

Desarrollo de proyectos de encadenamientos productivos como contribución a la innovación biomédica: experiencia de vinculación universidad-empresa

✉ Arialys Hernández Nariño*
✉ Rosa González Hernández**
✉ Guillermo Prado González***
✉ Neyfe Sablón Cossío****

Fecha de recepción: 07 de enero de 2024
Fecha de aceptación: 11 de junio de 2024

Para citar este artículo: Hernández Nariño, A., González Hernández, R., Prado González, G., & Sablón Cossío, N. (2024). Desarrollo de proyectos de encadenamientos productivos como contribución a la innovación biomédica: experiencia de vinculación universidad-empresa. Universidad & Empresa, 26(47), 1-32. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.14068>

Resumen

Cuba apuesta cada vez más por la innovación y los encadenamientos productivos como vías de desarrollo. En este contexto, el sector de la salud constituye un ámbito priorizado. **Objetivo:** Ilustrar experiencias en el desarrollo de proyectos de encadenamiento productivo como contribución a la innovación biomédica. **Metodología:** Como parte de un estudio de caso, se emplearon métodos teóricos y empíricos para identificar líneas de investigación con potencialidades para generar cadenas de valor, valorar limitaciones en el diseño de este tipo de proyectos, revisar la literatura sobre propuestas metodológicas relativas al tema y estructurar una guía metodológica que permitiera describir, en la práctica, el diseño de dos investigaciones

* Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, (Cuba). Correo electrónico: arialys.hernandez@gmail.com

** Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, (Cuba). Correo electrónico: rosamgonzalez.mtz@infomed.sld.cu

*** Universidad Ciencias Médicas de Matanzas, (Cuba). Correo electrónico: cprado1965@gmail.com

**** Universidad Técnica de Manabí (Ecuador). Correo electrónico: nsabloncossio@gmail.com

biomédicas. **Resultados principales:** El enfoque hacia encadenamientos productivos permitió la integración de actores productivos y entidades de ciencia para generar productos de mayor valor, resultantes de la investigación biomédica. **Conclusiones:** Esta experiencia demuestra beneficios en el desarrollo de capacidades científicas, productivas y tecnológicas del sistema de salud en el territorio a través de la relación universidad-empresa.

Palabras clave: cadenas productivas; innovación; investigación biomédica; proyectos.

Development of Productive Chain Projects Supporting Biomedical Innovation: University-Business Relationship Experience

Abstract

Cuba is increasingly promoting innovation and productive chains as paths to development. In this context, the health sector is a prioritized area. **Objective:** To describe the experience of developing productive chains supporting the creation of biomedical innovation projects. **Methodology:** As part of a case study, theoretical and empirical methods were used to identify lines of research in the medical university with potential for chain value, to assess limitations in the design of this type of project to review the literature and analyze methodological proposals related to the topic, structuring a methodological guide, and describing the design of two biomedical research. **Key Findings:** The focus on productive chains allowed the integration of productive actors and scientific entities to generate products of greater value, resulting from biomedical research. **Conclusions:** The experience shows benefits to the development of scientific, productive, and technological capabilities of the local health system by means of university-business relationships.

Keywords: Biomedical research; innovation; supply chain; project.

Desenvolvimento de projetos de cadeia produtiva como contribuição para a inovação biomédica: experiência de vinculação universidade-empresa

Resumo

Cuba aposta cada vez mais na inovação e nas cadeias produtivas como meio de desenvolvimento. Nesse contexto, o setor de saúde é uma área prioritária. **Objetivo:** ilustrar experiências no desenvolvimento de projetos de cadeias produtivas como uma contribuição para a inovação biomédica. **Metodologia:** como parte de um estudo de caso, foram utilizados métodos teóricos e empíricos para identificar linhas de pesquisa com potencial para gerar cadeias de valor; para avaliar as limitações na elaboração desse tipo de projeto; para revisar a literatura sobre propostas metodológicas sobre o assunto; para estruturar um guia metodológico que nos permitisse descrever, na prática, a elaboração de duas pesquisas biomédicas. **Principais resultados:** a abordagem de cadeias produtivas permitiu a integração de atores produtivos e entidades científicas para gerar produtos de maior valor resultantes da pesquisa biomédica. **Conclusões:** esta experiência demonstra benefícios no desenvolvimento de capacidades científicas, produtivas e tecnológicas do sistema de saúde no território por meio da relação universidade-empresa.

Palavras-chave: cadeia produtiva; inovação; pesquisa biomédica; projetos.

Introducción

En Cuba, en las últimas décadas, el gobierno ha promovido estudios, investigaciones, innovaciones y aplicaciones de métodos para lograr el desarrollo económico y social, según los Lineamientos de la Política Económica y Social del país, aprobado el 18 de abril de 2011 (Rivera Rodríguez et al., 2017). En este contexto, uno de los enfoques más promovidos es el desarrollo local (Vázquez Barquero, 2000). Para potenciarlo se plantean desafíos en cuanto a la conexión entre la oferta de capacitación de universidades y centros formativos y las necesidades de innovación en los diferentes sistemas productivos locales. Para ello, refiere Alburquerque (2004), es fundamental que las entidades educativas, universitarias y de investigación científica y tecnológica se incorporen activamente a las iniciativas de desarrollo económico local. Con la actuación decidida de los actores territoriales será posible construir nexos entre la oferta de conocimiento y sus usuarios, últimos o demandantes, en los diferentes sistemas productivos locales.

Ello requiere de la asimilación de enfoques asociados a encadenamientos productivos (EP) y cadenas de valor y suministro. Precisamente, Acevedo Urquiaga et al. (2019) afirman que en Cuba, con avances significativos en el turismo y la biotecnología, existen limitaciones en la articulación logística, con niveles de coordinación insuficientes para darle soporte al desarrollo continuo de estos sectores. En estos casos, los autores plantean que la posible mejora no radica en la posibilidad de productos turísticos o resultados de investigación científica de interés para la rama farmacéutica, sino en la operación de actividades logísticas que se desarrollan de forma dilatada y poco eficiente, que reducen los niveles de competitividad de la economía cubana dentro del país y en el mercado internacional.

La creación de programas territoriales para fomentar el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) que generen EP y ciclos cortos de producción-comercialización, busca potenciar los sistemas locales de innovación para el desarrollo integral de los territorios, mediante la interconexión vertical y horizontal de sectores en la creación de un producto o servicio (Nova González et al., 2020).

Para el sector de la salud resulta un desafío integrarse en programas de esta naturaleza, en los que se potencien las alianzas con entidades de ciencia, producción y comercializa-

ción para desarrollar productos de alto valor. Precisamente, se han observado limitaciones metodológicas y prácticas para generar proyectos de innovación con estas características. En consecuencia, el objetivo de este trabajo es ilustrar experiencias en el desarrollo de proyectos de EP como contribución a la innovación biomédica.

Revisión de literatura

Encadenamiento productivo

El EP es un mecanismo para crear vínculos a mediano y largo plazo entre empresas de similar actividad o estrechamente vinculadas, interrelacionadas sectorial y geográficamente. Los enlaces que se crean favorecen la integración en la economía territorial (Vecino Guerra et al., 2022). De acuerdo con Antúnez Saiz y Ferrer Castañedo (2016), las cadenas productivas contribuyen a mejorar la competitividad de diversos productos; articular organizaciones de producción, comercialización y distribución; elevar la capacidad de respuesta a las demandas del mercado local, territorial, nacional y global, así como al incremento de la calidad y escalado de producción. Estas se encuentran estrechamente vinculadas a la globalización y la innovación tecnológica.

En los conceptos asociados a cadenas productivas se aprecian expresiones clave como eslabones vinculados por relaciones de producción, transformación, comercialización, consumo o apoyo (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2016); conjuntos de actividades relacionadas técnica y económicamente, de todos los agentes que participan (López Joy, 2014); redes localizadas de empresas pequeñas de producción de bienes y servicios, con soporte en dinámicas territoriales e instituciones que promuevan la interacción territorial, la innovación y la generación de productos de calidad (Boucher & Reyes González, 2011), y vinculación de diferentes instituciones —universidad, gobiernos y otras entidades— y agentes económicos directos —empresas de extracción, producción, transformación, distribución y comercialización— y de apoyo —empresas de transporte, finanzas, almacenaje y reciclaje— (Nova González et al., 2020).

En tanto, el EP es entendido como la relación a largo plazo entre unidades empresariales para obtener beneficios conjuntos; el encadenamiento productivo-valor es el conjunto de actividades involucradas en el diseño, la producción y la comercialización de un producto o servicio (Nova González et al., 2020). Precisamente, Cantillo Velásquez (2022) refiere que más que eslabones que producen y cooperan entre sí para ser competitivos, significa la sinergia de diferentes unidades empresariales, actores económicos y sociales que confluyen en un espacio geográfico para generar valor y consolidar políticas de desarrollo e innovación.

Sturgeon (2001) destaca las similitudes entre los conceptos de cadena productiva y EP y, a su vez, los nexos de expresiones como cadena de valor, análisis insumo-producto, red de valor, red productiva y cadena de suministro. Este último término ha tenido amplia aceptación y uso a nivel global y se conceptualiza como una red de proveedores, fábricas, almacenes, centros de distribución y ventas al por menor, a través de los cuales se adquieren y transforman las materias primas para entregar al cliente productos o servicios (Bautista Santos et al., 2015).

