

Rosselys Carolina Rodríguez de Hernández
Universidad de Carabobo
rosselysr2@gmail.com

Construyendo un ecosistema científico inteligente en Venezuela: instituciones y legislación para el futuro

Building an Intelligent Scientific Ecosystem in Venezuela: Institutions and Legislation for the Future

Resumen

Este ensayo tiene como objetivo analizar la factibilidad de implementar un ecosistema científico inteligente en Venezuela para superar la crisis actual del país. La metodología consiste en un análisis riguroso y crítico de la bibliografía pertinente, que aborda aspectos como la inversión en investigación y desarrollo, la creación de instituciones que respalden la innovación y la elaboración de una normativa conveniente para el impulso de la ciencia y la tecnología en Venezuela. Como conclusión, se deduce que la implantación de un ecosistema científico inteligente puede fomentar el avance de la investigación en el país, estimulando la invención y la competitividad en la economía global.

Palabras claves: ecosistema, investigación inteligente, futuro.

Abstract

This essay aims to analyze the feasibility of implementing an intelligent scientific ecosystem in Venezuela to overcome the current crisis in the country. The methodology consists of a rigorous and critical analysis of relevant literature, which addresses aspects such as investment in research and development, the creation of institutions that support innovation, and the development of appropriate regulations to promote science and technology in Venezuela. In conclusion, it is deduced that the implementation of an intelligent scientific ecosystem can promote the advancement of research in the country, stimulating invention and competitiveness in the global economy.

Keywords: ecosystem, intelligent research, future.

Introducción

La investigación científica es una actividad fundamental para el desarrollo de cualquier país, ya que permite generar conocimientos y soluciones innovadoras para los problemas y desafíos que enfrenta la sociedad. Sin embargo, la investigación científica no se realiza de forma aislada, sino que requiere de la colaboración y la coordinación de los distintos actores sociales que participan en el proceso de generación y transferencia de conocimiento, tales como los investigadores, las instituciones académicas, las empresas, el Estado y la ciudadanía. Estos actores conforman lo que se conoce como un ecosistema científico, que es el conjunto de relaciones e interacciones que se establecen entre ellos para impulsar la ciencia y la tecnología en un determinado contexto.

En la actualidad, los avances en las tecnologías digitales y la inteligencia artificial han abierto nuevas posibilidades para mejorar y optimizar los ecosistemas científicos, haciéndolos más eficientes, productivos y competitivos. Estas tecnologías permiten facilitar la comunicación, el acceso a la información, el análisis de datos, la gestión de proyectos y la evaluación de resultados, entre otras funciones. Así, se crea lo que se denomina un ecosistema científico inteligente, que es aquel que utiliza herramientas de inteligencia artificial para optimizar los procesos y resultados de la investigación científica.

En el caso de Venezuela, la investigación científica ha tenido históricamente una gran relevancia para el progreso. Sin embargo, ha enfrentado importantes obstáculos en los últimos años. De acuerdo con el reporte de la UNESCO (2015), el país tiene 0,8 investigadores por cada mil habitantes, el 0,34% del PIB se invierte en ciencia y tecnología, y se ubica en el puesto 96 en el índice global de innovación. A pesar de contar con recursos humanos altamente cualificados y una rica biodiversidad, el país ha padecido una fuga de talentos y una reducción de la inversión en ciencia y tecnología. Esto ha afectado la capacidad de la nación para innovar y para competir en la economía mundial.

Sin embargo, en este escenario, surge la necesidad de un cambio. La creación de un ecosistema científico inteligente podría ser una solución viable para facilitar la construcción de una arquitectura sostenible y competitiva en el ámbito de la ciencia y la tecnología. Algunos de los beneficios que se pueden obtener con este tipo de ecosistema son: mejorar la calidad de la investigación científica; fomentar la colaboración entre los actores sociales; y contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar social. Al seguir los pasos de países como Estados Unidos, Singapur y Finlandia, que han logrado convertirse en líderes mundiales en educación y ciencia, Venezuela podrá usar la inteligencia artificial para solucionar los problemas cotidianos de la sociedad.

