

Artículo de investigación científica y tecnológica

Cómo citar: Esteche, E., Gerhard, Y., & Ecurra, M. L. (2023). Vinculación universidad-empresa para desarrollar innovación - caso de una universidad privada y emprendedores de la ciudad de Encarnación. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 11(2), 1-19. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8147331>

Recibido: 20/04/2023

Aceptado: 14/07/2023

Publicado: 13/09/2023

Autor para correspondencia:
estelbina.esteche@unae.edu.py

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Estelbina Esteche¹

Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE)

<https://orcid.org/0000-0001-6843-9632> 

estelbina.esteche@unae.edu.py

Paraguay

Yanina Gerhard²

Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE)

<https://orcid.org/0000-0002-4986-5780> 

yanina.gerhard@unae.edu.py

Paraguay

María Liz Ecurra³

Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE)

<https://orcid.org/0009-0005-7358-9316> 

liz.escurra@unae.edu.py

Paraguay

Vinculación universidad-empresa para desarrollar innovación - caso de una universidad privada y emprendedores de la ciudad de Encarnación

University-industry linkage to develop innovation - case of a private university and entrepreneurs in the city of Encarnación

Articulação universidade-empresa para desenvolver inovação - caso de uma universidade privada e empreendedores na cidade de Encarnación

Resumen

Introducción: El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Paraguay, en su libro blanco, considera como modelo de vinculación inicialmente el Triángulo de Sábato, sin embargo, en Paraguay se evidencia escasa vinculación entre el Estado, el sector productivo empresarial y las universidades. **Objetivo:** identificar las innovaciones desarrolladas por los emprendedores al realizar las distintas actividades de vinculación en la universidad, medir el nivel de percepción de estos para detectar necesidades sobre las acciones universitarias y el sentido de pertenencia en las redes de colaboración. **Método:** el cuestionario, estructurado en 21 preguntas cerradas y aplicado a emprendedores de la ciudad de Encarnación. **Resultados:** se formaron dos grupos, en la primera actividad participaron 8 emprendedores con vinculación (estudiantes y egresados); y la segunda actividad estuvo conformada por 7 emprendedores sin vinculación (empresas externas). **Conclusión:** las actividades permitieron adherirse a redes de contacto universitarios, pero los emprendedores externos no han tenido la misma intención. La medición de las acciones realizadas durante el proyecto reafirma la necesidad de definir estructuras claras, políticas de vinculación y sistema de monitoreo con retroalimentación que permita mejorar las acciones de vinculación.

Palabras clave: vinculación universitaria, triple hélice- innovación, universidad- empresa

Abstract

Introduction: The National Council for Science and Technology-Paraguay, in its white paper, initially considers the Sabato Triangle as a linkage model. However, in Paraguay, there is limited linkage between the state, the business sector, and universities.



Objective: to identify the innovations developed by entrepreneurs while carrying out various linkage activities at the university, measure their perception levels to detect needs regarding university actions, and the sense of belonging in collaboration networks. **Method:** the questionnaire, structured with 21 closed questions, was applied to entrepreneurs in the city of Encarnación. **Results:** two groups were formed: in the first activity, 8 entrepreneurs with linkage (students and graduates) participated; in the second activity, 7 entrepreneurs without linkage (external companies) participated. **Conclusion:** the activities allowed for adherence to university contact networks, but external entrepreneurs did not have the same intention. The measurement of actions carried out during the project reaffirms the need to define clear structures, linkage policies, and a monitoring system with feedback to improve linkage actions.

Keywords: university linkage, triple helix- innovation, university- business

Resumo

Introdução: O Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia-Paraguai, em seu livro branco, considera inicialmente o Triângulo de Sábado como modelo de vinculação. No entanto, no Paraguai, há pouca vinculação entre o estado, o setor empresarial e as universidades. **Objetivo:** identificar as inovações desenvolvidas pelos empreendedores ao realizar as diversas atividades de vinculação na universidade, medir o nível de percepção destes para detectar necessidades sobre as ações universitárias e o sentido de pertencimento nas redes de colaboração. **Método:** o questionário, estruturado com 21 perguntas fechadas, foi aplicado a empreendedores da cidade de Encarnación. **Resultados:** dois grupos foram formados: na primeira atividade, participaram 8 empreendedores com vinculação (estudantes e graduados); na segunda atividade, participaram 7 empreendedores sem vinculação (empresas externas). **Conclusão:** as atividades permitiram aderir a redes de contato universitárias, mas os empreendedores externos não tiveram a mesma intenção. A medição das ações realizadas durante o projeto reafirma a necessidade de definir estruturas claras, políticas de vinculação e um sistema de monitoramento com feedback para melhorar as ações de vinculação.