Por su parte, Pérez Pravia y Vega de la Cruz (2021) resaltan la existencia de diferencias entre la cadena de valor y la cadena de suministro amén de su complementariedad. Estos conceptos no deben confundirse, una cadena de valor preexiste en una cadena de suministro; su principal semejanza es que ambas engloban la logística o cadena interna de suministro y se basan en el encadenamiento de actores.

De encadenamientos productivos a cadenas de valor

Para Moncada Niño et al. (2021), la participación en EP contribuye al tránsito de las empresas, inmersas en cadenas productivas, a cadenas de valor; de esa manera incorporan mayor valor agregado e incrementan la diversificación y las complementariedades entre diversos sectores e industrias de la economía, basados en una visión de cadena como esencia de su desarrollo. Sin duda, es relevante la apuesta actual por el desarrollo de EP para generar productividad y una futura inserción en cadenas globales de valor (Monge-González & Rivera, 2022).

Para Cáceres et al. (2013), la cadena de valor está conformada por el conjunto de actividades, que incorporan valor al producto final y van desde la mera concepción del

mismo, pasando por su producción, distribución y comercialización, hasta la recogida o reciclado después del uso. En tanto, Antúnez Saiz y Ferrer Castañedo (2014), en un sentido más amplio, aducen que su principal ventaja radica en que rompen con el concepto restringido al análisis de la producción, más bien se concentran en la creación de valor para los clientes, de un mercado organizacional o de consumidores finales. Precisamente, Bianchi y Szpak (2015) acuñan que las cadenas de valor son “la secuencia de unidades productivas que realizan actividades tangibles e intangibles, agregando valor en pos de la creación de un bien o servicio, y que abarcan desde su concepción, hasta la entrega final a los consumidores” (p. 2). Esto significa, según Antúnez Saiz y Ferrer Castañedo (2014), que incluye todas las actividades que influyen en la creación del valor y que en muchos casos, sin crearlo, condicionan su calidad superior; en este caso se reserva un lugar de destaque a los servicios de innovación y apoyo requeridos para que el resultado de cualquier actividad económica sea competitivo; cuestión que también resaltan Walle Flores et al. (2022) cuando plantean la integración de los servicios con las actividades productivas en el concepto.

Innovación y EP

La innovación es un fenómeno que por décadas se ha estudiado desde diferentes perspectivas por su naturaleza multidimensional (Dodgson et al., 2014). Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2005), esta puede ser entendida como un producto final o un proceso que posibilita la combinación de las capacidades técnicas, financieras, productivas, organizativas y comerciales para crear o mejorar un producto. Los últimos estudios incluyen un diálogo más cercano con el desarrollo social (Chen et al., 2018). La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [ANDI] (2017) precisa que las conexiones de encadenamiento productivo e innovación buscan que se “aproveche las complementariedades entre sectores productivos (...) lo cual debe reflejarse en economías de escala, desarrollo de la innovación, transferencia de tecnología, en un proceso de modernización funcional y de aprendizaje conjunto que facilitaría adquirir las capacidades productivas necesarias” (p. 127).

En el campo de la salud, las innovaciones poseen fuertes interacciones con la investigación básica proveniente del ámbito científico; el conocimiento generado sobre la base de una infraestructura científica y tecnológica retroalimenta un flujo importante de

innovaciones que permiten el funcionamiento de los servicios médicos y de salud (CEPAL, 2020), a través del uso de nuevos medicamentos, equipos, dispositivos y procedimientos clínicos. La naturaleza interdisciplinaria de la investigación e innovación en este sector se manifiesta en tres enfoques (Vargas & Britto, 2016): la diversidad de áreas de investigación con capacidad para generar conocimiento relevante, la variedad de campos de conocimiento que integran la formación de los investigadores-profesionales de la salud y la intensidad de cooperación necesaria entre científicos y sectores industriales (Oliveira et al., 2024), enfocados en potenciar la transferencia de conocimiento e integración de competencias para acelerar los procesos de innovación.

En su estudio sobre clústeres y EP en México, Walle Flores et al. (2022) apuntan a los clústeres de salud junto a los servicios profesionales como claves para la economía al poseer fuertes EP que marcan su desarrollo emergente. Garzón Castro (2018) en su investigación sobre gestión tecnológica en EP agroalimentarios revela algunos aspectos de interés para este trabajo; por ejemplo, que la combinación de diversos enfoques como la teoría de redes y la de sistemas, la gestión de la tecnología y la innovación son garantías para el análisis de sistemas complejos como los estudiados en esta investigación.

Metodología

Se efectuó una investigación basada en un estudio de caso y se recurrió a un diseño descriptivo, pues se pretende identificar y describir (López González, 2013), a través de una guía de acción (Yacuzzi, 2005), el desarrollo de EP y de innovación. El estudio se realizó entre septiembre del 2020 y septiembre del 2023 en una universidad de ciencias médicas en cuatro etapas (Figura 1).

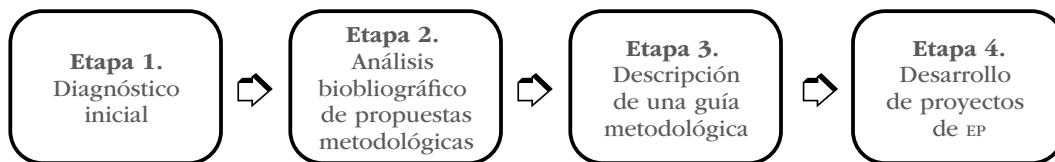


Figura 1. Etapas de la investigación

Diagnóstico inicial

Se comenzó por un diagnóstico para identificar líneas de investigación con potencialidades y debilidades en la generación de proyectos de innovación y su inserción en cadenas productivas. Los métodos empleados fueron los siguientes:

Entrevista semiestructurada. Para esta se consideraron preguntas guías o guión asociado a líneas de investigación con posibilidades de desarrollo de innovación, conocimientos sobre la formulación de proyectos de innovación, sus particularidades y fases; experiencias acumuladas en el diseño de estos proyectos; prácticas de conducción o participación en proyectos en alianzas con empresas y otros centros de investigación; limitaciones para generar estos proyectos; conocimientos sobre empresas, otros centros de investigación del territorio u otras regiones y capacidades tecnológicas, materiales y financieras para desarrollar EP y comercialización. Su naturaleza permite adaptarse a las diversas personalidades de cada sujeto (de Toscano Tonon, 2009, pp. 47-68) y, a partir de estas direcciones, explorar otros aspectos según demande cada intercambio con los investigadores. Fueron entrevistados seis investigadores que expresaron intenciones de desarrollar proyectos de EP y dos directivos y tres especialistas del área de investigaciones de la universidad vinculados con los proyectos de ciencia, tecnología e innovación.

Revisión documental. Se examinaron tres documentos de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación: el sistema de trabajo que establece la política científica de la universidad (prioridades y líneas de investigación, estrategia y objetivos), los informes de presentación y evaluación de proyectos y el registro de proyectos de investigación en ejecución para el periodo de estudio. Los autores identificaron líneas de investigación priorizadas con posibilidades de desarrollo de EP y valoraron dificultades para la aprobación y manejo de proyectos con vinculación a cadenas productivas.

Análisis bibliográfico de propuestas metodológicas

Se realizó una revisión de la literatura para revelar los principales fundamentos teóricos y metodológicos sobre el tema objeto de estudio. Se buscaron documentos indexados en las bases de datos Scopus, REDIB, Redalyc y Scielo, con base en los términos: “encadenamiento

productivo”; “cadena productiva”; “cadena de valor”; “proyecto” e “innovación”. Se aplicaron tres criterios de inclusión: 1) título, resumen y palabras claves; 2) tipo de documento (artículos de investigación) y 3) año de publicación.

Los textos descargados fueron procesados mediante el gestor bibliográfico endnote v.19; se eliminaron los duplicados y aquellas investigaciones que no describieran explícitamente propuestas metodológicas o demostraciones empíricas de aplicaciones de creación o desarrollo de proyectos de EP o cadenas productivas y de valor.

De los textos seleccionados se estudiaron las etapas propuestas y principales análisis. Se siguió el procedimiento detallado en la figura 2, según los lineamientos de la declaración PRISMA —Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, por sus siglas en inglés— (Urrutia & Bonfill, 2010). De los textos seleccionados se estudiaron los contextos de aplicación, los objetivos, las etapas propuestas y los principales análisis.