Considerando lo antes explicado, el objetivo principal de este trabajo es ofrecer un análisis riguroso y crítico de la realidad actual en Venezuela, presentando un enfoque novedoso que permita el desarrollo de un ecosistema inteligente de investigación para el futuro del país. Se espera que este ensayo pueda servir como una aproximación base para la creación de políticas públicas y la toma de decisiones que fomenten la innovación y el desarrollo sostenible en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

La realidad venezolana y la necesidad de un cambio

La realidad actual de Venezuela es compleja y multifactorial. En términos económicos, el país ha experimentado una grave crisis en los últimos años, caracterizada por una inflación descontrolada, escasez de productos básicos y una fuerte contracción del PIB. Según el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2020), la economía venezolana se contrajo en un 30% y la inflación superó el 5.000%, lo que ha llevado a una aguda escasez de productos básicos y a una disminución del poder adquisitivo de la población.

Esta crisis económica ha tenido profundas implicaciones sociales en el país, entre ellas: la falta de acceso a alimentos y medicinas ha generado un aumento de la desnutrición y de enfermedades prevenibles, lo que ha llevado a una disminución de la esperanza de vida de los venezolanos. Por otro lado, la crisis económica y social también ha afectado al sistema educativo del país. La falta de recursos y la emigración de profesionales han producido una disminución de la calidad de la educación y un aumento de la tasa de deserción escolar. Según datos del Ministerio de Educación (2020), la tasa de deserción escolar en Venezuela se situó en torno al 35%, una de las más altas de América Latina, lo cual es sumamente perjudicial para el futuro de Venezuela.

Sin duda, se ha ido gestando una grave situación en el país que ha originado una fuga de talentos y una disminución en la producción científica. Además, la falta de inversión en infraestructura y equipamiento científico, así como la limitada disponibilidad de financiamiento para investigación, han restringido el crecimiento del ecosistema científico venezolano, el cual es necesario para combatir esta situación.

Una forma de evidenciar lo explicado es analizar otras estadísticas relevantes: la migración venezolana ascendió a 7,13 millones de personas refugiadas y migrantes en el mundo para el 30 de junio de 2022 (Inter-Agency Coordination Platform for Refugees and Migrants from Venezuela, 2022). De este total, se estima que unos 6,3 millones de refugiados y migrantes de Venezuela se encontraban en 17 países de América y el Caribe a finales del año pasado, de acuerdo con dicho informe.

Asimismo, se hace referencia a la exposición de motivos presentada por la Asamblea Nacional de Venezuela (2018), donde se expresa que el sistema educativo ha sido afectado negativamente por aspectos como la ausencia del Estado docente; la desvalorización del trabajo pedagógico; el irrespeto a la autonomía de los gremios; la violación de los derechos laborales; la alta deserción escolar y la escasez de programas de asistencia al estudiante.

Los motivos mencionados, sumados al éxodo masivo de 7,13 millones de venezolanos, han dado lugar a una fuga explosiva de talentos; es decir, si se considera que el 30% de los migrantes tenían un nivel de formación científica y técnica, lo que equivale a 2.139.000 personas. Se puede afirmar entonces, que la crisis humanitaria compleja y la salida de venezolanos han destruido la base de las capacidades intelectuales de Venezuela. Según Maldonado (2020), esto ha afectado negativamente a la profesionalización y tecnificación de los procesos económicos, políticos, sociales, culturales, militares, científicos y, sobre todo, educativos.

Dando continuidad al discurso, para tener una idea de lo que ha ocurrido en la capa intelectual, científica, artística, profesional y educativa de la sociedad venezolana, basta con sumar los 2.139.000 talentos universitarios y técnicos con los 1.210.000 de estudiantes del sistema de educación media que formaban parte de la generación de relevo. Lo anterior se traduce en una merma de una masa de talentos venezolanos de 3.349.060.

En síntesis, se ha producido un impacto negativo que, si se observa sin el reduccionismo de la óptica economicista, nos coloca frente a un nuevo concepto de pobreza mucho más realista y menos antropocéntrico. Se trata de un concepto de pobreza que ya no se puede medir únicamente por las carencias en los ingresos de la población, sino por una dimensión más global que incluye el estado de ruina económica, política, social, cultural, militar, científica, laboral y educativa de la sociedad en su conjunto.

