

1 The Biologist (Lima), 2025, vol. 23(2), XX-XX.

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

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



9 SCIENTIFIC NOTE / NOTA CIENTÍFICA

10 AXIOLOGICAL FOUNDATION OF THE TECHNOLOGICAL PACKAGE AS A PRE- 11 PATENTABLE BASIS FOR INNOVATION IN PREVENTIVE FUNCTIONAL 12 BIOPRODUCTS

13 FUNDAMENTO AXIOLÓGICO DEL PAQUETE TECNOLÓGICO COMO BASE 14 PREPATENTABLE DE INNOVACIÓN EN BIOPRODUCTOS FUNCIONALES 15 PREVENTIVOS

16 George Argota-Pérez^{1*}

17
18
19 ¹Centro de Investigaciones Avanzadas y Formación Superior en Educación, Salud y Medio
20 Ambiente “AMTAWI”. george.argota@gmail.com

21 *Corresponding Author: george.argota@gmail.com

22 Titulillo: Axiological foundation of the technological package

23
24 George Argota-Pérez:  <https://orcid.org/0000-0003-2560-6749>

25 ABSTRACT

26 This study describes the axiological model of the technological package as a pre-patentable
27 foundation of innovation, designed to articulate the value dimensions underpinning validation,
28 transfer, and potential impact on preventive health. A descriptive, non-experimental study with a

33 qualitative-analytical approach was conducted through structured documentary review and
34 hermeneutic content analysis. The results present a systemic model that integrates ethical,
35 technical, and social principles, structuring the innovation process from need identification to
36 product commercialization and maintenance. This framework demonstrates that axiological
37 coherence provides the technical robustness, sustainability, and social relevance required for
38 responsible biotechnological innovation. The study concludes that the axiological foundation
39 enables the transformation of scientific knowledge into pre-patentable value, establishing a
40 replicable methodological framework for the development of functional bioproducts oriented
41 toward disease prevention and the strengthening of public health through ethically grounded
42 technological management.

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

45

46 **RESUMEN**

47 El estudio describe el modelo axiológico del paquete tecnológico como base prepatentable de
48 innovación, orientado a articular las dimensiones de valor que sustentan la validación, transferencia
49 y potencial impacto en la salud preventiva. Se desarrolló un estudio descriptivo de diseño no
50 experimental y enfoque cualitativo-analítico, mediante revisión documental y análisis
51 hermenéutico de contenido. Los resultados presentan un modelo sistémico que integra principios
52 éticos, técnicos y sociales, estructurando el proceso de innovación desde la identificación de
53 necesidades hasta la comercialización y mantenimiento del bioproducto. Este enfoque evidencia
54 que la coherencia axiológica constituye el eje que otorga solidez técnica, sostenibilidad y
55 pertinencia social a la innovación biotecnológica. Se concluye que el fundamento axiológico
56 permite transformar el conocimiento científico en valor prepatentable, estableciendo un marco
57 metodológico replicable para el desarrollo responsable de bioproductos funcionales orientados a la
58 prevención de enfermedades y al fortalecimiento de la salud pública.

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

61

62

63

64 **INTRODUCCIÓN**

65 La biotecnología aplicada a la salud se consolida como una de las principales estrategias para
66 mejorar la calidad de vida humana y enfrentar los desafíos derivados de las enfermedades crónicas
67 y carenciales (Ansari *et al.*, 2020; Sobti *et al.*, 2025). En este campo, el desarrollo de bioproductos
68 funcionales adquiere relevancia al incorporar principios activos de origen biológico con
69 propiedades preventivas que favorecen el equilibrio metabólico y la resiliencia fisiológica
70 (Starovoitova & Borisova, 2024). La tendencia global hacia una alimentación inteligente y
71 preventiva impulsa la creación de tecnologías orientadas a la generación de productos con
72 evidencia científica y valor agregado (Berciano *et al.*, 2022; Neu, 2024). En ese escenario, el diseño
73 de un paquete tecnológico permite integrar los componentes científicos, técnicos y sociales
74 necesarios para la validación, estandarización y transferencia de dichos bioproductos (Nivón *et al.*,
75 2020; Kaity, 2024).