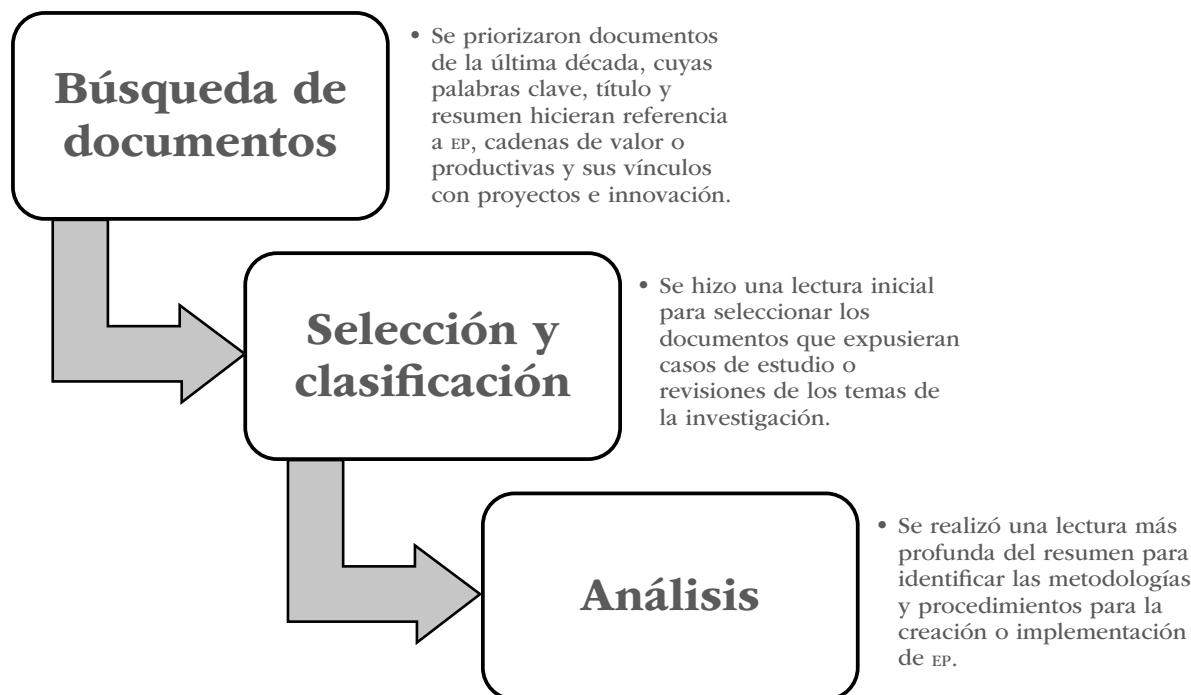


Figura 2. Procedimiento seguido para el análisis de la bibliografía

Fuente: con base en los lineamientos de la declaración PRISMA.

Descripción de una guía metodológica

Se conformó una guía metodológica, derivada de las propuestas examinadas, que integró etapas de formulación de proyectos de acuerdo con la metodología de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación dictada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (crtma, 2023), con el mapeo y análisis de cadenas de suministro (Hernández Nariño et al., 2022).

Desarrollo de proyectos de EP

La recopilación de información de soporte al despliegue de la metodología se apoya en los siguientes instrumentos:

Entrevista a profundidad. Fue aplicada a los dos investigadores principales de los proyectos seleccionados (Tabla 1).

Tabla 1. Entrevista para identificar actores en el EP

- 1) ¿Cuál es el problema a resolver?
- 2) ¿Cuál es el resultado científico y el producto esperado?
- 3) ¿Qué cronograma de actividades estructuraría para alcanzarlo?
- 4) Según cada actividad, describa:
 - Entidades que intervendrían en su ejecución
 - Insumos, es decir, materias primas y materiales, tecnología, información y conocimiento necesarios para desarrollar la actividad:
 - Proveedores para el suministro de los insumos (materias primas y materiales, tecnología, información y conocimiento)
 - Los recursos financieros, según insumos y servicios que deban contratarse para la ejecución de cada etapa del proyecto.

Lluvia de ideas. Su uso favoreció el listado de posibles empresas y entidades de ciencia e innovación con los investigadores. Igualmente, la técnica fue utilizada en el reconocimiento de los materiales, la información, las fuentes de financiamiento necesarias y, a su vez, posibles proveedores y clientes o beneficiarios.

Observación participante. De acuerdo con Kawulich (2005), es un instrumento ampliamente utilizado para recoger datos sobre las personas, los procesos y la cultura.

En este trabajo se recopiló información sobre particulares de los proyectos en sus fases de formulación y ejecución. Los autores fueron participantes activos en la descripción de las dinámicas de construcción y funcionamiento del proyecto, la formalización de las alianzas y el intercambio de información, experiencias y resultados. Este instrumento fue aplicado en encuentros y sesiones de trabajo con actores del EP.

Resultados

Diagnóstico

La Universidad de Ciencias Médicas, en su proyección científica y de innovación, prioriza 10 líneas de investigación alineadas con los principales problemas de salud del territorio en correspondencia con prioridades nacionales y tendencias internacionales. Entre estas líneas se han identificado las investigaciones básicas biomédicas y preclínicas con posibilidades de desarrollo de productos naturales y tecnologías que contribuyan al diagnóstico y tratamiento de enfermedades trasmisibles y no trasmisibles.

Los planteamientos más recurrentes se asociaron a poca experiencia y cultura en el desarrollo de innovaciones con apoyo de empresas y otras entidades ya sea del sector de la salud o externas a este; poco conocimiento de las potencialidades y capacidades productivas y tecnológicas del territorio; no reconocimiento de requerimientos materiales, financieros, de información y de proveedores; poca práctica en el escalado productivo de los resultados de la investigación y en la concepción de canales de comercialización, y articulación con el cronograma de actividades del proyecto. Los directivos entrevistados reafirmaron la inexistencia de prácticas precedentes de desarrollo de proyectos que impulsaran el EP; la universidad médica por lo general ha explotado alianzas con instituciones de salud, no así con empresas productivas.

La revisión de los registros e informes confirmaron imprecisiones en el diseño y, en consecuencia, tasas significativas de rechazo de las propuestas presentadas a convocatorias. De hecho, los metodólogos enfatizaron en las dificultades recurrentes en el diseño de

proyectos de innovación, la baja cultura y conocimientos sobre generación de EP, desarrollo de contratos con entidades productivas y procesos de escalado productivo de resultados científicos obtenidos en la universidad.

Análisis bibliográfico de propuestas metodológicas

El análisis de la bibliografía resultó en la selección de 11 materiales publicados entre 2016 y 2023, con propuestas metodológicas explícitas de desarrollo de EP o cadenas de valor en diferentes entornos económicos y sociales (Figura 3). La tabla 2 muestra estas propuestas metodológicas.

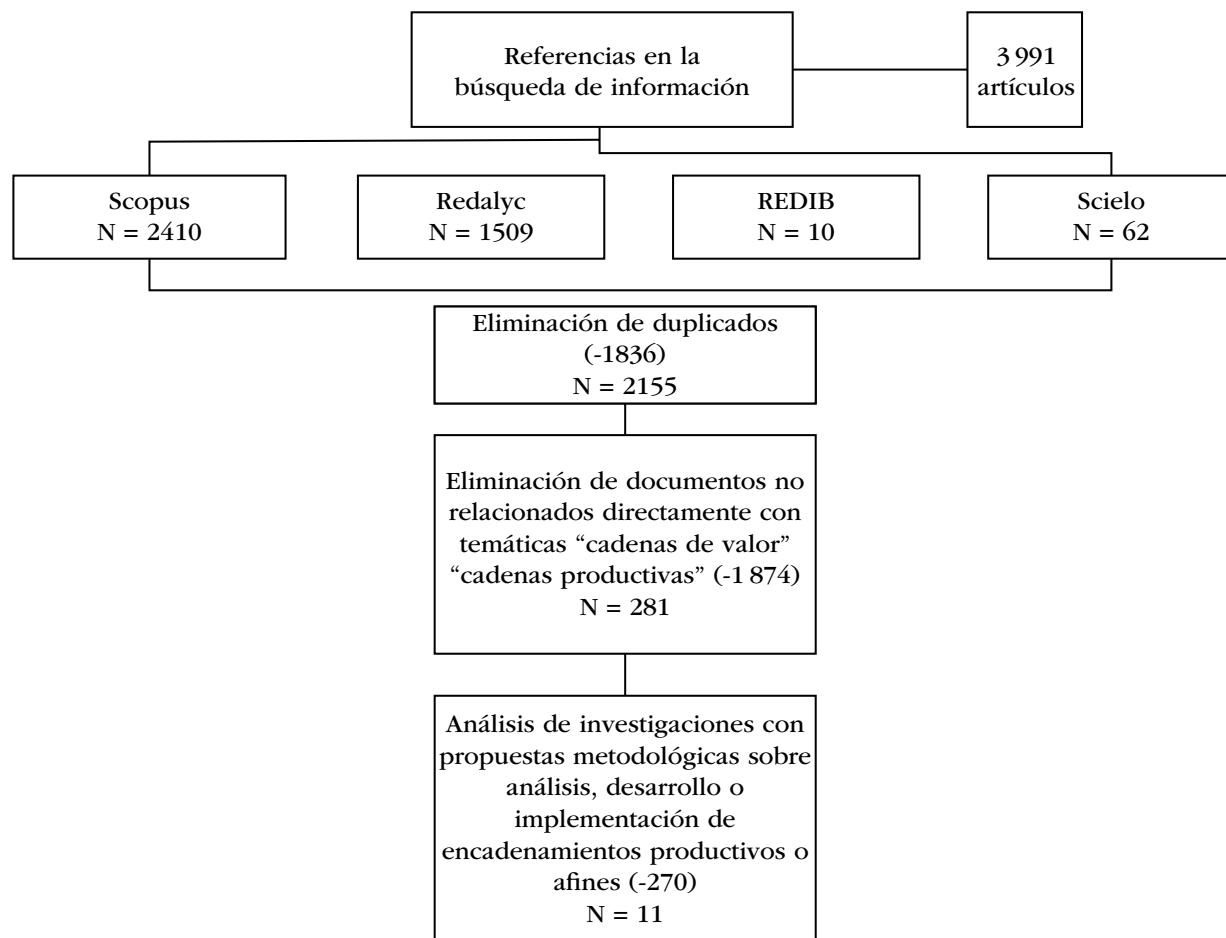


Figura 3. Resultados de la búsqueda y selección de documentos para revisión bibliográfica