Solo la construcción de un ecosistema científico inteligente podría generar el desarrollo y bienestar del país. La inversión en ciencia y tecnología podría impulsar la economía y mejorar la calidad de vida de la población, como señala Rangel-Aldao (2017): “la inversión en ciencia y tecnología no es un lujo, sino una necesidad para el desarrollo y bienestar de un país. La ciencia es la base de la innovación y la innovación es la clave del éxito económico” (p. 17). Esto podría contrarrestar adversamente el efecto de la migración venezolana en el país.

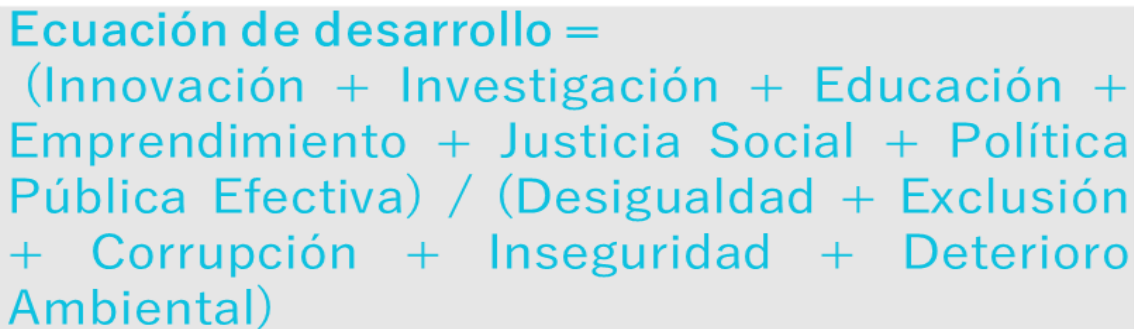
Por lo antes mencionado, es urgente cambiar el enfoque de generación del conocimiento en el país para ser más eficientes y productivos. De esta manera, no solo se forjaría nuevo talento científico, sino que se crearía una realidad venezolana distinta que traería de regreso a muchos venezolanos. Por consiguiente, es necesario fomentar la colaboración entre las universidades, el sector privado y el gobierno para consolidar un ecosistema científico inteligente.

La neogestión del conocimiento inteligente y una nueva ecuación de desarrollo para el país

El cambio que se requiere para Venezuela está vinculado a la incorporación de ideas distintas, que supone una transformación del modo de generar y transferir el conocimiento entre todos los actores sociales. Entre estas ideas, destacan la neogestión del conocimiento inteligente y una ecuación de desarrollo que se asemeje a las de los países prósperos.

En primer lugar, la neogestión del conocimiento inteligente es un enfoque que implica la gestión efectiva y eficiente del conocimiento y la innovación en el ámbito científico, a través de la aplicación de tecnologías y herramientas que permiten el análisis de datos y su utilización para la resolución de problemas de forma más efectiva. Este enfoque se basa en el concepto de neogestión del conocimiento, propuesto por Rodríguez y Camejo (2013), que plantea la necesidad de una gestión del conocimiento más dinámica, participativa y colaborativa, que promueva la creación y utilización de conocimientos en beneficio de las organizaciones y la sociedad en su conjunto. Según Rangel-Aldao (2017), la inversión en ciencia y tecnología es fundamental para el desarrollo y el bienestar de un país. La ciencia es la base de la innovación y la innovación es la clave del éxito económico.

En segundo lugar, se argumenta que una neogestión del conocimiento inteligente, ramificada e integrada a todos los procesos sociales, es imperativa para construir una nueva ecuación de desarrollo. Esta nueva ecuación de desarrollo debe ser integral e incluir no solo el aspecto económico, sino también el político, el social, el académico, el científico y cultural, y los elementos adversos como la corrupción, la violencia o la pobreza. Se podría ejemplificar esta ecuación de desarrollo en la imagen 1.



