



The Biologist (Lima)



SCIENTIFIC NOTE / NOTA CIENTIFICA


AXIOLOGICAL FOUNDATION OF THE TECHNOLOGICAL PACKAGE AS A PRE-PATENTABLE BASIS FOR INNOVATION IN PREVENTIVE FUNCTIONAL BIOPRODUCTS

FUNDAMENTO AXIOLÓGICO DEL PAQUETE TECNOLÓGICO COMO BASE PREPATENTABLE DE INNOVACIÓN EN BIOPRODUCTOS FUNCIONALES PREVENTIVOS

George Argota-Pérez^{1*}

¹ Centro de Investigaciones Avanzadas y Formación Superior en Educación, Salud y Medio Ambiente "AMTAWI". george.argota@gmail.com

* Corresponding Author: george.argota@gmail.com

George Argota-Pérez:  <https://orcid.org/0000-0003-2560-6749>

ABSTRACT

This study describes the axiological model of the technological package as a pre-patentable foundation of innovation, designed to articulate the value dimensions underpinning validation, transfer, and potential impact on preventive health. A descriptive, non-experimental study with a qualitative-analytical approach was conducted through structured documentary review and hermeneutic content analysis. The results present a systemic model that integrates ethical, technical, and social principles, structuring the innovation process from need identification to product commercialization and maintenance. This framework demonstrates that axiological coherence provides the technical robustness, sustainability, and social relevance required for responsible biotechnological innovation. The study concludes that the axiological foundation enables the transformation of scientific knowledge into pre-patentable value, establishing a replicable methodological framework for the development of functional bioproducts oriented toward disease prevention and the strengthening of public health through ethically grounded technological management.

Keywords: axiological foundation – biotechnological innovation – functional bioproducts – preventive health – technology transfer

RESUMEN

El estudio describe el modelo axiológico del paquete tecnológico como base prepatentable de innovación, orientado a articular las dimensiones de valor que sustentan la validación, transferencia y potencial impacto en la salud preventiva. Se

Este artículo es publicado por la revista *The Biologist (Lima)* de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <https://doi.org/10.62430/rtb20252322046>



desarrolló un estudio descriptivo de diseño no experimental y enfoque cualitativo–analítico, mediante revisión documental y análisis hermenéutico de contenido. Los resultados presentan un modelo sistémico que integra principios éticos, técnicos y sociales, estructurando el proceso de innovación desde la identificación de necesidades hasta la comercialización y mantenimiento del bioproducto. Este enfoque evidencia que la coherencia axiológica constituye el eje que otorga solidez técnica, sostenibilidad y pertinencia social a la innovación biotecnológica. Se concluye que el fundamento axiológico permite transformar el conocimiento científico en valor prepatentable, estableciendo un marco metodológico replicable para el desarrollo responsable de bioproductos funcionales orientados a la prevención de enfermedades y al fortalecimiento de la salud pública.

Palabras clave: axiología – bioproductos funcionales – innovación biotecnológica – salud preventiva – transferencia tecnológica

INTRODUCCIÓN

La biotecnología aplicada a la salud se consolida como una de las principales estrategias para mejorar la calidad de vida humana y enfrentar los desafíos derivados de las enfermedades crónicas y carenciales (Ansari *et al.*, 2020; Sobti *et al.*, 2025). En este campo, el desarrollo de bioproductos funcionales adquiere relevancia al incorporar principios activos de origen biológico con propiedades preventivas que favorecen el equilibrio metabólico y la resiliencia fisiológica (Starovoitova & Borisova, 2024). La tendencia global hacia una alimentación inteligente y preventiva impulsa la creación de tecnologías orientadas a la generación de productos con evidencia científica y valor agregado (Berciano *et al.*, 2022; Neu, 2024). En ese escenario, el diseño de un paquete tecnológico permite integrar los componentes científicos, técnicos y sociales necesarios para la validación, estandarización y transferencia de dichos bioproductos (Nivón *et al.*, 2020; Kaity, 2024).

La construcción de paquetes tecnológicos ha sido empleada para transferir conocimiento en campos como la agrobiotecnología, la farmacología y la ingeniería alimentaria (Ardimento *et al.*, 2009; Cabrera *et al.*, 2022; Cortés & Pérez, 2024). Investigaciones en Europa y Asia destacan la importancia de estos paquetes como instrumentos de gestión de la innovación y como medios de protección de propiedad intelectual mediante modelos prepatentables (Sokolov, 2025).