Palavras-chave: ligação universidade, hélice tripla-inovação, universidade-empresa

Introducción

En los últimos tiempos, las universidades han tenido un papel preponderante en el desarrollo económico de los países, a fin de promover la innovación y desarrollo empresarial se enfrentan a retos importantes como la de desempeñar su tercera misión con más énfasis (Vinculación Universidad-Empresa, VUE) (Cohen et al., 2020). Es por ello, que este estudio contribuye a la literatura evidenciando los cambios que experimentan las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) de la ciudad de Encarnación-Paraguay al vincularse con una universidad privada. En ese sentido, se exponen las innovaciones que han incorporado durante la vinculación, el nivel de conocimiento sobre las actividades de extensión y el sentido de pertenencia a redes de contacto universitario.

El trabajo se justifica atendiendo a que, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Paraguay, en su libro blanco considera como modelo de vinculación inicialmente el Triángulo de Sábato. Se plantea que el gobierno tiene como objetivo formular políticas en el ámbito científico tecnológica, las universidades y centros de Investigación y Desarrollo tecnológico (I+D) generar ciencia y desarrollar tecnologías, mientras que el sector empresarial debe apoyar la creación de empresas con base en la Ciencia Tecnología e Innovación (CTI).

En la Encuesta de Innovación del 2016, se evidencia que únicamente el 5 % de los encuestados se han vinculado con universidades, laboratorios o empresas de I+D y organismos públicos. Además, manifiestan barreras internas para desarrollar innovación, como la escasez de profesionales calificados en innovación (46 %) y barrera externa (55 %) insuficientes incentivos a la innovación por deficiencias en las políticas públicas y 50 % escasez en el mercado laboral de personal con las calificaciones requeridas por la empresa (Encuesta de Innovación empresarial, 2016).

Para la reactivación económica, luego de las restricciones del Covid-19, el gobierno ha implementado estrategias de apoyo a las MIPYMES con distintos programas de capacitación. Así también distintos organismos como la Oficina de las Naciones Unidas de Servicio para Proyectos (UNOPS) en colaboración con el Banco Mundial y la Comisión ODS Paraguay, han organizado un foro para presentar oportunidades y apoyo a empresas lideradas por mujeres o jóvenes en Paraguay. En el contexto del departamento de Itapúa, la reactivación se ha dado de manera regular.

La ciudad de Encarnación es la más representativa del departamento, pues se caracteriza por el desarrollo de actividades económicas preponderantes del sector comercial y servicios que tienen factores organizacionales, culturales y de financiamiento que influyen en el crecimiento de los emprendimientos (Esteche et al., 2020). Así también, Esteche y Denis (2020) manifiestan que las universidades de la ciudad de Encarnación no contemplan la creación de empresas mediante actividades de I+D dificultando la transferencia de conocimiento y aplicación de la innovación en tiempos de cambios disruptivos, como es el caso de los efectos producidos por la pandemia del covid-19.

Por tanto, estas situaciones suponen que es necesario definir estrategias para romper barreras de vinculación con el sector empresarial (Medina et al., 2016),

para que los empresarios y emprendedores tengan percepción positiva sobre el rol de las universidades y que les permita ofrecerles propuestas concretas para realizar innovaciones y apoyar la sostenibilidad de sus empresas. En ese sentido, los objetivos del estudio son identificar las innovaciones desarrolladas por los emprendedores al realizar las distintas actividades de vinculación en la universidad, medir el nivel de percepción de estos para detectar necesidades sobre las acciones universitarias y el sentido de pertenencia en las redes de colaboración.

Referencias teóricas

Desde la concepción de la vinculación universidad-empresa su principal objetivo fue desarrollar tecnología en conjunto, optimizar recursos y construir mejores condiciones de vida (Acuña, 1993). Así también, Vázquez y Bermeo (2021) afirman que la vinculación es una estrategia para que los sectores productivos mejoren su competitividad frente a los cambios repentinos, ofrecer soluciones a los problemas sociales, y que las universidades puedan potenciar la investigación de los docentes y estudiantes desde los problemas tangibles de las empresas.