El diagrama muestra una ecuación de desarrollo en un recuadro gris con un efecto de sombra. El texto es de color azul claro. La ecuación es: Ecuación de desarrollo = (Innovación + Investigación + Educación + Emprendimiento + Justicia Social + Política Pública Efectiva) / (Desigualdad + Exclusión + Corrupción + Inseguridad + Deterioro Ambiental).

$$\text{Ecuación de desarrollo} = \frac{(\text{Innovación} + \text{Investigación} + \text{Educación} + \text{Emprendimiento} + \text{Justicia Social} + \text{Política Pública Efectiva})}{(\text{Desigualdad} + \text{Exclusión} + \text{Corrupción} + \text{Inseguridad} + \text{Deterioro Ambiental})}$$

Imagen 1. Ejemplo de ecuación de Desarrollo. Elaboración propia a partir de González (2019)

Siguiendo este orden de ideas, es fundamental que los distintos actores sociales y los marcos legales estén diseñados para apoyar la investigación científica y la innovación tecnológica, y fomentar la colaboración entre el sector público, privado y la academia. Sin embargo, es importante señalar que la implementación de una neogestión inteligente del conocimiento y su integración a los procesos sociales para la construcción de una nueva ecuación de desarrollo en el contexto venezolano no será un proceso fácil ni rápido; requerirá de una inversión significativa en infraestructura, recursos humanos y financieros, así como de una cultura de innovación y colaboración en la sociedad venezolana.

Además, la gestión efectiva del conocimiento en el ámbito científico debe ser vista como una tarea continua y no como un objetivo a alcanzar en un momento determinado. Como se puede observar, se trata de una propuesta novedosa y relevante para el desarrollo de Venezuela, que implica un cambio profundo en la forma de concebir y gestionar el conocimiento y la innovación. Se espera que esta propuesta contribuya a generar un debate constructivo sobre el futuro del país y sus posibilidades de progreso.

La edificación de un ecosistema inteligente de investigación para el futuro venezolano

La propuesta de construir un ecosistema científico inteligente en Venezuela es una iniciativa que puede aportar grandes beneficios para el desarrollo del país a largo plazo. Según Pérez (2017), la creación de un ecosistema científico es una herramienta clave para la innovación y el progreso económico, lo que lo convierte en una necesidad para cualquier país que busque ser competitivo en la economía global.

Para lograr una integración efectiva de los distintos grupos en el ecosistema, es fundamental involucrar la colaboración de los diferentes actores sociales en el ámbito científico y tecnológico, incluyendo al sector público, privado y académico. De esta manera, se podrá contar con un enfoque integral de neogestión del conocimiento inteligente, que unifique esfuerzos y recursos para lograr un objetivo común.

En la construcción de un ecosistema científico inteligente es necesario crear estructuras que promuevan la colaboración interdisciplinaria y transdisciplinaria. Como menciona la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2018), “el aumento de la complejidad de los problemas a resolver requiere una mayor colaboración entre disciplinas y la adopción de enfoques transdisciplinarios” (p. s/n). Además, es importante tener en cuenta la multidimensionalidad de las dificultades en la sociedad actual. Como señala la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2017), “los problemas de desarrollo son multidimensionales y requieren soluciones que combinen enfoques tecnológicos y no tecnológicos” (p. 3).

En este contexto, se considera apropiado tomar como ejemplo el modelo de Innovación Abierta propuesto por Chesbrough (2006) para lograr la adecuada adaptación a las necesidades específicas de los distintos sectores productivos. Este modelo busca involucrar a actores externos al entorno empresarial para la resolución de las situaciones objetos de estudios y la generación de nuevas ideas.

Siguiendo este orden de ideas, se recomienda la creación de comités centrales académicos que, mediante herramientas tecnológicas, puedan crear bases de datos en tiempo real sobre las necesidades de cada grupo y distribuir las tareas por sector. Al mismo tiempo, cada sector productivo tendrá unidades de investigación integradas por representantes de la academia, la industria y el Estado. Cada proyecto de investigación generado en el ecosistema inteligente desde las distintas unidades de investigación tendrá una codificación para ser monitoreado mediante un software de control. En dichos reportes se incluirán las limitaciones por proyecto, las cuales serán atendidas por investigadores de una jerarquía superior, esto con la intención de que el proceso fluya y produzca soluciones en el tiempo establecido, cerrando y abriendo el ciclo permanentemente.