Tabla 2. Propuestas metodológicas para creación de EP

Autor/propuesta	Etapas
Arévalo Pacheco (2023). Pasos para la elaboración de una cadena de valor	<p>Recopilación de información de fuentes secundarias (planes de desarrollo y datos estadísticos). Recolección de información mediante entrevista semiestructurada con los principales agentes. Ánálisis del territorio (económico, social y medioambiental). Definir las diferentes actividades turísticas que se desarrollan a lo largo de la ruta. Identificación de los principales eslabones de la cadena de valor del turismo. Integración de la cadena. Identificar la dinámica y la estructura de las empresas en cada segmento de la cadena de valor.</p>
Antúnez-Saiz & Ferrer-Castañedo, (2021). Metodología para el análisis de cadenas productivas	<p>Fase preparatoria: creación de grupos nacionales y técnicos de las cadenas, establecimiento del sistema de trabajo, creación de grupos específicos por territorios, determinación del alcance del análisis (eslabón inicial-final, mapeo inicial de la cadena). Fase analítico- prospectiva: perfeccionamiento del sistema de trabajo y completamiento de grupos de cadenas, selección de la cadena/ productos, definición de objetivo de análisis, construcción colectiva del mapa de la cadena final, diagnóstico integral de la cadena objeto de estudio (antecedentes, entorno, mercado, procesos, flujos, relaciones económico-financieras). Fase estratégica: reflexión estratégica, formulación de estrategia de intervención. Fase de intervención: puesta en marcha de planes de acción y evaluación de la implementación de estrategias de desarrollo.</p>
Castro & Emiliozzi (2020). Identificación de los diferentes elementos de la cadena de valor del bioetanol	<p>Localización y características de las empresas; mercado de destino (principales clientes del producto final de la cadena); principales proveedores de servicios e insumos; tipos de subproductos en la aplicación del proceso productivo y su destino (comercialización); implicancias en torno al empleo y al mercado de trabajo local; políticas empresariales de capacitación y formación del personal; existencia de fuentes de financiamiento; presencia de procesos de I&D (tecnología e innovación); manifestación de redes y relacionamientos con otros actores de la trama institucional local/regional, la situación actual y perspectivas futuras.</p>
Cruz-Cabrera et al. (2020). Metodología para un Arreglo productivo local	<p>Descripción breve del contexto social (características geográficas, económicas, medio ambientes y políticas). Descripción de las barreras presentes en la integración y articulación del arreglo productivo local (problemas que dificultan el desarrollo y efectividad de estos sistemas de innovación local). Descripción del esquema de un arreglo productivo local para el sector agropecuario (interacciones entre instituciones y empresas a nivel local, nacional e internacional). Descripción del mapeo del conjunto de actores (empresa, universidad y gobierno). Descripción de las innovaciones (cambios realizados a través de la gestión de la innovación desde el arreglo productivo local). Descripción de las interacciones entre estos actores (alianzas, convenios y exigencias entre las instituciones participantes, con énfasis en resultados de la universidad). Descripción de las relaciones de cooperación visibles con otras entidades del país). Descripción de las políticas que inciden en el arreglo productivo local desde el territorio.</p>
Solana-Garzón & Herrera-Capdevilla (2020). Estrategia sectorial de innovación para el EP	<p>Caracterización de las capacidades de las empresas proveedoras, analizando la oferta y la demanda del sector. Determinación de las brechas de las necesidades actuales que demandan los clientes frente a las capacidades actuales de los proveedores. Evaluación de las tendencias tecnológicas. Priorización de líneas de acción y proyectos. Definición acciones estratégicas para el sector.</p>

Autor/propuesta	Etapas
Nova González et al. (2020). Proyecto APOCOOP (Apoyo a la intercooperación agropecuaria)	<p>Motivación: identificar el potencial de la cadena (demanda, tendencias del mercado; precio y beneficio del producto; cobertura e impacto, y organizaciones existentes).</p> <p>Diagnóstico: mapeo de la cadena productiva, considerando innovación y desarrollo, calidad y gestión empresarial; identificación de puntos críticos a través de un árbol de problemas. Estrategia: estrategia de trabajo conjunta; negociaciones y acuerdos entre los actores involucrados; objetivos, cronograma de actividades; presupuesto y resultados esperados. Implementación y evaluación: responsable de implantación por eslabón de la cadena; diseño o elección de herramientas de medición, indicadores de logros, sistema de medición o responsables.</p>
Guache-Frómela et al. (2020). Metodología para el análisis de cadenas productivas en Cuba	<p>Diagnóstico de la empresa que permita identificar nuevas cadenas: análisis de los resultados en la prestación de servicios científico-técnicos en la empresa y caracterización de recursos humanos y tecnología. Determinación del objetivo de análisis de la cadena: determinación de necesidades locales, territoriales y sectoriales que exigen una forma de articulación productiva o de servicios para garantizar y potenciar los resultados y contribuir a la solución de problemas. Selección de la cadena y productos objeto de estudio: determinación del potencial de mercado para los productos de la cadena (papel de la cadena productiva en la localidad/territorio/nación, en el sector y en el potencial de integración, nivel de impacto sobre los recursos naturales y el medio ambiente, incremento del valor agregado). Determinación del alcance del análisis (eslabón inicial-final): identificación de los eslabones inicial y final de la cadena: el tipo de mercado y los suministradores, principales eslabones (agentes económicos), relaciones, tipos de actores, flujos de producto.</p>
Rivera Rodríguez et al. (2017). Procedimiento metodológico para la articulación del encadenamiento productivo	<p>Diagnóstico: conformar grupo de trabajo, identificar entidades de la cadena (además de centros de investigación y de capacitación), revisar resultados científicos; determinar insumos. Identificación de aglomeraciones productivas: determinar aglomeraciones productivas por consejo popular; mapear información levantada (red hídrica, vial y de acceso). Ánalysis de potencialidades: diagnosticar nivel de especialización por productores; sensibilizar a decisores y actores locales; seleccionar actores participantes; determinar disponibilidad de insumos; diagnosticar potencialidades económicas, financieras, agrotécnicas y medioambientales; determinar periodo de conservación, almacenamiento, consumo de materia prima, cantidades a elaborar y beneficiarios (clientes); diagnosticar disponibilidad de transportación; determinar capacidad de secado, procesamiento, almacenaje y embalaje de materias primas y producto terminado; mapear todo el potencial; identificar y priorizar principales problemáticas. Identificación de la cadena productiva: definir por sector los actores que integrarán la cadena; establecer relaciones contractuales entre miembros de la cadena y con terceros; mapear la cadena. Formalización de la cadena: legitimar la cadena; identificar documentos legales, normativos y técnicos; fijar responsabilidades y objetivos; capacitar a los miembros de la cadena, y establecer normas de control, seguimiento y monitoreo.</p>
Sandí Meza & Vargas Alfaro (2017). Estrategia para crear encadenamientos productivos	<p>Conocer fallas de mercado en el sector; caracterizar la oferta; determinar potenciales nuevos servicios ante nuevos y actuales escenarios de encadenamientos; distinguir necesidades; valorar competencias requeridas; articular e integrar unidades productivas; fortalecer características para acceder a crédito; incrementar competencias en la comercialización y otros ámbitos de desarrollo empresarial; fortalecer coordinación y colaboración de actores del sistema institucional, e incorporar elementos del cambio tecnológico y de las TIC.</p>
Martí (2016). Desarrollo de Encadenamientos Productivos para el Clúster de Dispositivos Médicos	<p>Ánalysis y diagnóstico de las cadenas de suministro de las empresas existentes e identificación de necesidades. Identificación de suministradores potenciales. Estrategias para atracción y desarrollo de suministradores.</p>

Autor/propuesta	Etapas
Suárez-Castellá et al. (2016). Diseño de cadenas de valor de productos agropecuarios a nivel local	Fase I. Identificación de valores agregados por cada componente de la cadena; propuesta de modelo general de cadena de valor . Fase II. Identificación de los principales problemas actuales en la producción y comercialización de productos. Fase III. elaboración de mapas genéricos de las cadenas de valor para los productos más representativos, derivados del modelo general de cadenas de valor; elaboración de manuales de procesos de cada cadena de valor por producto y por productor. Fase IV. Determinación de puntos críticos para la implementación de las cadenas de valor.

Estas metodologías coinciden en etapas de diagnóstico de potencialidades, identificación de los actores, estudio y levantamiento de proveedores, materias primas y descripción de la cadena logística. Se promueve, igualmente, el desarrollo de estrategias territoriales, la evaluación de capacidades y planes de acción conducentes al desarrollo de proyectos. Estas constituyeron líneas generales a considerar en el establecimiento de una guía metodológica.