En esta dirección, Mazzitelli et al. (2020) propone la vinculación de la universidad con su entorno desde modalidades multidisciplinarias, interdisciplinarias e incluso transdisciplinarias. Los cambios y nuevas necesidades de la sociedad exigen a las universidades ofrecer más que la formación de profesionales, y así desarrollar innovaciones (Rueda et al., 2020).

El concepto de la innovación ha tenido su evolución, sin embargo, los economistas y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) mediante el Manual de Oslo (1992), han centrado el enfoque en lo empresarial, una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado que se ha puesto a disposición de los posibles usuarios. Así mismo, Castro y Fernández (2020) afirman que se puede innovar de muchas maneras, desde el uso del conocimiento adquirido durante la formación del individuo, con la tecnología, mediante la invención o la investigación y desarrollo (I+D).

Por una parte, el modelo del Triángulo de Sábato propone la vinculación entre el sistema científico, el gobierno y la industria (Marones y González, 2007) y que a partir de la producción científica y tecnológica se puedan desarrollar innovaciones. De ahí que, Ríos y Perozo (2007) sugieren, para que el sector productivo y educativo puedan cooperar de manera eficiente, la coexistencia de factores estructurales, institucionales e individuales ya que la innovación no es un proceso aislado buscando beneficios individuales, sino más bien, una adopción de mejoras donde solucione problemas sociales (Center for Social Innovation). Entonces, todos los actores sociales pueden ser partícipes y beneficiarios de la innovación, considerándose ésta como innovación abierta.

A partir de la globalización acelerada y la configuración de que en el siglo XXI el conocimiento es el pilar del desarrollo sostenible de un país (Pompas y Reyes, 2021), se plantea la vinculación del sector productivo empresarial con las Instituciones de Educación (IES) mediante actividades como las prácticas profesionales, estadias técnicas, servicio social, visita técnica, residencias profesionales, programa y proyecto emprendedor (Casales y Casas, 1998). También se habla de trabajo conjunto para realizar investigación y desarrollo tecnológico, así

como la actividad de extensión universitaria mediante foros, exposiciones, publicaciones y seminarios (Pompas y Reyes, 2021).

Para el Manual de Valencia 2014, la Vinculación Universidad-Empresas son actividades universitarias que se dan fuera de la institución, es la capacidad de colaborar con agentes no académicos para generar, aplicar y explotar conocimiento entre otras capacidades existentes. Las actividades de vinculación se dan de manera formal e informal, la primera consiste en las firmas de común acuerdo o las actividades registradas en la administración, sin embargo, las no formales incluyen la participación de los docentes investigadores en eventos empresariales o incluso contratos individuales sin intervención de la universidad (D'Este et al., 2014).

A partir de esta vinculación, universidad y empresa se comprometen en cumplir sus misiones sociales, donde la universidad consigue aumentar la calidad de la formación de los estudiantes accediendo a problemas reales/actuales necesarios para iniciar el proceso de investigación e innovación (Padilla, 2002), y la empresa accede a profesionales con alta capacidad innovadora y con conocimientos avanzados, entre otros beneficios. Para Pompas y Reyes (2021) la relación de los dos actores tiene su importancia en el intercambio de conocimientos y generación de relaciones con el entorno externo para contribuir al desarrollo económico y social del país.

Martínez Gil et al. (2019) mencionan que las universidades prefieren realizar la vinculación mediante prácticas de alumnos en empresas, investigación contratada, investigación conjunta, contratos y asesoramientos informales, sin embargo, existen barreras para que esa vinculación se dé de manera exitosa. Así también, Martínez Gil et al. (2019) manifiestan que la falta de interés por parte por la investigación universitaria y el desconocimiento de esta de la empresa es otro factor preponderante, las dificultades para compartir la propiedad de resultados, la limitada preparación de los docentes y la falta de estrategias de organización para la Vinculación Universidad Empresa (VUE).