En otra dirección, al pensar en este ecosistema científico inteligente se debe concebir un esquema financieramente sostenible. Por ende, se considera que cada proyecto de mejora y tecnificación tendrá un costo para el usuario específico, ya sea la empresa, la institución académica, la institución de salud o el Estado. Dicho costo cubrirá cada una de las partidas necesarias para llevar a cabo el proceso de generación y transferencia del conocimiento. A su vez, los distintos usuarios tendrán costos o gastos deducibles que se traducirán en la mejora progresiva de sus procesos y, por ende, en rentabilidad y beneficio para la sociedad.

En lo tocante a la base legal para impulsar este tipo de ecosistema de investigación inteligente, es necesario abordar diversos aspectos relacionados con la ética, la privacidad, la seguridad y la responsabilidad de los actores involucrados en la investigación, tales como los investigadores, los desarrolladores de tecnología y las empresas que utilizan los datos y los resultados de la investigación (Gervais, 2019).

En cuanto a la ética de la investigación, la legislación debería establecer normas éticas para la protección de los derechos humanos y animales, la integridad científica y la transparencia en la investigación (National Institutes of Health, 2018). Por ejemplo, en Estados Unidos, la Ley de Protección de Sujetos Humanos establece normas éticas para la investigación con seres humanos, tales como el consentimiento informado y la revisión por parte de un comité de ética (U.S. Department of Health and Human Services, 2018).

Asimismo, la legislación debería garantizar la privacidad de los datos utilizados en la investigación, incluyendo la protección de la información personal y la prevención de la discriminación (European Parliament & Council, 2016). Por ejemplo, el Reglamento General de

Protección de Datos de la Unión Europea establece normas para la protección de los datos personales de los ciudadanos de la UE (European Commission, 2016).

Con relación a la seguridad de los sistemas de inteligencia artificial utilizados en la investigación, la legislación debería establecer normas de seguridad para prevenir vulnerabilidades y garantizar la confiabilidad y transparencia de los sistemas (Australian Government, 2001).

Finalmente, la normativa legal debería establecer pautas de responsabilidad para los actores involucrados en la investigación, incluyendo los investigadores, los desarrolladores de tecnología y las empresas que utilizan los datos y los resultados de la investigación (Turner, 2006). Por ejemplo, la Ley de Responsabilidad Civil del Reino Unido establece normas de responsabilidad para los proveedores de servicios, incluyendo los desarrolladores de software (United Kingdom Government, 1980).

Como puede notarse, se está considerando la creación de una gran institución científica que, sin tener en cuenta ideologías políticas, lidere la construcción de un proyecto de país a gran escala, involucrando a todos los actores sociales en la aplicación de una nueva gestión del conocimiento inteligente y en la implementación de una novedosa ecuación de desarrollo. Esto se hace con la intención de satisfacer las necesidades del país, superar la crisis existente y también exportar los servicios y productos venezolanos a otros países.

Conclusiones

En este ensayo, a través del análisis riguroso y crítico de la realidad venezolana y de la bibliografía relacionada, se ha planteado la necesidad de un cambio que permita la creación de un sistema sostenible y competitivo para Venezuela.

Respecto al primer apartado, se ha elucidado que la realidad actual de Venezuela es preocupante, ya que la crisis económica y social ha tenido profundas implicaciones en la calidad de vida de la población. La migración masiva de venezolanos, incluyendo talentos universitarios y técnicos, ha generado una pérdida significativa en la capa intelectual y científica del país. Se trata de una dimensión más global de la pobreza, que incluye el estado de ruina económica, política, social, cultural, militar, científica, laboral y educativa de la sociedad en su conjunto. Ante este panorama, es crucial la construcción de un ecosistema científico inteligente que pueda ayudar a combatir esta lamentable situación.

En cuanto al segundo punto, se ha argüido que la neocogestión del conocimiento inteligente y la construcción de una nueva ecuación de desarrollo integral son fundamentales para el progreso de Venezuela en todos los ámbitos. Sin embargo, es importante considerar que la implementación de estas ideas no será fácil ni rápida, y requerirá de una inversión significativa en infraestructura, recursos humanos y financieros, así como de una cultura de innovación en la sociedad venezolana. La gestión efectiva del conocimiento y la innovación en el ámbito científico debe ser vista como una tarea continua.