Construcción de la guía metodológica

Se utilizan como referentes las principales variables o etapas identificadas por regla general en las metodologías y se integra el diseño metodológico de un proyecto de desarrollo e innovación. Como resultado, la guía se despliega a partir de seis elementos:

Identificación del problema. Un buen análisis de los antecedentes del proyecto junto a la problematización es clave para la concreción del problema, objetivos y resultados esperados. Se propone el uso de la metodología de marco lógico (Ortegón et al., 2005):

- Definición del problema a resolver y los objetivos; elaboración del o los resultados científico-técnicos a obtener. Construcción del árbol de problema a partir de la definición de las causas que influyen en el problema y los efectos que generan; árbol de objetivo, que comprende los medios para resolver las causas y los fines a los que tributa la solución, para llegar a las acciones, cuya implementación modificaría los medios y por ende daría cumplimiento al propósito definido.

Actividades y tareas para obtener el resultado. Se establecen en cada nivel las actividades, los objetivos, los indicadores, los riesgos y los medios de verificación clave para el desarrollo del proyecto; se organizan en una matriz que aporta una consistencia lógica

entre cada uno. Se complementa este análisis con un diagrama de Gantt (Chase et al., 2007) que describe las actividades y los plazos de ejecución y lo que implica la duración total de proyecto y de cada una de sus etapas. Se especifican los resultados esperados según las tareas programadas.

Descripción de la cadena. Comprende, según el cronograma de actividades del proyecto previamente definido:

- Análisis de necesidades y potencialidades productivas, tecnológicas y científicas en el territorio y otras localidades, lo que facilitaría la identificación de actores que apoyarían cada etapa del proyecto.
- Descripción y mapeo de la cadena productiva. En este momento se describen las entidades y relaciones que se producen según su participación en la ejecución de las actividades y tareas del proyecto. Esta descripción muestra:
 - Los insumos y materiales necesarios para cada actividad, los proveedores, productos y servicios que se obtienen, los recursos financieros, de información y de conocimiento.
 - Cliente(s). Es importante identificar el o a los clientes que se benefician de los resultados definidos.
 - Comercialización. Registrar las formas de comercialización y sus socios, junto con los canales establecidos, con énfasis en la contratación y los recursos financieros utilizados para determinar cuánto aporta cada entidad con el propósito de identificar de cuánto se dispone para la investigación biomédica.

Análisis de factibilidad del proyecto. Comprende el análisis del mercado y la valoración de costos y beneficios. Son clave para el análisis de la factibilidad el reconocimiento previo de los actores, del resultado científico-técnico o tecnológico, y los productos/servicios a obtener, así como las materias primas necesarias para el desarrollo del cronograma y los recursos financieros. Algunos aspectos a valorar son los ahorros que introduce la innovación tecnológica frente al consumo de materias primas, energía, agua y materiales principales; la capacidad de asimilación de la innovación; las posibilidades de obtención en el territorio; las expectativas

de los potenciales consumidores (calidad, presentación, términos de entrega); la disponibilidad de los recursos materiales y tecnológicos, y la capacidad de protección.

Formalización y desarrollo de la cadena y el proyecto. Cada relación entre actores y clientes debe acompañarse de un instrumento contractual, de acuerdo con la metodología de proyectos de ciencia, tecnología e innovación (Resolución 287/2019), dictada por el CITMA. Deben especificarse los compromisos de cada actor y los clientes. Durante el desarrollo del proyecto y la consolidación de la cadena productiva es preciso, igualmente, establecer planes de trabajo entre los actores, crear capacidades mediante la capacitación y definir mecanismos de propiedad industrial y de transferencia tecnológica para la producción y comercialización de los productos.

Evaluación del desempeño. Diseño de un sistema de indicadores de medición del desempeño desde las perspectivas de desarrollo del proyecto, el EP y la capacidad de consolidar una cadena de valor. En este sentido se integran medidores de innovación, de cadena de suministro y de proyecto.

Desarrollo de dos encadenamientos para proyectos de innovación biomédica

A partir de la inserción de investigaciones biomédicas en el desarrollo de EP en el territorio, en respuesta a problemas de salud y prioridades de desarrollo local, se presentan dos proyectos de innovación.

Proyecto I

El primer proyecto de innovación está sustentado en una investigación básica biomédica para la fabricación de productos naturales que trataran afecciones de la piel; el problema a resolver es la inestable disponibilidad de medicamentos como los destinados a las enfermedades bacterianas de la piel, que han incrementado su incidencia en la población. El resultado esperado es la generación de presentaciones farmacéuticas a base de extractos de plantas medicinales con propiedades antibacteriana e inmunoduladora.

Se identificaron 13 instituciones, de ellas seis empresas con potencialidades para participar en el proyecto, en la producción, a más amplia escala, de plantas medicinales, extractos y productos resultantes de dichas formulaciones, una vez probadas sus propiedades en el laboratorio de investigaciones biomédicas de la universidad. Otros centros intervienen en las etapas de investigación (obtención, identificación y conservación de las cepas, evaluación de los extractos de plantas, análisis de efectividad en modelo animal, ensayo clínico, estudio de factibilidad).

El estudio de factibilidad de los productos obtenidos se concibe también como una etapa clave para definir el escalado productivo y la comercialización. Aquí intervendrá un centro dedicado a ofrecer este servicio, entre otros de consultoría. La tabla 3 muestra la estructura básica del EP de soporte al proyecto.

Tabla 3. EP para proyecto I

Cronograma	Entidad participante	Proveedores	Insumos	Productos	Clientes
Obtención, identificación y conservación de las cepas	Hospital clínico quirúrgico docente Centro provincial de higiene epidemiología y microbiología	Empresa Comercializadora de medicamentos Unidad Empresarial de Base (UEB) Granja Urbana	Alcohol Conservantes Gasa Medios de cultivo	Extractos de plantas Información y conocimiento sobre propiedades de las plantas	Universidad de Ciencias Médicas
Caracterización y evaluación <i>in vitro</i> de los extractos de plantas	Universidad de Ciencias Médicas Centro Provincial de Higiene Epidemiología y Microbiología	UEB Farmacia (laboratorio de plantas medicinales)	Frascos Droga seca Etiquetas	Preformulaciones (Loción antiséptica, jabones, gel)	UEB Farmacia (laboratorio de plantas medicinales)
Comprobación, sobre modelo animal, de la efectividad de los extractos de plantas	Centro de producciones de animales de laboratorio	Centro de producciones de animales de laboratorio	Ratas Wistar Conejos cenc. NZB	Extractos de plantas evaluados	Universidad de Ciencias Médicas
Estudio de mercado y factibilidad técnica-económica.	Centro de Información para la Gestión Tecnológica	Empresa Súchel Jover Unidad Empresarial Farmacia	Información sobre costos de fabricación y tecnologías	Factibilidad del producto	Universidad de Ciencias Médicas

Cronograma	Entidad participante	Proveedores	Insumos	Productos	Clientes
Desarrollo del ensayo clínico (EC)	Hospital clínico quirúrgico docente Hospital militar Centro Provincial de Higiene Epidemiología y Microbiología de Matanzas	Universidad de Ciencias Médicas	Preformulaciones (Loción antiséptica, jabones, gel)	Eficacia y seguridad de los productos	UEB Farmacia
Siembra de plantas medicinales para comercialización	Empresa de Producciones e Investigaciones de la Caña ccs Nicomedes Nodarse Agricultura	Instituto Liliana Dimitrova Habana Empresa Labiofam	Posturas de plantas certificadas Fertilizantes Plaguicidas biológicos	Plantas medicinales	UEB Farmacia (laboratorio de plantas medicinales)
Fabricación y Comercialización de productos seguros para usos farmacéutico y cosmético	Empresa Súchel Jover UEB Farmacia Empresa Comercializadora de Medicamentos		Alcoholes Frascos Extractos de plantas Etiquetas Virutas de jabón	Productos naturales (gel y jabón, loción antiséptica)	Pacientes Población

El diseño del proyecto transitó desde procesos de investigación (investigación básica, ensayo clínico) hasta la producción y comercialización; por ende, precisó de la colaboración de empresas y entidades científicas. Para este desarrollo fue determinante la gestión de convenios y contratos de colaboración entre actores. Se previó un proceso de transferencia de la tecnología resultante de la obtención de formulaciones de productos a la empresa, precedido de un análisis de la estrategia más apropiada de protección intelectual. El flujo financiero se caracterizó por la planificación y conciliación del presupuesto recibido por la universidad a través del Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación en el que se insertó y el cofinanciamiento de las empresas que se encargarían de la fabricación y comercialización de los productos.

Proyecto II

El segundo proyecto surgió de las posibilidades de escalado productivo de productos biomédicos, basados en la investigación traslacional y la medicina integrativa. El problema

a resolver se asocia con la necesidad de evaluar-readaptar la potencialidad de salud epigenética microambiental de la expresión carcinogénica en la atención primaria en salud y en los servicios de oncología, específicamente. El resultado esperado es una tecnología para la integración traslacional de modelos, métodos, instrumentos, equipos y productos para la sincronización natural de salud epigenética del sistema individuo-medio ambiente-comunidad.