En América Latina, diversas iniciativas promueven la articulación entre investigación aplicada y desarrollo tecnológico, aunque pocas abordan la dimensión axiológica que legitima el proceso de innovación desde la perspectiva del valor social y ético (Fernández & Rodríguez,

2021; Harman *et al.*, 2023). En el Perú, el desarrollo de bioproductos funcionales se encuentra en una fase de consolidación, con avances significativos en la identificación de materias primas nativas de alto potencial bioactivo, pero con limitada sistematización de los fundamentos que justifican su validez prepatentable (Cádiz *et al.*, 2020; Morales *et al.*, 2025).

La ausencia de una estructura teórica que vincule la axiología tecnológica con la construcción de paquetes tecnológicos orientados a la innovación preventiva. Si bien existen lineamientos técnicos para el diseño y la transferencia de tecnología, no se dispone de un marco que integre los valores científicos, éticos y sociales que sostienen el tránsito desde la investigación hasta la aplicación prepatentable. Esta falta de integración limita la comprensión del paquete tecnológico como una unidad de valor que trasciende su componente operativo y se convierte en expresión del pensamiento científico responsable.

La concepción de la axiología como principio rector de la innovación, entendida como el conjunto de valores que otorgan sentido, legitimidad y orientación al desarrollo tecnológico. En el ámbito biotecnológico, la axiología permite evaluar la pertinencia de los procedimientos, la coherencia entre los objetivos científicos y las necesidades sociales, así como la sostenibilidad de los resultados (Szymoniak, 2021; Firsov, 2024). El paquete tecnológico, visto desde esta perspectiva, representa la materialización de un proceso axiológicamente estructurado que integra conocimiento, responsabilidad y aplicabilidad. Su análisis como base prepatentable posibilita identificar las condiciones bajo las cuales un producto o proceso alcanza el grado de madurez suficiente para constituir un bien de innovación transferible (Flores & Ramírez, 2025).

El objetivo del estudio fue describir el modelo axiológico del paquete tecnológico como base prepatentable de innovación para la orientación de las relaciones entre sus dimensiones de valor y los procesos que conducen a la validación, transferencia y potencial impacto en la salud preventiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo descriptivo y de diseño no experimental. Se aplicó un enfoque cualitativo-analítico, donde el estudio se desarrolló en el Centro de Investigaciones Avanzadas y Formación Superior en Educación, Salud y Medio Ambiente “AMTAWI”, Perú, durante el periodo comprendido entre enero y agosto de 2025.

La variable principal, denominada fundamento axiológico del paquete tecnológico, se definió como el conjunto de principios éticos, técnicos y sociales que guían la conversión del conocimiento científico en valor innovador (Setiawan *et al.*, 2025). Operativamente, esta variable se expresa en tres dimensiones analíticas interdependientes: la integridad científica, entendida como la coherencia entre la generación del conocimiento y los criterios de rigor metodológico; la pertinencia social, relacionada con la capacidad del desarrollo tecnológico para responder a necesidades humanas concretas; y la sostenibilidad tecnológica, referida a la responsabilidad ambiental y continuidad de la innovación biotecnológica.

La variable complementaria, denominada base prepatentable de innovación, se concibió como el nivel de estructuración tecnológica previo a la solicitud de patente, en el cual se demuestra robustez funcional, validación técnica y aplicabilidad práctica (Martínez *et al.*, 2024). De forma operacional, esta variable se analiza a través de indicadores de reproducibilidad, aplicabilidad y coherencia entre las fases de investigación, desarrollo, validación y transferencia tecnológica. Ambas variables se articulan en el modelo a través de las etapas de alineamiento estratégico, robustez técnica, confiabilidad, flexibilidad, interoperabilidad y escalabilidad, que permiten describir el tránsito del conocimiento científico hacia la innovación transferible.

Se aplicó el método analítico-sistémico, el cual permitió descomponer y reconstruir los elementos del proceso tecnológico descrito en la figura, en función de su coherencia axiológica y operativa. La técnica utilizada es la revisión documental estructurada, basada en el análisis hermenéutico de contenido, con énfasis en la identificación de relaciones entre principios éticos, requisitos técnicos y resultados de innovación. El instrumento empleado es

una matriz de correspondencia axiológica y tecnológica, diseñada para vincular los principios de integridad, pertinencia y sostenibilidad con los componentes del proceso representado: identificación de necesidad y análisis, diseño conceptual y modelado, desarrollo tecnológico e innovación, validación funcional y pruebas, documentación y estandarización, capacitación y transferencia tecnológica, y comercialización y mantenimiento.