Por otra parte, autores como D'Este et al. (2014); Martínez Gil et al. (2019); Rueda et al. (2020) han definido indicadores para medir las actividades de VUE. Vale precisar la mejora en las competencias de los recursos humanos, la propiedad intelectual, I+D contratada con entidades no académicas, la movilidad del personal, la formación de redes sociales, cantidad de acciones de promoción de la oferta, fondos propios asignados a proyectos de transferencia tecnológica, formación continua, entre otros.

En Latinoamérica, según Rivera de Parada et al. (2002), la vinculación ha tenido etapas como la de Vinculacionismo, que consistía en que las universidades ofrecían sus servicios y las empresas actuaban como clientes. Otra etapa fue la Neo Vinculacionismo, cuando las universidades brindaban sus servicios únicamente si había necesidades en el mercado. Por último, la Cooperación donde las universidades y empresas trabajan de manera conjunta para alcanzar objetivos.

Materiales y métodos

La investigación presentó un diseño transversal con enfoque cualitativo.

Esto, atendiendo a que se aplicó un cuestionario de preguntas cerradas con opciones de respuesta cualitativas policotómicas y de escala likert con 4 niveles de frecuencia e importancia (muy alto, medio, bajo, nulo). El instrumento fue un cuestionario elaborado y validado por los autores Medina et al. (2016), en el trabajo titulado Sistema de vinculación Universidad-Empresa: Validación de su impacto económico y social. Estuvo estructurado en cuatro bloques temáticos, con 21 preguntas: 1) Cuestiones generales; 2) Actividades de innovación; 3) Empresas y relaciones universidad-empresa y 4) Percepción sobre la vinculación.

El procedimiento consistió en distintas etapas, inicialmente se realizó un diagnóstico a partir de una revisión analítica e investigaciones anteriores para definir las variables a analizar (cuestiones generales y de conocimiento, percepción sobre vinculación y actividades de innovación), lo cual permitió definir el instrumento de recolección de datos que se aplicó a 15 emprendedores de la ciudad de Encarnación. En cuanto a las características de criterio de selección, se aplicó el muestreo no probabilístico intencional. Por una parte, fueron emprendedores del sector comercio y servicio de la ciudad de Encarnación, y se tuvo en cuenta el sector turístico, representado por aquellas empresas con actividades hoteleras y gastronómicas.

En segunda instancia, se realizaron distintas actividades de vinculación: dos reuniones de negocios (Networking) como primera y segunda actividad, la tercera fue la participación de los emprendedores en actividades científicos-académicas (Encuentro de Investigadores). Mientras que la cuarta actividad consistió en un conversatorio sobre la importancia de la vinculación Universidad-Empresa para desarrollar innovación. La quinta actividad fue la asistencia a una feria de emprendedores en la universidad, y se realizó una capacitación para utilizar una plataforma web desarrollada por estudiantes exclusivamente para los emprendedores que formaron parte de la investigación.

La tercera etapa hace referencia a la aplicación del instrumento pre y post actividades de vinculación para medir los cambios en las gestiones de innovación. Para el análisis de los datos se utilizó la hoja de cálculo Excel, donde se consideró al tipo de vinculación como variables independientes (egresados emprendedores, estudiantes emprendedores, emprendedores externos). Posteriormente y a partir de los objetivos de la investigación, se agruparon las variables para representarlas en tablas dinámicas, esto, considerando la percepción antes y después de las actividades de vinculación.

Resultados y discusión

1) Cuestiones generales

Formaron parte 15 emprendedores del sector servicios y comerciales, donde el 80 % se caracterizan como microempresas, n=9 son vinculados a la institución siendo estos estudiantes y egresados y n=6 emprendedores sin vinculación e invitados exclusivamente para formar parte de la investigación. Los resultados que se exponen más adelante, se representan a partir de las variables independientes “sin vinculación y con vinculación” con la institución en estudio. El “antes” son las acciones que han implementado los emprendedores antes de formar parte del proyecto, y el “después” significa que aplicaron durante su participación en el

proyecto- año 2022.

2) Actividades de innovación

Según Pérez (2019), existen cuatro tipos de actividad de innovación: producto, proceso, administrativo y de comercialización. Cada una ha sido abordada para el desarrollo de la investigación.

En la tabla 1 se visualiza que todos los emprendedores con o sin vinculación, consideraron aplicar nuevas estrategias en la innovación de producto además de lo que ya venían desarrollando. Toledo (2022) afirma que los consumidores se volvieron más exigentes luego de la pandemia, y las empresas para ser sostenible en el mercado están obligadas a innovar en todas las esferas.