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

81 En América Latina, diversas iniciativas promueven la articulación entre investigación aplicada y
82 desarrollo tecnológico, aunque pocas abordan la dimensión axiológica que legitima el proceso de
83 innovación desde la perspectiva del valor social y ético (Fernández & Rodríguez, 2021; Harman *et*
84 *al.*, 2023). En el Perú, el desarrollo de bioproductos funcionales se encuentra en una fase de
85 consolidación, con avances significativos en la identificación de materias primas nativas de alto
86 potencial bioactivo, pero con limitada sistematización de los fundamentos que justifican su validez
87 prepatentable (Cádiz *et al.*, 2020; Morales *et al.*, 2025).

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

95 La concepción de la axiología como principio rector de la innovación, entendida como el conjunto
96 de valores que otorgan sentido, legitimidad y orientación al desarrollo tecnológico. En el ámbito
97 biotecnológico, la axiología permite evaluar la pertinencia de los procedimientos, la coherencia
98 entre los objetivos científicos y las necesidades sociales, así como la sostenibilidad de los
99 resultados (Szymoniak, 2021; Firsov, 2024). El paquete tecnológico, visto desde esta perspectiva,
100 representa la materialización de un proceso axiológicamente estructurado que integra
101 conocimiento, responsabilidad y aplicabilidad. Su análisis como base prepatentable posibilita
102 identificar las condiciones bajo las cuales un producto o proceso alcanza el grado de madurez
103 suficiente para constituir un bien de innovación transferible (Flores & Ramírez, 2025).
104 El objetivo del estudio fue describir el modelo axiológico del paquete tecnológico como base
105 prepatentable de innovación para la orientación de las relaciones entre sus dimensiones de valor y
106 los procesos que conducen a la validación, transferencia y potencial impacto en la salud preventiva.
107

108 **MATERIALES Y MÉTODOS**

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

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

121 La variable complementaria, denominada base prepatentable de innovación, se concibió como el
122 nivel de estructuración tecnológica previo a la solicitud de patente, en el cual se demuestra robustez
123 funcional, validación técnica y aplicabilidad práctica (Martínez *et al.*, 2024). De forma operacional,
124 esta variable se analiza a través de indicadores de reproducibilidad, aplicabilidad y coherencia entre
125 las fases de investigación, desarrollo, validación y transferencia tecnológica. Ambas variables se

126 articulan en el modelo a través de las etapas de alineamiento estratégico, robustez técnica,
127 confiabilidad, flexibilidad, interoperabilidad y escalabilidad, que permiten describir el tránsito del
128 conocimiento científico hacia la innovación transferible.

129 Se aplicó el método analítico-sistémico, el cual permitió descomponer y reconstruir los elementos
130 del proceso tecnológico descrito en la figura, en función de su coherencia axiológica y operativa.
131 La técnica utilizada es la revisión documental estructurada, basada en el análisis hermenéutico de
132 contenido, con énfasis en la identificación de relaciones entre principios éticos, requisitos técnicos
133 y resultados de innovación. El instrumento empleado es una matriz de correspondencia axiológica
134 y tecnológica, diseñada para vincular los principios de integridad, pertinencia y sostenibilidad con
135 los componentes del proceso representado: identificación de necesidad y análisis, diseño
136 conceptual y modelado, desarrollo tecnológico e innovación, validación funcional y pruebas,
137 documentación y estandarización, capacitación y transferencia tecnológica, y comercialización y
138 mantenimiento.

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

143

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

150

151 **RESULTADOS**

152 La Figura 1 representa la estructura sistémica del modelo de gestión biotecnológica estratégica
153 (MGBE), donde la innovación y la transferencia tecnológica se configuran como ejes articuladores
154 del proceso de desarrollo de un paquete tecnológico con valor prepatentable. En la parte superior
155 izquierda, bajo el dominio de “alineamiento estratégico” y los “requisitos de robustez”, se dispone
156 una secuencia de tres nodos circulares: identificación de necesidad y análisis, diseño conceptual y

157 modelado, y desarrollo tecnológico e innovación. Estas etapas, unidas por flechas rojas, describen
158 la progresión lógica desde la detección del problema hasta la generación del prototipo, destacando
159 la naturaleza iterativa del proceso mediante un retorno entre desarrollo y validación que refuerza
160 la robustez técnica del modelo.

