero esto ha sido por eventos fortuitos o es que el desarrollo y sostenibilidad de sistemas sociales y estructurales tienen nuevas vulnerabilidades que desconocemos. Esta situación lejos de ser circunstancial, pareciera obedecer a una tendencia de más y peores desastres en el futuro. Por mencionar solo algunos datos, durante los últimos 30 años el número de desastres y sus repercusiones en el desarrollo humano a escala mundial han ido aumentando en forma constante año tras año (Ver figuras 1 y 2). Los estudios sugieren un crecimiento exponencial en las repercusiones económicas y sociales asociadas al impacto de los desastres, especialmente en los países en vías de desarrollo.

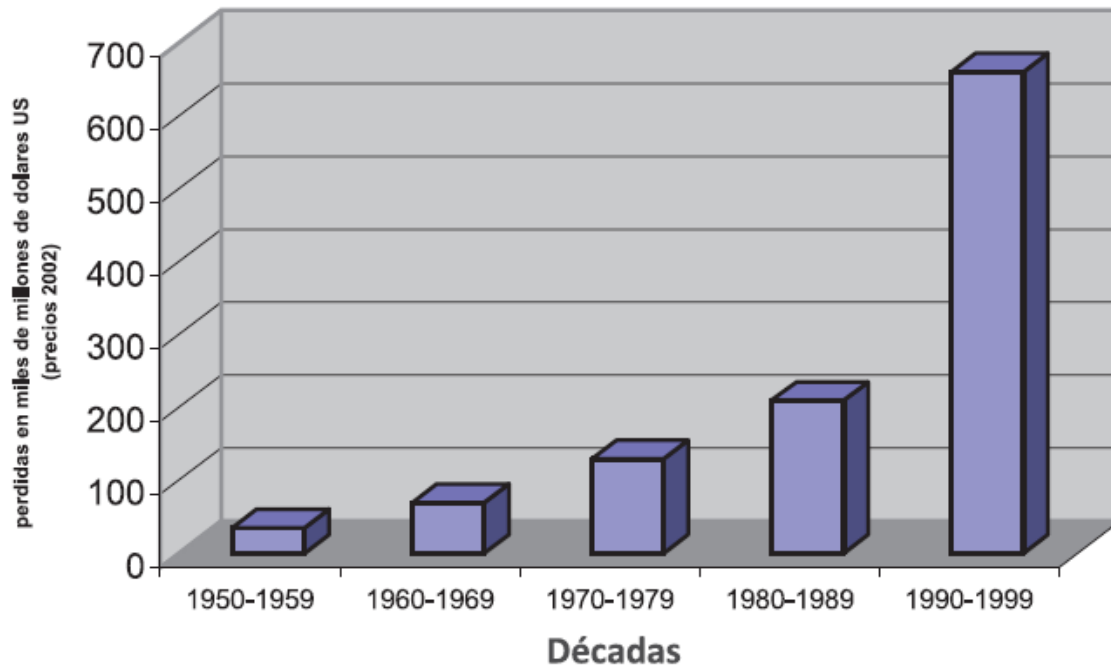


Figura 1: Tendencias de pérdidas económicas asociadas desastres naturales, Munich Re Group