Con relación a la innovación de proceso, todos los emprendedores realizaron principalmente cambios en la estrategia de marketing. Durante la vinculación con el proyecto recibieron distintas capacitaciones, que evidenciaban la necesidad de lanzar nuevos productos, donde la forma de vender también influye en el éxito.

Los emprendedores egresados realizaron cambios en la gestión administrativa enfatizando en la capacitación de ellos y sus colaboradores, a partir de los encuentros (reunión de negocios y conversatorios) manifestaron la importancia de la formación constante. Los emprendedores estudiantes y externos consideraron mejorar las condiciones de trabajo, la comunicación interna y el contacto con otras organizaciones, el cambio se considera positivo ya que uno de los conversatorios durante el proyecto fue la vinculación de las empresas con otros sectores para realizar innovaciones, además, es una de las actividades de vinculación definidas por D'Este et al. (2014).

Los cambios relacionados con la innovación en marketing hacen referencia a la modificación de la forma de comunicar los productos o servicios y método de comercialización, también se evidencian cambios en este tipo de innovación en todos los emprendedores. Se considera que las actividades realizadas incitaron a realizar distintos tipos de innovaciones, incluso en aquellos que al inicio no consideraron innovación a algún cambio en la empresa.

Tabla 1

Cambios en las actividades de innovación de las MIPYMES luego de la vinculación con la universidad

	Antes	Después
Innovación en Producto		
Egresado	Búsqueda de nuevos nichos o mercados	Búsqueda de nuevos nichos o mercados y lanzamiento de nuevos productos
Estudiante	Búsqueda de nuevos nichos o mercados	Modificación en las características del producto
Emprendedor externo	Búsqueda de nuevos nichos o mercados	Búsqueda de nuevos nichos o mercados y lanzamiento de nuevos productos
Innovación en Proceso		

Egresado	Uso de nuevos materiales	Cambios en la estrategia de marketing
Estudiante	Uso de nuevos materiales	Cambios en la estrategia de marketing
Emprendedor externo	Mejoras en el aprovechamiento de la mano de obra	Cambios en la estrategia de marketing

Innovación Administrativo

Egresado	Aumento de adaptabilidad a las distintas demandas de los clientes	Aumento de adaptabilidad a las distintas demandas y plan de capacitación
Estudiante	Mejora en la comunicación y la interacción en la empresa	Mejoras de las condiciones de trabajo, contacto con otras organizaciones.
Emprendedor externo	Aumento de adaptabilidad a las distintas demandas de los clientes	Mejoras de las condiciones de trabajo, comunicación y adaptabilidad

Innovación Marketing

Egresado	Variación de precio	Modificación en la comunicación
Estudiante	Variación de precio	Creación de nuevo método de comercialización y variación de precios.
Emprendedor externo	Variación de precio y cambios en la estrategia de comunicación	Creación de nuevo método de comercialización y variación de precios.

Fuente: Elaboración propia.

Empresas y relaciones universidad-empresa

La tabla 2 muestra la relación que los emprendedores tuvieron antes y después de formar parte del proyecto. El único cambio que se visualiza es en los egresados, donde su vinculación con universidades fue con mayor frecuencia luego de participar de las actividades. Para iniciar una vinculación con otros sectores/empresas o centros de investigación, se debe generar confianza (Escalante Ferrer et al., 2020) y para ello, se requiere generar el ambiente propicio donde la relación sea formal y a largo plazo. En el contexto de la investigación, esta relación aún es débil, ya que los emprendimientos son MIPYMES y se han lanzado al mercado por necesidad y no así por oportunidad.

Tabla 2

Frecuencia de colaboración con otras instituciones

Vinculación	Antes		Después	
	Muy frecuente	Nada frecuente	Muy frecuente	Nada frecuente
Egresado		Empresa matriz/asociada, Empresas de clientes, Universidades, Centros de investigación	Universidades	Empresa matriz/asociada, Empresas de clientes, Centros de investigación público, Centro de investigación privado

	público, Centro de investigación privado	
Estudiante	Universidades, Centros de investigación público, Centro de investigación privado	Empresa matriz/asociada, Universidades, Centros de investigación público, Centro de investigación privado
Emprendedor externo	Empresa matriz/asociada, Universidades, Centros de investigación público, Centro de investigación privado	Empresa matriz/asociada, Universidades, Centros de investigación público, Centro de investigación privado

Fuente: Elaboración propia.