161 En el centro-izquierda se sitúa un hexágono que simboliza el núcleo de innovación y transferencia
162 tecnológica, representado como un núcleo de convergencia que radia flujos de conocimiento hacia
163 los distintos módulos del sistema. Este nodo central cumple una doble función: recibe información
164 y retroalimentación conceptual de las etapas previas, y coordina las acciones operativas que
165 permiten la transferencia efectiva. Las líneas discontinuas que lo conectan con los demás módulos
166 expresan la dinámica bidireccional del flujo de información y la naturaleza adaptativa del modelo.

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

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

182

183

184

185

186

187

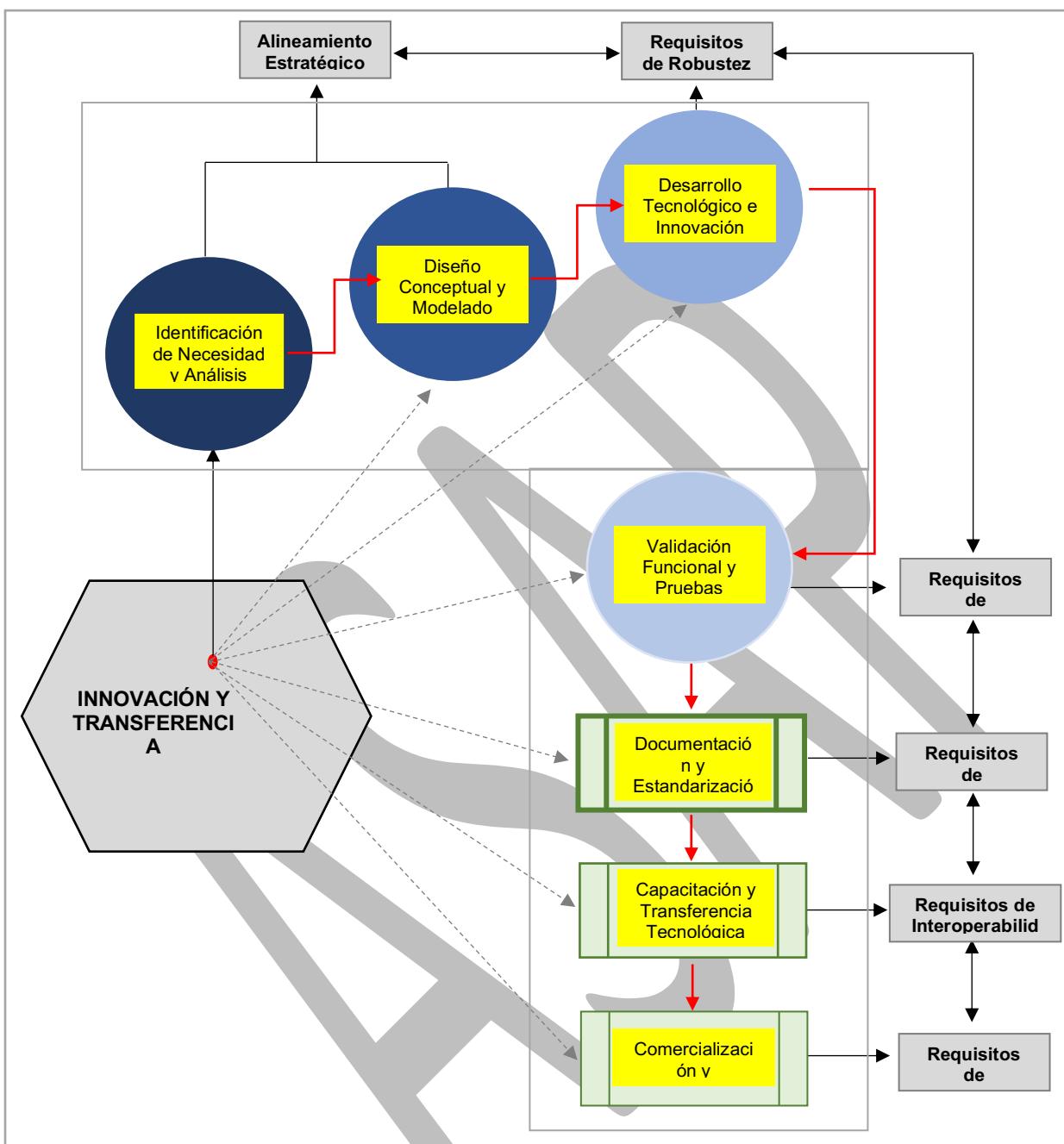


Figura 1. Modelo sistémico de gestión biotecnológica estratégica para la estructuración prepatentable de paquetes tecnológicos.