Para estos fines se estudiaron las potencialidades del territorio, acorde a las necesidades identificadas (tendencias de investigación y tecnológicas y producción respecto al desarrollo de tecnologías integrativas; fabricación de productos; diseño y mejora tecnológica de dispositivos de sincronización natural y epigenética, y traslación de resultados de la investigación preclínica a la comunidad). De este análisis derivó la identificación de 19 centros, empresas y productores no estatales (Tabla 4).

Tabla 4. EP para proyecto II

Cronograma	Entidad participante	Proveedores	Insumos	Productos	Clientes
Diseño de modelo de integración traslacional	Universidad Ciencias Médicas Universidad del Adulto Mayor Centro de Neurodesarrollo Servicio de Hospital Clínico quirúrgico (Servicio Oncología)	Centro de Información para la Gestión Tecnológica	Literatura de referencia	Cursos sincronización natural	Estudiantes Profesionales de salud Habitantes de la comunidad
Producción de alimentos con acción sobre la salud epigenética	Productores agroecológicos Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Estación Experimental Indio Hatuey Hospital Psiquiátrico	Empresa de semillas	Salvado de arroz Semillas	Productos naturales Plantas medicinales Droga seca Alimentos ecológicos Enzimas digestivas	Habitantes de la comunidad Grupos vulnerables

Cronograma	Entidad participante	Proveedores	Insumos	Productos	Clientes
Fabricación de instrumentos de tensión	Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Artesanos Equipo técnico comunidad	Empresa forestales Empresa de producción de juguetes, gráfica y decoración	Madera Goma Nylon de pesca Alduin Sensores de temperatura	Adaptadores de tensión estática y móvil	Atención primaria y secundaria en salud Personal con hábitos o posturas estáticas, sedentarias, trabajadores con posturas fijas, trabajadores nocturnos, en recuperación del postoperatorio
Diseño y evaluación del equipo portátil de electromagnetismo y dispositivo de medición térmica en movimiento	Electromedicina	Fuentes especializadas del mercado de electrónicos	Sensores infrarrojos de temperatura Puntas Laser de 830 nm Imanes de neodimio Alambre de cobre No 32 Alduin	Equipo portátil de electromagnetismo con bobinas dinámicas Equipo de medición de la variación térmica en movimiento	Atención primaria y secundaria de salud Pacientes de la comunidad con secuelas Post Covid
Producción de sincronizadores naturales	Productores locales agrícolas Estación Experimental Indio Hatuey Finca Coincidencia Vivero de Árboles Frutales Hermanos Rey	Empresa Comercializadora de Medicamentos Empresa de Farmacia y Óptica Estación Experimental Indio Hatuey	Etiquetas Frascos Alcohol Droga seca Equipos de riego Miel de abejas	Productos naturales Agua activada Aguas aromáticas Droga seca	Universidad de Ciencias Médicas Hospital clínico quirúrgico Gobierno local Habitantes de la comunidad

Cronograma	Entidad participante	Proveedores	Insumos	Productos	Clientes
Evaluación clínica en consultas y comunidad	Clínica de salud mental Clínica de Neurodesarrollo Hospital clínico quirúrgico (Consulta Oncología; Servicio de Cardiología Servicio Medicina Tradicional y Natural) Delfinario de la localidad Población de Jovellanos	Organización HTSF Dispensario Homeopatía y productos naturales	Termómetros clínicos de mercurio Digitales Infrarrojos Cámara termográfica Diapasones 128 Hz	Escala de riesgo del microambiente pors COVID-19 individuo-familia-comunidad Criterios de señalización integrativa de reversión – modulación del riesgo pors COVID-19	Direcciones Municipales de salud Hospital clínico quirúrgico (Consulta Oncología) Gobierno local Áreas de entrenamiento comunitario (Instituto de Deportes y Recreación)
Aplicación clínica de sincronizadores naturales con evidencia científica demostrada en protección Covid 19	Hospital clínico quirúrgico (Consulta Oncología) Direcciones Municipales de salud Universidad de Ciencias Médicas Áreas de entrenamiento comunitario	Dispensario Homeopatía y productos naturales. Finca Coincidencia Universidad Ciencias Médicas	Productos naturales Agua activada Aguas aromáticas Drogas secas Instrucciones personalizadas del proceso de readaptación	Señalización integrativa de reversión – modulación del riesgo pors COVID-19 Pesquisaje e interconsulta	Pacientes de la comunidad

En este caso, el gobierno de una localidad de la provincia encargó y aprobó el proyecto para el desarrollo local, a la vez que se enlazó con un proyecto sectorial del sistema de salud. A diferencia del primer proyecto, el desarrollo de equipamientos ya sea nuevos como mejorados a partir de tecnologías previas tuvo un peso importante en los resultados y se integró con procesos de transferencia de conocimiento (cursos, entrenamientos y capacitación a profesionales de la salud y habitantes de la comunidad). El financiamiento se generó a través de dos vías: otorgado por el gobierno que ha contratado el proyecto de desarrollo local y el presupuesto asignado por la institución ejecutora principal (la universidad).

En el propio desarrollo del proyecto aun se consolidan y formalizan alianzas con productores locales y entidades científico-tecnológicas para definir vías hacia la producción de

equipamientos y productos destinados al sistema de salud, con el previo establecimiento de una estrategia de propiedad industrial.

Discusión

Acevedo Urquiaga et al. (2019) afirman que en Cuba, con avances significativos en el turismo y la biotecnología, existen limitaciones en la articulación logística, con niveles de coordinación insuficientes para darle soporte al desarrollo continuo de estos sectores. Por lo tanto, no fue una novedad para los autores que entre los investigadores entrevistados prevalecieran pocos conocimientos sobre diseño de proyectos enfocados a EP.

El estudio confirma la necesidad de adoptar rutas de desarrollo para fortalecer la innovación en salud, a través de proyectos basados en la integración y colaboración entre diversos actores. Solana-Garzón y Herrera-Capdevilla (2020) culminan su propuesta metodológica con el planteamiento de acciones estratégicas para potenciar proyectos de encadenamiento previamente elegidos según líneas priorizadas; mientras Nova González et al. (2020) utilizan métodos y prácticas de la gestión de proyectos, lo que es coincidente con este estudio.

Otros análisis inherentes a las metodologías estudiadas sugieren también temas relevantes en cuanto a integración y colaboración y el desarrollo de procesos de investigación, desarrollo e innovación como factores clave en la efectividad del EP. En su estudio de la cadena de valor cebada-malta-cerveza en México, Vázquez Alfaro et al. (2021) analizan, entre otros factores, las relaciones de colaboración y las prácticas de investigación y desarrollo conducidas por centros de asesoría con el propósito de incrementar el valor en eslabones productivos.

El diseño del proyecto, en ambos casos, muestra cómo se establecen los flujos de material, finanzas, información y conocimiento. Prácticamente todas las entidades intervienen en el suministro y la recepción de insumos materiales de apoyo tanto a la investigación como a la producción. El financiamiento público a la investigación predomina, aunque

emerge el financiamiento empresarial y la inclusión de esta nueva línea de desarrollo en la planificación de sus presupuestos para gastos materiales, aspecto promovido desde la política científica del país (Núñez Jover & Montalvo Arriete, 2015).

Estos hallazgos confirman la relevancia de los enfoques de cadena de suministro y cadenas de valor para entender e identificar relaciones de colaboración y dinámicas de trabajo. Arévalo Pacheco (2023) presenta un estudio cualitativo sobre los encadenamientos a través de un cuestionario semiestructurado, realizado a diferentes actores de una ruta turística. El autor, similarmente, se apoya en el enfoque de cadena de suministro, al considerar que la actividad turística requiere de sectores directos e indirectos que se vinculen para generar una cadena de valor.

En el estudio de una cadena de bioetanol, Castro y Emiliozzi (2020) subrayan varios aspectos: los esfuerzos de innovación, a través de proyectos de investigación basados en las relaciones con universidades nacionales y tecnológicas que apuntan al mejoramiento del producto y de los subproductos, y el acceso a financiamiento, en este caso con mayor protagonismo de instituciones privadas y la diversificación de canales de comercialización.

Cantillo Velásquez (2022) valora en qué medida inciden factores importantes como la innovación y transferencia de conocimiento para acceder a entornos internacionales en los resultados del EP del sector agroindustrial de palma de aceite en medianas empresas. Precisamente Guache-Frómela et al. (2020) refieren que el encadenamiento de los servicios científico-técnicos del centro de investigaciones del Níquel, con otros sectores de la economía, fue fundamental para el surgimiento de nuevas actividades sociproductivas, a la vez que permitió identificar potencialidades para la generación de nuevos encadenamientos con otros sectores locales.

Para los proyectos estudiados, los procesos de investigación y desarrollo son el punto de partida para la generación de resultados relevantes, con posibilidad de trasladarse a producciones variadas y su futura comercialización. En los diferentes eslabones de investigación, producción, suministro y comercialización se aprecia la presencia de un intercambio de información y conocimiento significativos entre la universidad y las empresas, e incluso entre las propias empresas de producción y comercialización. Se denotan similitudes significativas en cuanto al reto que constituye el desarrollo de encadenamientos

con empresas para impulsar proyectos de innovación biomédica, tanto para la producción y comercialización de producciones a base de plantas medicinales (Oliveira et al., 2024), alimentos naturales, medicamentos más asequibles a grandes poblaciones (Berry et al., 2024), como equipamiento médico (CEPAL, 2020).