Esta metodología permite establecer la trazabilidad del valor ético dentro del ciclo de innovación, evidenciando cómo la construcción del paquete tecnológico cumple con requisitos de robustez, confiabilidad, flexibilidad, interoperabilidad y escalabilidad, los cuales determinan su potencial prepatentable y su contribución efectiva a la salud preventiva.

Aspectos éticos: El estudio respeta los principios de integridad científica y transparencia metodológica, en concordancia con los lineamientos del Comité de Ética en Investigación de la UNESCO (2023). No se utilizaron datos personales ni experimentales, por lo que no se requirió consentimiento informado. No obstante, la estructura axiológica del modelo incorpora valores de responsabilidad social, justicia cognitiva y sostenibilidad ambiental como fundamentos éticos transversales a la biotecnología aplicada a la salud.

RESULTADOS

La Figura 1 representa la estructura sistémica del modelo de gestión biotecnológica estratégica (MGBE), donde la innovación y la transferencia tecnológica se configuran como ejes articuladores del proceso de desarrollo de un paquete tecnológico con valor prepatentable. En la parte superior izquierda, bajo el dominio de “alineamiento estratégico” y los “requisitos de robustez”, se dispone una secuencia de tres nodos circulares: identificación de necesidad y análisis, diseño conceptual y modelado, y desarrollo tecnológico e innovación. Estas etapas, unidas por flechas rojas, describen la progresión lógica desde la detección del problema hasta la generación del prototipo, destacando la naturaleza iterativa del proceso mediante un retorno entre desarrollo y validación que refuerza la robustez técnica del modelo.

En el centro-izquierda se sitúa un hexágono que simboliza el núcleo de innovación y transferencia tecnológica, representado como un núcleo de convergencia que radia flujos de conocimiento hacia los distintos módulos del sistema. Este nodo central cumple una doble función: recibe información y retroalimentación conceptual de las etapas

previas, y coordina las acciones operativas que permiten la transferencia efectiva. Las líneas discontinuas que lo conectan con los demás módulos expresan la dinámica bidireccional del flujo de información y la naturaleza adaptativa del modelo.

En el lado derecho del diagrama se observa un bloque vertical que representa la cadena de puesta en valor del producto tecnológico. Este bloque se estructura en cuatro etapas: validación funcional y pruebas, documentación y estandarización, capacitación y transferencia tecnológica, y comercialización y mantenimiento. Cada fase está acompañada de requisitos específicos para la confiabilidad, flexibilidad, interoperabilidad y escalabilidad que garantizan la transición del prototipo hacia un producto reproducible, operativo y sostenible.

Desde el punto de vista funcional y axiológico, la figura articula dos tipos de flujos: (1) un flujo secuencial de desarrollo técnico (identificación → diseño → desarrollo → validación → documentación → capacitación → comercialización) y (2) un flujo radial de coordinación e incorporación de valores desde el centro de innovación hacia todas las etapas. La flecha de retroalimentación entre desarrollo y validación enfatiza la exigencia de robustez y confiabilidad antes de avanzar. Los requisitos situados en la periferia operativa (confiabilidad, flexibilidad, interoperabilidad, escalabilidad) conectan de forma explícita las dimensiones técnicas con criterios de valor que responden a la integridad científica, la pertinencia social y la sostenibilidad tecnológica del paquete.