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,

221 evidenciando la conexión dinámica entre innovación, validación, estandarización y transferencia,
222 guiadas por principios axiológicos que aseguran coherencia y sostenibilidad del paquete
223 tecnológico.

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

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

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

246 Una limitación identificada en el desarrollo de este estudio radica en la ausencia de validación
247 empírica del modelo axiológico en un contexto de aplicación real. Si bien el análisis teórico y la
248 representación sistémica del paquete tecnológico permiten comprender las relaciones conceptuales
249 y operativas entre los componentes, no se ha sometido aún a pruebas experimentales que verifiquen
250 su eficacia en procesos de transferencia tecnológica concretos. Esta restricción abre la necesidad

251 de desarrollar estudios complementarios de tipo validativo o quasi-experimental, que permitan
252 contrastar la robustez del modelo frente a escenarios de innovación aplicada en salud preventiva.
253 El modelo axiológico del paquete tecnológico constituye una base prepatentable sólida para
254 orientar la innovación biotecnológica con impacto en la salud preventiva. La articulación sistémica
255 de dimensiones éticas, técnicas y sociales representadas en el modelo descrito evidencia que la
256 validación, transferencia y escalabilidad de un bioproducto funcional dependen de la coherencia
257 entre los valores que sustentan su desarrollo y los procesos que garantizan su aplicabilidad y
258 sostenibilidad. En consecuencia, el fundamento axiológico no solo define la calidad moral y
259 científica de la innovación, sino que también legitima su valor prepatentable como expresión
260 integral de gestión responsable del conocimiento biotecnológico.

261

262 **Author contribution: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)**

263

264 **GAP = George Argota-Pérez**

265

266 **Conceptualization:** GAP

267 **Data curation:** GAP

268 **Formal Analysis:** GAP

269 **Funding acquisition:** GAP

270 **Investigation:** GAP

271 **Methodology:** GAP

272 **Project administration:** GAP

273 **Resources:** GAP

274 **Software:** GAP

275 **Supervision:** GAP

276 **Validation:** GAP

277 **Visualization:** GAP

278 **Writing – original draft:** GAP

279 **Writing – review & editing:** GAP

280

281

282

283 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 284 Ansari, N., Hussain, A., Kiran, I., Ajaz, M. H., Azam, T., & Ghafoor, A. (2020). Applications of
285 biotechnological techniques in healthcare, current advancements and future directions.
286 *Scholars International Journal of Biochemistry*, 3, 67-72.
- 287 Ardimento, P., Baldassarre, M.T., Cimitile, M., & Visaggio, G. (2009). Empirical validation of
288 knowledge packages as facilitators for knowledge transfer. *Journal of Information &*
289 *Knowledge Management*, 8, 229-240.
- 290 Berciano, S., de Oliveira Figueiredo, J., Brisbois, T.D., Alford, S., Koecher, K., Eckhouse, S., Ciati,
291 R., Kussmann, M., Ordovas, J.M., Stebbins, K., & Blumberg, J.B. (2022). Precision nutrition:
292 Maintaining scientific integrity while realizing market potential. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1-
293 11.
- 294 Cabrera, B.G., Banerjee, A.M., Valdés, O., Moncada, M., Sirajunnisa, A.R., Surendhiran, D.,
295 Ramakrishnan, G., Rani, N.S., Hamidi, M., Safarzadeh, K.P., Safarzadeh, K.P., Espitia, P.J.
296 P., Fuenmayor, C.A., Pierre, G., Michaud, P., Lukova, P., & Delattre, C. (2022). Chapter 39
297 - Food biotechnology: Innovations and challenges. *Future Foods*, 697-719.
- 298 Cádiz, G.M. de la L., Fernández, O.Á., Leyva, J.F.J., Guerrero, M.N., Villegas, A.M. del C.,
299 Pimentel, M.S., Ramos, E.F., & Segura, C.A. (2020). LC-MS and spectrophotometric
300 approaches for evaluation of bioactive compounds from Peru cocoa by-products for
301 commercial applications. *Molecules*, 25, 3177.
- 302 Cortés, M.M., & Pérez, A.M. (2024). National Center for Food Science and Technology linkage
303 with the agri-food sector. *Agronomía Mesoamericana*, 35, 60006.
- 304 Fernández, B.A., & Rodríguez, R.D. (2021). Dimensión ética de la actividad científica y
305 tecnológica en Latinoamérica. Una visión de ciencia, tecnología y sociedad. *Trilogía*, 13,
306 135-160.
- 307 Firsov, D. (2024). School of research ethics. Axiology of bioethics and challenges of technological
308 development. *Medical Ethical*, 1, 1-7.
- 309 Flores, G.J.G., & Ramírez, O.G. (2025). Conceptualización de tecnología como base para su
310 definición integral y generalizada. *Sociedad & Tecnología*, 8, 412-428.
- 311 Harman, U., Corillocola, P., & Alayza, B. (2023). Hacia una política de ciencia, tecnología e
312 innovación más inclusiva en Perú. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y*
313 *Sociedad*, 18, 11-33.