En este empeño se fortalece el enfoque de la innovación como un medio para agregar valor e incluso transitar hacia cadenas de valor. Coincidentemente, Cantillo Velásquez (2022) hace un análisis del encadenamiento productivo del sector agroindustrial de palma de aceite y de su capacidad de introducción a cadenas globales de valor, para lo que puntuiza la necesidad de aplicar buenas prácticas de producción, cumplir con estándares de calidad y asumir enfoques de mejoramiento e innovaciones constantes.

Estas necesidades son manifiestas en disímiles proyectos de desarrollo en Cuba, como el liderado por el Centro de Estudios para la Gestión del Desarrollo (CEGED) de la Universidad Agraria de La Habana (UNAH), que pretende incorporar la lógica funcional de las cadenas de valor a la cultura de gestión de EP para la producción de alimentos (Martín Romero, 2020). Lazcano Herrera y Herrera Lemus (2022) exponen argumentos parecidos en su estudio sobre la mejor ruta para la innovación en bases productivas agropecuarias.

Asimismo, Arévalo Pacheco (2023) considera criterios clave para ampliar la cadena de valor del turismo institucional global de Don Vasco, como el escalamiento tecnológico que refleja las capacidades tecnológicas más avanzadas para el desarrollo de nuevos productos y procesos o para la participación en actividades más intensivas en conocimiento y la innovación y el rol de servicios profesionales y de apoyo para generar mayor valor añadido en los principales eslabones de la cadena, planteamiento similar a Starobinsky et al. (2020). En la investigación se detectan señales que apuntan a conceptos parecidos.

En resumen, son muchos los estudios que demuestran cómo la vinculación universidad-empresa o sector productivo es un mecanismo que influye en los sistemas de innovación (Van Dijk, 2023), como se describe en la compilación de Dutrénit y Núñez Jover (2017), a propósito de experiencias en Cuba, México y Costa Rica o en las observaciones realizadas por Starobinsky et al. (2020) en su estudio sobre casos en Argentina y su incidencia en los sistemas de innovación territoriales.

Conclusiones

La necesidad de potenciar el desarrollo local, el EP y la innovación en sectores priorizados en Cuba, constituye un reto para gobierno, empresas y universidades en la búsqueda de soluciones, herramientas y buenas prácticas fundamentadas en el conocimiento y la investigación científica. En el sector de la salud se reconoce que la interconexión de actores tanto para la investigación y producción como para la comercialización es muy necesaria en el fomento de la innovación.

Al ser esta realidad similar para el territorio objeto de estudio, la revisión de los EP y las propuestas metodológicas consultadas fueron relevantes para un acercamiento al desarrollo de una guía metodológica en la generación de proyectos de investigación e innovación biomédica enfocados a EP.

Su sistematización favorecería la efectividad en la identificación de investigaciones con potencialidades en este campo, la formulación de proyectos de innovación biomédica sustentada en el desarrollo de alianzas para la generación de conocimientos, su concreción en innovaciones, su producción, comercialización y el aprovechamiento de capacidades tecnológicas y productivas del territorio y de otras localidades.

La capacidad innovadora que se pueda desarrollar en estos encadenamientos incidiría en el progresivo surgimiento y consolidación de cadenas de valor. Así como plantea Martín Romero (2020), el impulso de la conversión de EP en cadenas de valor puede ser una ayuda sustantiva para crecer. El autor defiende la idea que la incorporación de la gestión del conocimiento puede garantizar el mejor desenvolvimiento de tales encadenamientos para convertirlos en cadenas de valor.

La investigación posee esencialmente una contribución práctica a varios campos de la administración como las cadenas de suministro, particularmente desde el diseño y representación de los procesos, flujos y relaciones que se establecen entre varios eslabones productivos, de comercialización y de investigación en el camino hacia la producción de productos y servicios de valor para el sector de la salud. A su vez, se integra con las teorías de innovación y vinculación universidad-empresa. La guía metodológica muestra

la capacidad de generalización de instrumentos previamente diseñados y publicados para el análisis de encadenamientos productivos y los factores conducentes a su evolución como cadenas de valor.

Como limitaciones se refiere que el estudio no profundiza en los aspectos negativos ni en las barreras que incidieron en la fases de formulación y ejecución de los proyectos; tampoco se explican los análisis de factibilidad y medición del desempeño que la guía metodológica contempla.

Para futuros trabajos se proyecta valorar el avance en el desempeño de los proyectos de innovación y la capacidad de transitar hacia cadenas de valor. El empleo de indicadores de desempeño, herramientas de gestión de la innovación, de la cadena de suministro y del conocimiento constituyen líneas de desarrollo a abordar en investigaciones subsiguientes.

Roles de contribución (taxonomía CRedit)

Arialy Hernández Nariño: Conceptualización; Investigación; Metodología; Administración del proyecto; Supervisión y liderazgo en la planificación; Redacción (documento original, revisión y edición).

Rosa González Hernández: Investigación; Recursos; Validación; Visualización; Redacción (documento original).

Guillermo Prado González: Investigación; Recursos; Validación; Visualización; Redacción (documento original).

Neyfe Sablón Cossío: Metodología, Validación; Redacción (documento original, revisión y edición).

Referencias

- Acevedo Urquiaga, A. J., Sablón Cossío, N., Acevedo Suárez, J. A., Gómez Acosta, M. I., & López Joy, T. (2019). Formación logística en Cuba: desafíos y perspectivas. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 172-182. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000100172&lang=pt
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [ANDI]. (2017). *Estrategia para una nueva industrialización II*. ANDI. <https://www.andi.com.co/Uploads/estrategia-para-una-nueva-industrializacion-ii.pdf>
- Antúnez Saiz, V., & Ferrer Castañedo, M. (2014). Hacia un enfoque de encadenamientos productivos en Cuba: una propuesta metodológica para su análisis. *COFIN Habana*, 8(3). <https://revistas.uh.cu/cofinhab/article/view/1317/1170>
- Antúnez Saiz, V. I., & Ferrer Castañedo, M. (2016). El enfoque de cadenas productivas y la planificación estratégica como herramientas para el desarrollo sostenible en Cuba. *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 15(2). <https://doi.org/10.15304/rips.15.2.3383>
- Antúnez-Saiz, V. I., & Ferrer-Castañedo, M. (2021). Metodología para el análisis de cadenas productivas en Cuba: el caso de Agrocadenas como proyecto innovador. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 9(2). <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v9n2/2308-0132-reds-9-02-e14.pdf>
- Alburquerque, F. (2004). *Sistemas productivos locales: una mirada desde la política económica local para la generación de empleo*. Seminario CEPAL-MTE y SS, OIT. <http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/albu-oit.pdf>
- Arévalo Pacheco, G. J. (2023). Análisis de la ruta turística Don Vasco en Michoacán, México, para un enfoque de cadena de valor para destinos inteligentes. *Turismo: Visão e Ação*, 25(3), 505-522. <https://doi.org/10.14210/rtva.v25n3.p505-522>
- Bautista Santos, H., Martínez Flores, J. L., Fernández Lambert, G., Bernabé Loranca, M. B., Sánchez, F., & Sablón Cossío, N. (2015). Integration model of collaborative supply chain. *DYNA*, 83 (193). <https://doi.org/10.15446/dyna.v82n193.47370>
- Berry, J., Berry, S., Chizema, E., Fundafunda, B., Hamer, D. H., Tembo, S., & Ramchandani, R. (2024). Institutionalizing innovation: From pilot to scale for co-packaged oral rehydration salts and zinc—A case study in Zambia. *Global Health Science and Practice*, 12(1), e2300286. <https://doi.org/10.9745/GHSP-D-23-00286>
- Bianchi, E., y Szpak, C. (2015). Cadenas globales de valor, comercio internacional y actuación empresaria. *Revista Argentina de Investigación en Negocios*, 1(1), 9-18. <http://rain.ean.edu.ar:8085/rain/index.php/RAIN/article/view/3>