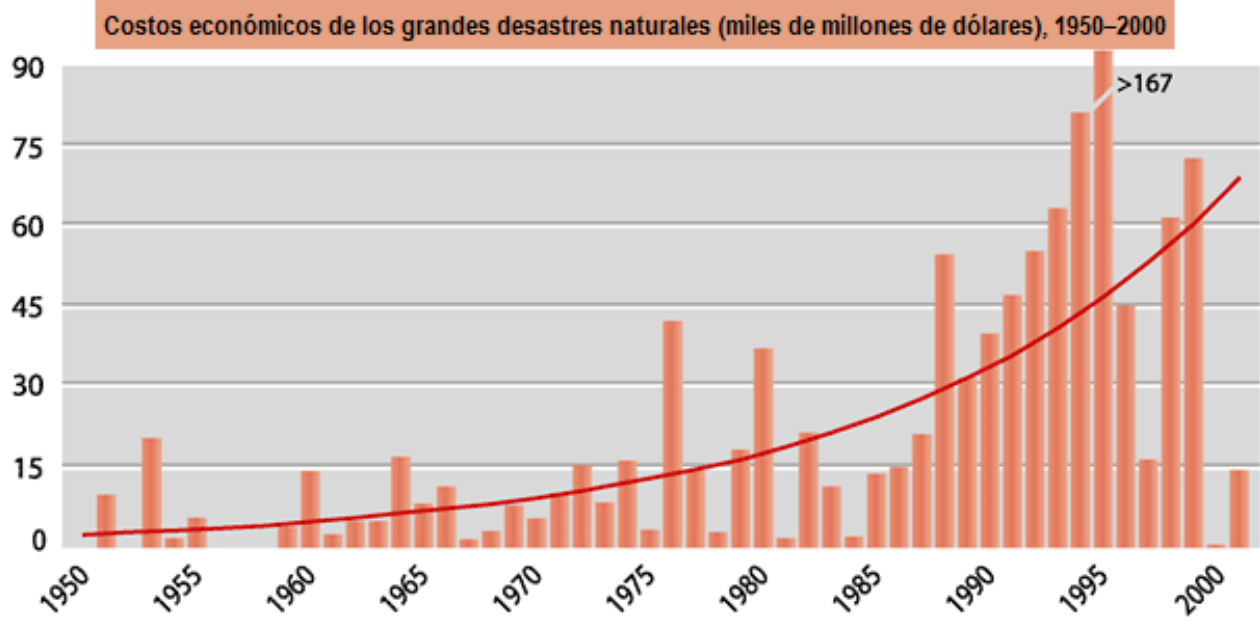


Figura 2: Costos económicos de los grandes desastres naturales de 1950 a 2000, Munich Re, 2001

Las personas y el medio ambiente sufren cada vez más los efectos de los desastres naturales. Existe una serie de razones que lo explican, tales como el elevado crecimiento y densidad de la población, la migración y la urbanización no planificada y la degradación ambiental. El gran alcance de las repercusiones socioeconómicas de los desastres naturales ocasionó un cambio en el enfoque político para tratar el concepto de riesgo en las sociedades modernas.

Existe una tendencia dominante a asociar los elementos desencadenantes de desastres a eventos naturales, sin embargo, en nuestros tiempos surgen elementos que invitan a considerar los riesgos tecnológicos como un factor que debe ser ponderado en cualquier iniciativa destinada a la gestión y mitigación del riesgo de desastres.

En este escenario se hace cada vez más difusa la barrera entre desastres de origen natural y desastres de origen tecnológicos, ya que, la frecuencia con la que eventualidades de origen natural (terremotos, tsunamis, inundaciones, etc.) desencadenan emergencias tecnológicas (incendios, fugas de materiales, explosiones, etc.) es cada vez más evidente.

El rápido, profundo y extenso desarrollo de la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad, tiene diversas consecuencias sobre la seguridad tecnológica:

- El aumento de la inseguridad, la incertidumbre y la dificultad de prever, dadas la velocidad de los cambios, la extensión y la importancia de sus impactos en la economía, en la política, etc.
- Los desarrollos tecnológicos involucran nuevos riesgos e interacciones, que desbordan la capacidad de respuesta que tiene nuestra sociedad (instituciones de enseñanza, control, gobierno) para manejarlos.
- La búsqueda por avanzar o por ganar a toda costa, lleva a que emprendimientos tecnológicos, que muchas veces están en el límite de las posibilidades tecnológicas, descuiden aspectos básicos de seguridad.

Los motivos por los cuales observamos un aumento de los riesgos tecnológicos son variados y complejos y soluciones “definitivas” son difíciles de implementar al igual que ocurre con los eventos de causas naturales, ya que, tocan aspectos económicos, políticos, sociales, culturales e institucionales de la sociedad.

Es por este motivo que cualquier metodología o modelo de mitigación de riesgos no puede ser confinado solamente a las instalaciones y organizaciones en donde se encuentran. Se deben considerar los elementos del entorno e involucrar a todos quienes pudieran verse afectados directa o indirectamente dada una eventualidad.