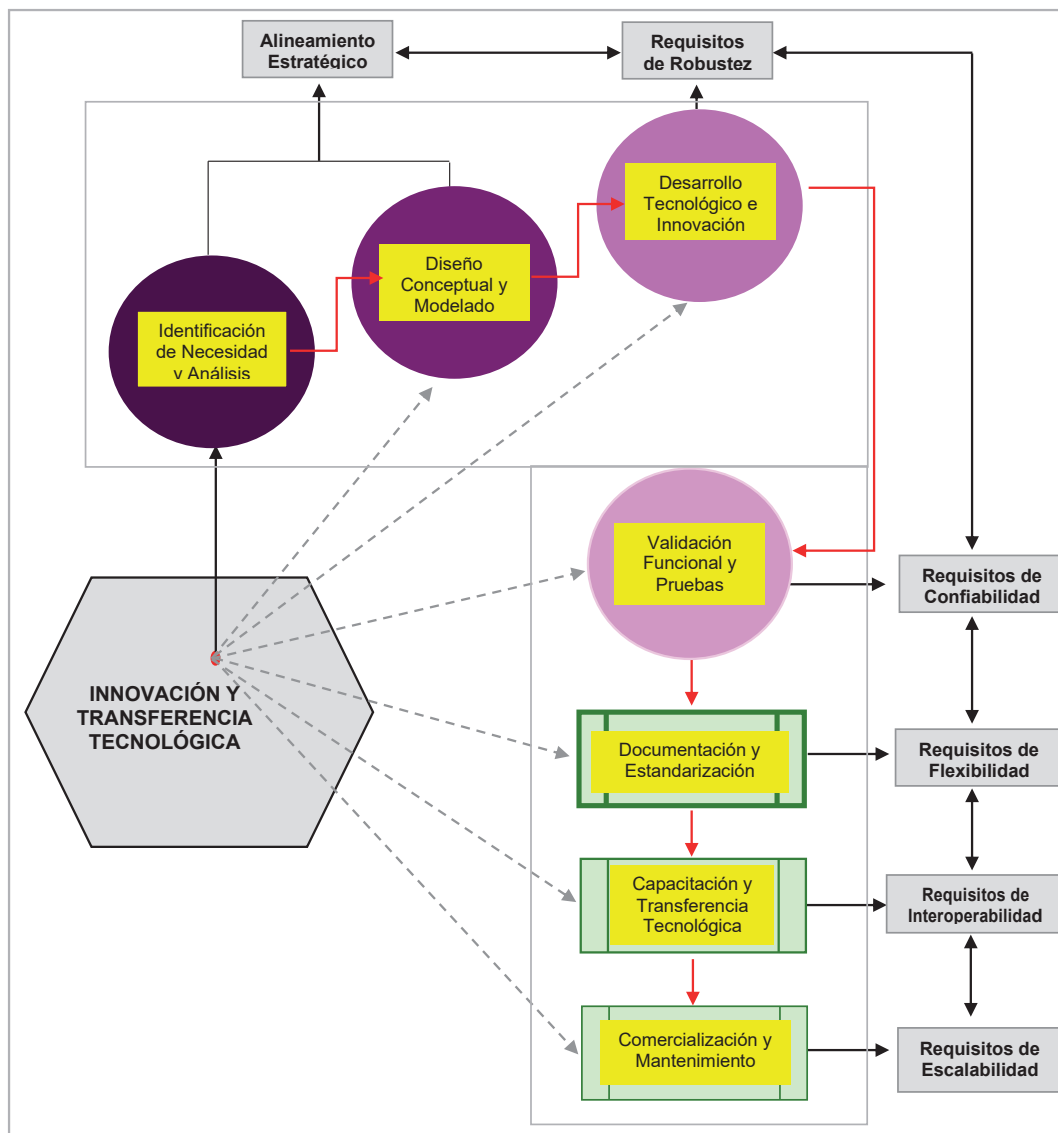


Figura 1. Modelo sistémico de gestión biotecnológica estratégica para la estructuración prepatentable de paquetes tecnológicos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran el cumplimiento de este propósito, ya que se logró estructurar un modelo sistémico que integra la dimensión ética, técnica y social del conocimiento científico con los procesos de desarrollo y madurez tecnológica. La Figura 1 representó dicha integración, evidenciando la conexión dinámica entre innovación, validación, estandarización y transferencia, guiadas por principios axiológicos que aseguran coherencia y sostenibilidad del paquete tecnológico.

El hallazgo principal consistió en la formulación del modelo sistémico de gestión biotecnológica estratégica para la estructuración prepatentable de paquetes tecnológicos. Este modelo permitió operacionalizar tres valores centrales: la integridad científica, la pertinencia social y la sostenibilidad tecnológica, los cuales actúan como criterios de coherencia y legitimidad en las fases de investigación, desarrollo e innovación. De este modo, el modelo trasciende la noción tradicional de madurez técnica, incorporando una dimensión ética que regula la validez social del producto científico. Su naturaleza recursiva garantiza que cada proceso tecnológico se retroalimente de la validación y la transferencia, fortaleciendo la confiabilidad y la escalabilidad del sistema (Schuelke & Janczarski, 2019).