- Boucher, F., & Reyes González, J. A. (2011). *Guía metodológica para la activación de Sistemas Agroalimentarios Localizados*. IICA. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19618>
- Cáceres, R., Martínez-Román, J. A., & Romero, I. (2013). Las dependencias funcional y productiva en el análisis de las cadenas de valor global. *Revista de Economía Mundial*, (35), 87-101. <https://www.redalyc.org/pdf/866/86629567004.pdf>
- Cantillo Velásquez, I. M. (2022). Encadenamientos productivos. De la agroindustria palma de aceite en las cadenas globales de valor. *Negonotas Docentes*, (20). <https://revistas.cun.edu.co/index.php/negonotas/article/view/888/609>
- Castro, M., & Emiliozzi, A. (2020). El bioetanol en base a maíz y su inserción en cadenas de valor en la Provincia de Córdoba, Argentina. *Redes. Revista do Desenvolvimento Regional*, 25(3), 1302-1321. <https://doi.org/10.17058/redes.v25i3.14054>
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2007). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. McGraw Hill.
- Chen, J., Yin, X., & Mei, L. (2018). Holistic innovation: An emerging innovation paradigm. *International Journal of Innovation Studies*, 2(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2018.02.001>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2016). *Encadenamientos productivos y circuitos cortos: innovaciones en esquemas de producción y comercialización para la agricultura familiar. Análisis de la experiencia internacional y latinoamericana*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40688/S1600739_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). *La salud como desafío productivo y tecnológico: capacidades locales y autonomía sanitaria en la Argentina pospandemia*. <https://hdl.handle.net/11362/46534>
- Cruz-Cabrera, L., Vecino-Rondon, U., Pérez-García, W., Cánova-Herrandiz, A., Echevarría-Quintana, J., & Betancourt-Bagué, T. (2020). Gestión eficiente desde un Arreglo Productivo Local: experiencia en el sector agropecuario. *Ingeniería Industrial*, XLI(1), e4104. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360464918005>
- de Toscano Tonon, G. (2009). La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación. In G. Toscano Tonon, S. Alvarado, & H. Ospina (Eds.), *Reflexiones Latinoamericanas sobre investigación cualitativa* (pp. 47-68). Prometeo Libros, Universidad Nacional de La Matanza.
- Dodgson, M., Gann, D., & Phillips, N. (Eds.). (2014). *The Oxford handbook of innovation management*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199694945.001.0001>
- Dutrénit, G., & Núñez Jover, J. (2017). *Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer sistemas locales de innovación: experiencias desde Cuba, México y Costa Rica*. Editorial UH.

- Garzón Castro, H. (2018). Gestión tecnológica en encadenamientos productivos de frutícolas del Valle (Colombia): estudio de caso. *Ingeniería Industrial*, 39(3), 326-338. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362018000300326&lang=pt
- Guache-Frómela, Y., Leyva-Osorio, L. A., Martín-Astorga, E., Leyva-Rodríguez, C. A., & Noa-Ortiz, D. (2020). Potencialidades para el encadenamiento productivo del Centro de Investigaciones del Níquel en función del desarrollo local. *Ciencia & Futuro*, 10(3), 59-73. <https://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistacyf/article/view/1962>
- Hernández Nariño, A., Sablon Cossío, N., Sánchez Galván, F., Bautista Santos, H., & Acevedo Urquiaga, A. J. (2022). *Supply chain mapping: analysis of processes, flows and actors in Latin-American case studies*. Ponencia presentada en el V Congreso Internacional de Cooperación Universitaria y Responsabilidad Social. Sexta Convención Científica Internacional Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
- Kawulich, B. B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum: Qualitative Social Research*, 6(2). <https://doi.org/10.17169/fqs-6.2.466>
- Lazcano Herrera, C., y Herrera Lemus, K. C. (2022). Razones para la mejor ruta de la innovación en las bases productivas agropecuarias en Cuba. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322022000200018&nrm=iso
- López González, W. O. (2013). El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa. *Educere*, 17(56), 139-144. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630150004.pdf>
- Martí, T. (2016). Desarrollo de encadenamientos productivos para el clúster de dispositivos médicos de la República Dominicana. <https://adozona.org/wp-content/uploads/2017/03/Encadenamientos-Cluster-Productos-Medicos.pdf>
- López Joy, T. (2014). Modelo y procedimiento para el desarrollo de la gestión integrada de cadenas de suministro en Cuba (tesis de doctorado, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Habana).
- Martín Romero, J. L. (2020). Encadenamientos productivos en Mayabeque y gestión del conocimiento. *Revista de Gestión del Conocimiento y el Desarrollo Local*, 7(3), 19-31. <https://rcta.unah.edu.cu/index.php/RGCDL/article/view/1336/2356>
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente [CITMA] (2023). *Indicaciones metodológicas para la actividad de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación*. CITMA.
- Moncada Niño, Á. F., Rodríguez Pirateque, J. E., & Buitrago Leiva, J. N. (2021). Papel de los encadenamientos productivos para el desarrollo de la industria aeronáutica colombiana. En VV. AA., *La I+D+i una oportunidad para el desarrollo productivo y social de los sectores*

económicos del país (pp. 106-127). Universidad ECCI. <https://doi.org/10.18180/libroECCI>. ISBN.978-958-8817-47-7

Monge-González, R., & Rivera, L. (2022). *Cadenas globales de valor, encadenamientos productivos y derrames de productividad en Costa Rica*. Academia de Centroamérica. <https://www.academiaca.or.cr/serie-vision-para-el-desarrollo/cadenas-globales-de-valor-encadenamientos-productivos-y-derrames-de-productividad-ciencias-de-la-vida-y-servicios-corporativos-de-alta-tecnologia/>

Nova González, A., Prego Regalado, J. C., & Robaina Echevarría, L. (2020). El encadenamiento productivo-valor en Cuba. Antecedentes y actualidad. Proyecto APOCOOP. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v8n1/2308-0132-reds-8-01-10.pdf>

Núñez Jover, J., & Montalvo Arriete, L. F. (2015). La política de ciencia, tecnología e innovación en Cuba y el papel de las universidades. *Revista Cubana de Educación Superior*, 34(1), 29-43. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v34n1/rces03115.pdf>

Oliveira, E., Nunes, N. L. A., & Costa, J. C. (2024). Biodiversity and health: prioritizing actions for productive inclusion, territorial development, and environmental conservation. *Ciencia & Saude Coletiva*, 29(5), e12882022. <https://doi.org/10.1590/1413-81232024295.12882022>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. OCDE – Eurostat.

Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. CEPAL.

Pérez Pravia, M., & Vega de la Cruz, L. O. (2021). Gestión de riesgos en encadenamientos productivos sostenibles. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 26(96), 1396-1412. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.25>

Rivera Rodríguez, Y., Font Puente, H., Castro Contreras, P., & Ávila Amador, C. (2017). Articulación de encadenamiento productivo local para la elaboración de piensos destinados a la producción de huevos en el municipio Bayamo. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, (11). <https://www.eumed.net/rev/cariibe/2017/11/elaboracion-piensos-cuba.html>

Sandí Meza, V., & Vargas Alfaro, L. (2017). Acercamiento metodológico para el abordaje de encadenamientos productivos. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, (73), 50-80. <https://ojs.icap.ac.cr/index.php/RCAP/article/view/85>

Solana-Garzón, J. M., & Herrera-Capdevilla, P. (2020). Estrategia Sectorial de Innovación para el Encadenamiento Productivo. *Revista Científica Anfibios*, 3(2), 29-36. <https://doi.org/10.37979/afb.2020v3n2.70>

- Starobinsky, G., Gonzalo, M., Manrique, A. C., & Flores, C. (2020). Vinculación universidad – Sector productivo en sistemas regionales de innovación periféricos: el caso de la Universidad Nacional de Chilécito. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 8(2), 6-30. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pid/article/view/31368>
- Sturgeon, T. J. (2001). How do we define value chains and production networks? *IDS Bulletin*, 32(3), 9-18. <http://doi.org/10.1111/j.1759-5436.2001.mp32003002.x>
- Suárez-Castellá, M., Hernández-Pérez, G., Roche-Hernández, C., Freire-Seijo, M., Alonso-Amaro, O., & Campos-Gómez, M. (2016). Cadenas de valor de productos agropecuarios en seis municipios de Cuba. II. Experiencias de su aplicación. *Pastos y Forrajes*, 39(2), 139-148. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269146602009>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Van Dijk, M. P. (2023). Triple Helix approach to innovation in Rwanda's agriculture resulted in a partnership between educational institutions and a private firm producing clean seed potatoes. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*. <https://doi.org/10.1108/JADEE-06-2023-0139>
- Vargas, M. A., & Britto, J. (2016). Scientific and technological capabilities in health-related areas: opportunities, challenges, and interactions with the industrial sector. *Cadernos de Saúde Pública*, 32(Suplemento 2). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00185214>
- Vázquez-Alfaro, M., Aguilar-Ávila, J., & Palacios-Rangel, M. I. (2021). Cadena de valor de la industria cervecera en México. *Nova Scientia*, 13(27). <https://www.scielo.org.mx/pdf/ns/v13n27/2007-0705-ns-13-27-00027.pdf>
- Vázquez Barquero, A. (2000). Desarrollo endógeno y globalización. *Revista de Estudios Urbanos Regionales (EURE)*, 26(79), 47-65. <https://www.redalyc.org/pdf/196/19607903.pdf>
- Vecino Guerra, F. J., Acevedo Suárez, J. A., Zaldívar Castro, A. B., & Rodríguez Castilla, L. (2022). Contribuciones teóricas para el control de la creación de valor en los encadenamientos productivos en Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 252-265. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n2/2218-3620-rus-14-02-252.pdf>
- Walle Flores, G. R., García-Fernández, F., y Legarreta-González, M. A. (2022). Clústers y encadenamientos en la economía de Tamaulipas (México) desde la Matriz Insumo Producto. *Economía, Sociedad y Territorio*, 22(69), 457-491. <https://doi.org/10.22136/est20221718>
- Yacuzzi, E. (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación*. <https://hdl.handle.net/10419/84390>