El abordaje que se ha hecho tradicionalmente a estos riesgos normalmente queda confinado a las instalaciones o a los entes directamente relacionados con las tecnologías. Los diferentes procesos relacionados a los avances tecnológicos que se gestan dentro de los sitios urbanos en el presente obligan a que en estos existan importantes niveles de almacenamiento y consumo de materiales peligrosos que, además de provocar una degradación del entorno, determinan con frecuencia niveles de exposición alto al riesgo tecnológico de sus habitantes.

Esto nos invita a cambiar el paradigma que sugiere que el manejo del riesgo tecnológico en las ciudades debe dirigirse esencial y exclusivamente a los entes vinculados a la actividad industrial y limitar el desarrollo de esfuerzos destinados a la caracterización del riesgo tecnológico urbano a las industrias en sí.

Con estas ideas se pueden desarrollar los conceptos de riesgos tecnológicos y la seguridad aparente en la sociedad actual.

## 2. CONCEPTOS

Riesgos: la norma ISO 31000 (2009) / Guía ISO 73:2002 define el riesgo como el "efecto de la incertidumbre sobre los objetivos". En otras palabras, un estado de incertidumbre donde algunos posibles resultados tienen un efecto no deseado o pérdida significativa, parcial o total. El riesgo puede ser considerado como la probabilidad de futuro incierto.

Dentro del riesgo también se puede definir:

- Riesgo residual: Riesgo remanente que existe después de que se hayan tomado las medidas de seguridad. [ISO/IEC Guía 73:2002]
- Aceptación del riesgo: La decisión de aceptar un riesgo. [ISO/IEC Guía 73:2002]

Vulnerabilidad: es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.

Desastre: un desastre es un evento calamitoso, repentino o previsible, que trastorna seriamente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa unas pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales que desbordan la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación a través de sus propios recursos. Aunque frecuentemente están causados por la naturaleza, los desastres pueden deberse a la actividad humana.

Peligro: Amenaza, o probabilidad que acontezca un fenómeno potencialmente perjudicial en una zona y en un período de tiempo determinado.

Daño: es el efecto de dañar. El término proviene del latín *damnum* y está vinculado al verbo que se refiere a causar perjuicio, menoscabo, dolor o molestia.

Seguridad: El término seguridad posee múltiples usos. A grandes rasgos, puede afirmarse que este concepto que proviene del latín *securitas* hace foco en la característica de seguro, es decir, realza la propiedad de algo donde no

se registran peligros, daños ni riesgos. Una cosa segura es algo firme, cierto e indubitable. La seguridad, por lo tanto, puede considerarse como una certeza.

Riesgo Tecnológico: Es la probabilidad de que un objeto, material o proceso peligroso, una sustancia tóxica o peligrosa o bien un fenómeno debido a la interacción de estos, ocasione un número determinado de consecuencias a la salud, la economía, el medio ambiente y el desarrollo integral de un sistema.

Con el desarrollo de nuevas tecnologías hemos visto progresivamente su incorporación a la vida cotidiana de las personas de diversas formas y en los sistemas que permiten desarrollar el potencial de estas nuevas tecnologías que a su vez generan mayores necesidades e interacciones más complejas, como es el caso del uso de reactores nucleares para satisfacer el incremento constante del consumo de energía eléctrica.

Este aumento de complejidades empieza transformar el panorama, ya que, el incremento de la complejidad está íntimamente ligado a incremento de la incertidumbre. Al ocurrir esta situación y retomando el concepto de riesgo (un estado de incertidumbre donde algunos posibles resultados tienen un efecto no deseado o pérdida significativa), cabe pensar en los riesgos asociados a estas tecnologías y si realmente están siendo considerados por nuestras sociedades en estos momentos.

### **3. RIESGOS TECNOLÓGICOS Y SEGURIDAD APARENTE**

La evolución de la ciencia y tecnología nos han brindado en las últimas décadas unos avances y desarrollos sin precedentes en la historia de la humanidad. Sin embargo, la adopción de estas nuevas formas y tecnologías vienen con un precio, que muchas veces se menosprecia o se oculta, por omisión o hasta intencionalmente.