En comparación con otros estudios, como los modelos de gestión tecnológica propuestos por la WIPO (2023) y la OCDE (2022), el modelo propuesto introduce un valor añadido: el tratamiento axiológico del proceso innovador como condición estructural de la patentabilidad responsable. Mientras los modelos tradicionales privilegian la eficiencia técnica o la viabilidad comercial, el enfoque aquí presentado prioriza la armonía entre impacto científico, beneficio social y sostenibilidad ambiental, consolidando una perspectiva biotecnológica humanista (Timmermans & Blok, 2021; Sydorov, 2024).

Desde una perspectiva práctica, este modelo puede orientar la formulación de políticas institucionales para la innovación responsable en salud preventiva, especialmente en centros de investigación y universidades tecnológicas. Asimismo, puede utilizarse como guía metodológica para fortalecer la trazabilidad ética en los procesos de transferencia y propiedad intelectual, contribuyendo a la formación de una cultura de innovación con valor social y base prepatentable sostenible (Pacífico *et al.*, 2020, Rodríguez, 2022).

Una limitación identificada en el desarrollo de este estudio radica en la ausencia de validación empírica del modelo axiológico en un contexto de aplicación real. Si bien el análisis teórico y la representación sistémica del

paquete tecnológico permiten comprender las relaciones conceptuales y operativas entre los componentes, no se ha sometido aún a pruebas experimentales que verifiquen su eficacia en procesos de transferencia tecnológica concretos. Esta restricción abre la necesidad de desarrollar estudios complementarios de tipo validativo o cuasi-experimental, que permitan contrastar la robustez del modelo frente a escenarios de innovación aplicada en salud preventiva.

El modelo axiológico del paquete tecnológico constituye una base prepatentable sólida para orientar la innovación biotecnológica con impacto en la salud preventiva. La articulación sistémica de dimensiones éticas, técnicas y sociales representadas en el modelo descrito evidencia que la validación, transferencia y escalabilidad de un bioproducto funcional dependen de la coherencia entre los valores que sustentan su desarrollo y los procesos que garantizan su aplicabilidad y sostenibilidad. En consecuencia, el fundamento axiológico no solo define la calidad moral y científica de la innovación, sino que también legitima su valor prepatentable como expresión integral de gestión responsable del conocimiento biotecnológico.