Atendiendo a las redes que forman parte los emprendedores, se puede visualizar que los egresados han considerado vincularse con redes universitarias. Sin embargo, los demás emprendedores aún siguen sin formar parte de una, y otros se encuentran en redes del rubro al que pertenece. Uno de los indicadores de vinculación en el modelo de la triple hélice es el seguimiento a los egresados, para que la institución pueda generar un ambiente de contención y que permita una retroalimentación en ello, reconectando con el medio social (Ramírez Domínguez et al., 2017).

La tendencia de formar parte de una red sigue siendo poco importante para los emprendedores (González-González et al., 2022); sin embargo, es uno de los factores que influyen en el fracaso de éstos. Se evidencia la necesidad de fomentar la formación de redes que permita el trabajo en equipo, para potenciar la sostenibilidad de las empresas y más aún vinculados con instituciones de educación.

Tabla 3

Redes de contacto de la que forman parte los emprendedores

Vinculación	Antes	Después
Egresado	ASEPY	Redes de emprendedores universitarios
Estudiante	No formo parte de redes de contacto, Redes de contacto del rubro al que pertenece	Redes de contacto del rubro al que pertenece, Redes de emprendedores universitarios

Emprendedor externo	No formo parte de redes de contacto, Redes de contacto del rubro al que pertenece	No formo parte de redes de contacto, Redes de contacto del rubro al que pertenece
---------------------	---	---

Fuente: Elaboración propia.

3) Percepción sobre la vinculación

Se indaga sobre la percepción de vincularse con la universidad, por lo que en la Tabla 4 los emprendedores manifestaron alto nivel de importancia a la relación para obtener ideas innovadoras, pues favorece a la formación de los estudiantes, académicos y empresarios (Valenzuela y Ocaño, s/f). Los emprendedores consideran la oportunidad de desarrollar innovaciones en producto y proceso, aunque, como se mencionaba en la Tabla 2, durante el año 2022 no se vincularon con otras empresas e instituciones.

Tabla 4

Importancia de la vinculación universidad-empresa

Vinculación	Antes		Después	
	Muy Importante	Nada Importante	Muy Importante	Nada Importante
Egresado	Obtener ideas innovadoras/Determinar tendencias tecnológicas/Lograr innovaciones en producto/proceso		Determinar tendencias tecnológicas/Formar al personal de la empresa/Lograr innovaciones en producto/proceso	
Estudiante	Determinar tendencias tecnológicas/Formar al personal de la empresa/Lograr innovaciones en producto/proceso		Determinar tendencias tecnológicas/Formar al personal de la empresa/Lograr innovaciones en producto/proceso	
Emprendedor externo	Determinar tendencias tecnológicas/Formar al personal de la empresa/Lograr innovaciones en producto/proceso		Determinar tendencias tecnológicas/Formar al personal de la empresa/Lograr innovaciones en producto/proceso	

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a los factores que influyen en la vinculación, todos los emprendedores con y sin vinculación han mantenido su percepción antes y durante el proyecto, que el desconocimiento de la investigación universitaria, la falta de interés por parte de las empresas por la investigación, entre otros factores, prevalece en mayor medida para que se pueda dar una relación de confianza entre empresas y universidades. Manifestaron que las MIPYMES tienen escasa capacidad

para absorber conocimiento, predomina la cantidad de unidades económicas micro empresarios y trabajadores independientes. Se solicitó, además, la percepción sobre los obstáculos que consideran tener para vincularse con la universidad u otras instituciones, y el mayor grado de obstáculo consideran es el interés de los propios emprendedores para vincularse, dificultad en la comunicación entre las universidades y empresas, no identifican motivación para relacionarse además del poco tiempo que disponen para realizar actividades de manera conjunta.