Para contextualizar señalemos un par de ejemplos. El caso del uso de los microondas. Esta revolucionaria tecnología le ha facilitado y simplificado la vida a muchas personas a lo largo de las últimas décadas. Sin obviar este hecho, al momento de tomar esta tecnología ¿se realizaron los estudios necesarios para garantizar la seguridad del uso de la misma?. No hay la impresión de que se halla hecho. Aún más, ¿se han hecho estudios amplios y serios de los impactos del uso de estos equipos al largo plazo en la salud de las personas?. ¿Existe algún interés en hacer estos estudios?. Muchas veces al ver los beneficios de las tecnologías se pasa por alto estos aspectos de seguridad.

Otro caso que se puede plantear es el uso de los equipos celulares. ¿Se realizaron suficientes estudios de los impactos de las radiofrecuencias sobre las personas?. En nuestros días la idea de no utilizar alguno de estos equipos es impensable y caen casi en el ridículo. Sin embargo, los estamos usando asumiendo que son seguros per sé pero si se leen las letras pequeñas tras estos equipos, nadie se hace responsable por posibles daños por su uso. Nuevamente no parece haber intención de realizar estudios amplios sobre el impacto de estas tecnologías.

Sería interesante realizar algún estudio de correlación de estas tecnologías con la tasa de padecimientos de enfermedades como el cáncer. ¿La habrá? no lo sabemos en estos momentos, allí recae la relevancia de estudios completos y sin sesgos.

En este sentido podemos hablar de los riesgos tecnológicos como la probabilidad de que un objeto, equipo, material, proceso, sustancia o un fenómeno debido a la interacción de estos, ocasione un número determinado de consecuencias a la salud, la economía, el medio ambiente y el desarrollo integral de un sistema

Siguiendo esta línea de pensamiento, se ha venido creando una estructura y unas condiciones que le dan una seguridad aparente a las personas dentro de nuestras sociedades. Por lo general, se asume que toda nueva tecnología o método es bueno toda vez que se tiende a hacer un enfoque exclusivo de los beneficios sin hacer análisis completos de los riesgos asociados.

Cuántas personas pueden estar actualmente viviendo en ciudades que están potencialmente bajo un riesgo de exposición a material radioactivo y lo desconocen. Qué tipo de materiales químicos circulan a diario por nuestras comunidades sin darnos cuenta, pudiendo de un momento a otro ocasionar diferentes daños.

En este sentido, parece interesante desarrollar el concepto de seguridad aparente. La podemos llamar como aquella confianza o certidumbre generada por múltiples factores, como lo son los culturales, costumbres o desconocimiento, que las personas asumen sobre condiciones, equipos, eventos o proceso, sin contar con las bases científicas suficientes para ello.

#### **4. CONCLUSIONES**

Debido al vertiginoso desarrollo tecnológico que hemos alcanzando en los últimos tiempos, si bien muy prácticos y convenientes, no es el camino el abandono del análisis costo-beneficio. Sobre todo cuando en estos costos se está hablando de la vida y la salud de seres humanos y de la preservación del medio ambiente. Es importante considerar los riesgos que implica los desarrollos tecnológicos de gran envergadura, ya que estos, implican un aumento de la complejidad y por ende de los riesgos. Para futuros estudios, la definición de seguridad aparente nos brinda un concepto base con el cual es posible ampliar e indagar en los temas de seguridad y mitigación de riesgos. Es de gran relevancia mantener siempre como objetivo crear sistemas que sean realmente sustentables y que garanticen la seguridad de las sociedades.

#### **5. BIBLIOGRAFÍA**

- BECK, Ulrich (1998): La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad, Barcelona, Paidós.
- BECK, Ulrich (2002): La sociedad del riesgo global, Madrid, Siglo XXI.
- Cardona, O. (2001) “La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo”.
- Artículo y Ponencia para la Internacional Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice. Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre. Wageningen, Holanda. Casal Joaquín et all, (2001).
- Guía ISO 31000 (2009), ISO/IEC Guía 73
- Caballero, Albert. (2009). "Capítulo 14". *Computer and Information Security Handbook*. Morgan Kaufmann Publications. Elsevier Inc. p. 232. ISBN 978-0-12-374354-1

#### ***Authorization and Disclaimer***

*Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.*