Author contribution: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

GAP = George Argota-Pérez

Conceptualization: GAP

Data curation: GAP

Formal Analysis: GAP

Funding acquisition: GAP

Investigation: GAP

Methodology: GAP

Project administration: GAP

Resources: GAP

Software: GAP

Supervision: GAP

Validation: GAP

Visualization: GAP

Writing – original draft: GAP

Writing – review & editing: GAP

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ansari, N., Hussain, A., Kiran, I., Ajaz, M. H., Azam, T., & Ghafoor, A. (2020). Applications of biotechnological techniques in healthcare, current advancements and future directions. *Scholars International Journal of Biochemistry*, 3, 67-72.
- Ardimento, P., Baldassarre, M.T., Cimitile, M., & Visaggio, G. (2009). Empirical validation of knowledge packages as facilitators for knowledge transfer. *Journal of Information & Knowledge Management*, 8, 229-240.
- Berciano, S., de Oliveira Figueiredo, J., Brisbois, T.D., Alford, S., Koecher, K., Eckhouse, S., Ciati, R., Kussmann, M., Ordovas, J.M., Stebbins, K., & Blumberg, J.B. (2022). Precision nutrition: Maintaining scientific integrity while realizing market potential. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1-11.
- Cabrera, B.G., Banerjee, A.M., Valdés, O., Moncada, M., Sirajunnisa, A.R., Surendhiran, D., Ramakrishnan, G., Rani, N.S., Hamidi, M., Safarzadeh, K.P., Safarzadeh, K.P., Espitia, P.J. P., Fuenmayor, C.A., Pierre, G., Michaud, P., Lukova, P., & Delattre, C. (2022). Chapter 39 - Food biotechnology: Innovations and challenges. *Future Foods*, pp. 697-719.
- Cádiz, G.M. de la L., Fernández, O.Á., Leyva, J.F.J., Guerrero, M.N., Villegas, A.M. del C., Pimentel, M.S., Ramos, E.F., & Segura, C.A. (2020). LC-MS and spectrophotometric approaches for evaluation of bioactive compounds from Peru cocoa by-products for commercial applications. *Molecules*, 25, 3177.
- Cortés, M.M., & Pérez, A.M. (2024). National Center for Food Science and Technology linkage with the agri-food sector. *Agronomía Mesoamericana*, 35, 60006.
- Fernández, B.A., & Rodríguez, R.D. (2021). Dimensión ética de la actividad científica y tecnológica en Latinoamérica. Una visión de ciencia, tecnología y sociedad. *Trilogía*, 13, 135-160.
- Firsov, D. (2024). School of research ethics. Axiology of bioethics and challenges of technological development. *Medical Ethical*, 1, 1-7.
- Flores, G.J.G., & Ramírez, O.G. (2025). Conceptualización de tecnología como base para su definición integral y generalizada. *Sociedad & Tecnología*, 8, 412-428.
- Harman, U., Corilloclla, P., & Alayza, B. (2023). Hacia una política de ciencia, tecnología e innovación más inclusiva en Perú. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 18, 11-33.
- Kaity, S. (2024). Chapter 15 - Technology development and transfer in pharmaceutical product development. *Recent and Future Trends in Pharmaceutics*, 1, 471-491.
- Martínez, C., Zemła, P.Ż., & Belowska, J. (2024). The significance of provisional patent applications in protecting early-stage inventions: A legal and empirical analysis. *Deleted Journal*, 55, 1381-1413.
- Morales, A.J., Zavala, C.S., Grados, M.I., Saldaña, D.T., Chávez, C.C., Torres, H.C., & Cotera, Y.E. (2025). Evolución, desafíos y perspectivas del equipo de productos biológicos de la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas de Perú. *Revista Ciencia, Política y Regulación*, 2, 30-36.
- Neu, J. (2024). The evolution of personalised nutrition. *Nature Medicine*, 30, 1826-1827.
- Nivón, P.A., Valencia, P.L.R., Vivanco, V.M., & Castañeda, O.A. (2020). Systemic approach diagnosis to development and technological packages adoption for a sustainable sectoral agricultural. *Journal of Natural and Agricultural Sciences*, 7, 1-13.
- Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD. (2022). OECD Science, Technology and Innovation: Enabling Transitions in Times of Disruption. OECD Publishing.
- Pacífico, da S.H., Rocha, de O.R., Pozelli, S.R., & Lehoux, P. (2020). Fostering the common good in times of COVID-19: The responsible innovation in health perspective. *Cadernos de Saude Publica*, 36, e00157720.
- Rodríguez, H. (2022). Desarrollos y límites de la innovación responsable: RRI y Open Science frente al entramado ideológico del progreso institucionalizado. *Recerca, Revista de Pensament i Anàlisi*, 27, 1-29.
- Setiawan, A., Syukri, A., & Yenti, Z. (2025). Axiology of science and its benefits for humanity. *Arus Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 5, 2247-2254.
- Sobti, R., Bhandari, R., Patial, R., & Sobti, A. (2025). Chapter "Biotechnological innovations for sustainable good health", In: *Biotechnological innovation and sustainable developmental goals*, 1st Ed. Editorial CRC Press, pp.1-7.
- Sokolov, A.P. (2025). The role of intellectual property in innovation activity. *Проблемы Рыночной Экономике*, 1, 130-146.
- Starovoitova, O.V., & Borisova, S.V. (2024). Development of functional food products. *Ėkonomika i Upravlenie: Problemy, Rešeniá*, 12, 20-26.

- Schuelke, L.B.A., & Janczarski, M. (2019). Incorporating societal (social) and ethical implications into the design, development, and deployment of technologies. *2019 IEEE International Symposium on Technology and Society (ISTAS), Medford, MA, USA*. 1-6.
- Sydorov, O. (2024). Implementation of innovative and informational changes: axiological, theoretical and methodological basis. *Бизнес-Навигатор*, 4, 268-272.
- Szymoniak, K. (2021). W poszukiwaniu aksjologicznych podstaw dla etyki działań biotechnologicznych. *Logos i Ethos*, 55, 189-206.
- Timmermans, J., & Blok, V. (2021). A critical hermeneutic reflection on the paradigm-level assumptions underlying responsible innovation. *Synthese*, 198, 4635-4666.
- World Intellectual Property Organization: WIPO. (2023). *World Intellectual Property Indicators 2023*. WIPO.

Received September 13, 2025.

Accepted November 14, 2025.