Finalmente, con relación al tercer punto, se ha aclarado que la creación de un ecosistema científico inteligente en Venezuela puede impulsar el desarrollo del país a largo plazo, y es necesario involucrar la colaboración de diferentes actores sociales en el ámbito científico y tecnológico. La construcción de dicho ecosistema debe fomentar la colaboración

interdisciplinaria y transdisciplinaria. Además, es importante establecer normas éticas, de privacidad, seguridad y responsabilidad para garantizar el éxito del proyecto. La sostenibilidad financiera del ecosistema se logrará mediante la transferencia de costos a los usuarios, mejorando sus procesos y generando beneficios para la sociedad. Como puede notarse, se trata de una propuesta novedosa y relevante para el desarrollo de Venezuela, que implica un cambio profundo en la forma de concebir y gestionar el conocimiento y la innovación. Por ello, se insta a los distintos actores sociales a participar activamente en este proyecto y a apoyar las iniciativas que promuevan el desarrollo científico y tecnológico de Venezuela.

Bibliografía

- Asamblea Nacional de Venezuela. (2018). *Exposición de motivos de la Ley Orgánica de Educación presentada ante la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela*. Recuperado el 31 de marzo de 2023, de http://www.asambleanacional.gob.ve/uploads/ley_organica_de_educacion.pdf
- Australian Government. (2001). *Security of critical infrastructure act 2018*. Retrieved from <https://www.legislation.gov.au/Details/C2018C00368>
- Chesbrough, H. (2006). Open innovation: A new paradigm for understanding industrial innovation. En H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West (Eds.), *Open innovation: Researching a new paradigm* (pp. 1-12). Oxford University Press.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2017). *Innovación para el desarrollo: Superando el enigma de las disparidades*. Naciones Unidas.
- European Parliament & Council. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation)*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- European Commission. (2016). Reform of EU data protection rules. Retrieved from https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and-fundamental-rights/data-protection/2016-reform-eu-data-protection-rules_en
- Fondo Monetario Internacional. (2020). *World Economic Outlook, October 2020: A Long and Difficult Ascent*. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/09/30/world-economic-outlook-october-2020>
- Gervais, D. (2019). Privacy, Ethics, and the Smart City. *University of Ottawa Law & Technology Journal*, 16(1), 1-16.
- González, J. (2019). Una ecuación de desarrollo integral para América Latina. *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*, 6(2), 65-79.
- Inter-Agency Coordination Platform for Refugees and Migrants from Venezuela. (2022). *Informe Situacional #78* (al 30 de junio de 2022). Recuperado de <https://data2.unhcr.org/en/documents/download/91526>.

- Ministerio de Educación. (2020). *Anuario de Estadísticas Educativas 2020*.
<https://www.me.gob.ve/anuario-de-estadisticas-educativas/>
- Maldonado, Y. (2020). *Ciencia y tecnología en Venezuela: ¿cuáles son los principales desafíos?* CEID Venezuela. Recuperado de <https://ceidvzla.org/ciencia-y-tecnologia-en-venezuela-cuales-son-los-principales-desafios/>
- National Institutes of Health. (2018). *Human subjects research protections*. Retrieved from <https://www.nih.gov/health-information/nih-clinical-research-trials-you/human-subjects-research-protections>
- Rangel-Aldao, R. (2017). La inversión en ciencia y tecnología en Venezuela: una necesidad. *Revista de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*, LXVII (164), 7-13.
- Rodríguez, A. y Camejo, M. (2013). La neogestión del conocimiento: un enfoque actual para la gestión del conocimiento en las organizaciones. *Revista Científica de Administración*, 6(2), 79-89.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2018). *Perspectivas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la OCDE 2018*. OCDE Publishing.
- Pérez, R. (2017). El ecosistema de innovación: una herramienta para el desarrollo de la economía basada en el conocimiento. *Revista de Ciencias Sociales*, 23(3), 492-504.
- Turner, M. (2006). *The legal and ethical implications of artificial intelligence*. Swets & Zeitlinger Publishers.
- United Kingdom Government. (1980). *Consumer protection act 1987*. Retrieved from <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1987/43/contents>
- U.S. Department of Health and Human Services. (2018). *The common rule*. Retrieved from <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/regulations/common-rule/index.html>