- 314 Kaity, S. (2024). Chapter 15 - Technology development and transfer in pharmaceutical product
315 development. *Recent and Future Trends in Pharmaceutics*, 1, 471-491.
- 316 Martínez, C., Zemla, P.Ż., & Belowska, J. (2024). The significance of provisional patent
317 applications in protecting early-stage inventions: A legal and empirical analysis. *Deleted
318 Journal*, 55, 1381-1413.
- 319 Morales, A.J., Zavala, C.S., Grados, M.I., Saldaña, D.T., Chávez, C.C., Torres, H.C., & Cotera,
320 Y.E. (2025). Evolución, desafíos y perspectivas del equipo de productos biológicos de la
321 Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas de Perú. *Revista Ciencia, Política y
322 Regulación*, 2, 30-36.
- 323 Neu, J. (2024). The evolution of personalised nutrition. *Nature Medicine*, 30, 1826-1827.
- 324 Nivón, P.A., Valencia, P.L.R., Vivanco, V.M., & Castañeda, O.A. (2020). Systemic approach
325 diagnosis to development and technological packages adoption for a sustainable sectoral
326 agricultural. *Journal of Natural and Agricultural Sciences*, 7, 1-13.
- 327 Pacifico, da S.H., Rocha, de O.R., Pozelli, S.R., & Lehoux, P. (2020). Fostering the common good
328 in times of COVID-19: The responsible innovation in health perspective. *Cadernos de Saude
329 Publica*, 36, e00157720.
- 330 Rodríguez, H. (2022). Desarrollos y límites de la innovación responsable: RRI y Open Science
331 frente al entramado ideológico del progreso institucionalizado. *Recerca, Revista de
332 Pensament i Anàlisi*, 27, 1-29.
- 333 Setiawan, A., Syukri, A., & Yenti, Z. (2025). Axiology of science and its benefits for humanity.
334 *Arus Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 5, 2247-2254.
- 335 Sobti, R., Bhandari, R., Patial, R., & Sobti, A. (2025). Chapter “Biotechnological innovations for
336 sustainable good health”, In: *Biotechnological innovation and sustainable developmental
337 goals*, 1st Ed. Editorial CRC Press, pp.1-7.
- 338 Sokolov, A.P. (2025). The role of intellectual property in innovation activity. *Проблемы
339 Рыночной Экономики*, 1, 130-146.
- 340 Starovoitova, O.V., & Borisova, S.V. (2024). Development of functional food products.
341 *Èkonomika i Upravlenie: Problemy, Rešenija*, 12, 20-26.
- 342 Schuelke, L.B.A., & Janczarski, M. (2019). Incorporating societal (social) and ethical implications
343 into the design, development, and deployment of technologies. *2019 IEEE International
344 Symposium on Technology and Society (ISTAS)*, Medford, MA, USA. 1-6.

- 345 Sydorov, O. (2024). Implementation of innovative and informational changes: axiological,
346 theoretical and methodological basis. *Бізнес-Навігатор*, 4, 268-272.
- 347 Szymoniak, K. (2021). W poszukiwaniu aksjologicznych podstaw dla etyki działań
348 biotechnologicznych. *Logos i Ethos*, 55, 189-206.
- 349 Timmermans, J., & Blok, V. (2021). A critical hermeneutic reflection on the paradigm-level
350 assumptions underlying responsible innovation. *Synthese*, 198, 4635-4666.
- 351 Received September 13, 2025.
- 352 Accepted November 14, 2025.