Atendiendo a la percepción sobre la capacidad de las universidades para contribuir con el crecimiento de la empresa, coincidiendo antes y después del proyecto, todos indicaron alta capacidad en la formación de calidad de recursos humanos pero poca capacidad con enfoque a las necesidades del mercado. Este es un indicador para que la universidad pueda enfocar de manera estratégica las líneas de investigación. Otras de las capacidades tienen que ver con las actividades de I+D, congresos, seminarios y cursos de investigación y de extensión. Antes del proyecto quienes consideraban poca capacidad eran los emprendedores externos, pero “después” cambiaron de percepción e indicaron alta capacidad en las actividades citadas anteriormente. Esto pudo darse porque los estudiantes y egresados conocen en mayor medida las acciones de la universidad y los emprendedores externos una vez vinculados comprendieron la importancia de relacionarse para potenciar sus emprendimientos. Otro aspecto de la percepción tiene que ver con el nivel de pertenencia de los emprendedores en las distintas actividades de la universidad.

Tabla 5

Factores que influyen en la relación universidad-empresa

Vinculación	Antes		Después	
	Mucho	Nada	Mucho	Nada
Egresado	Desconocimiento de la investigación universitaria, Falta de interés por la investigación universitaria, Complejidad en los trámites administrativos, escasa capacidad empresarial para absorción de I+D.		Desconocimiento de la investigación universitaria/Falta de experiencia práctica del personal universitario/Poca rapidez en la obtención de resultados/Escasa capacidad empresarial para absorción de I+D	
Estudiante	Desconocimiento de la investigación universitaria, falta de interés por la investigación universitaria, complejidad en los trámites administrativos, escasa capacidad empresarial para absorción de I+D.		Desconocimiento de la investigación universitaria/Falta de experiencia práctica del personal universitario/Poca rapidez en la obtención de resultados/Escasa capacidad empresarial para absorción de I+D	

Emprendedor externo	Desconocimiento de la investigación universitaria, Falta de interés por la investigación universitaria, Complejidad en los trámites administrativos, escasa capacidad empresarial para absorción de I+D.	Desconocimiento de la investigación universitaria/Falta de experiencia práctica del personal universitario/Poca rapidez en la obtención de resultados/Escasa capacidad empresarial para absorción de I+D
---------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se evidencia la necesidad de trabajar con más énfasis con los emprendedores externos, pues no se sienten acompañados por la universidad después de realizar distintas actividades durante el año, lo cual supone escasa relación de la universidad con su entorno externo. Antes de formar parte del proyecto, los egresados (50%) y estudiantes (50%) también tenían bajo nivel de participación en actividades como foros académicos y publicaciones en revistas, y luego del proyecto cambiaron de percepción.

Tabla 6

Nivel de pertenencia en las actividades universitarias

Vinculación	Antes		Después	
	Mucho	Nada	Mucho	Nada
Egresado	Foros académicos, Congresos y Encuentros, Investigaciones, Publicaciones en revistas, Seminario, Asesorías, Agendas culturales	Foros académicos	Foros académicos, Congresos y Encuentros, Investigaciones, Publicaciones en revistas, Seminario, Asesorías, Agendas culturales	
Estudiante	Congresos y Encuentros, Investigaciones, Seminarios, Asesorías, Agendas culturales.	Foros académicos, Publicaciones en revistas	Foros académicos, Congresos y Encuentros, Investigaciones, Publicaciones en revistas, Seminario, Asesorías, Agendas culturales	

Emprendedor externo	Agendas culturales	Foros académicos, Congresos y Encuentros, Investigaciones, Publicaciones en revistas, Seminarios, Asesorías, Agendas culturales	Foros académicos, Congresos y Encuentros, Investigaciones, Publicaciones en revistas, Seminarios, Asesorías, Agendas culturales
---------------------	--------------------	---	---

Fuente: Elaboración propia.

5) Conocimiento y necesidades de vinculación

Otra de las variables que se trabajó es el nivel de conocimiento de los emprendedores sobre las actividades de vinculación-extensión que realiza la universidad. Al inicio del proyecto, el 50 % de los estudiantes, egresados y externos manifestaron tener conocimiento alto y muy alto sobre distintas actividades. También se evidencia que el otro 50% desconocen de las publicaciones científicas, seminarios no académicos y asesorías empresariales, situación que ha mejorado después de los encuentros con los emprendedores. Hay egresados que siguen desconociendo algunas actividades como Foros, seminarios no académicos o agendas culturales, pero se evidencian cambios en el nivel de conocimiento en varias actividades. Los emprendedores estudiantes afirmaron alto conocimiento de todas las acciones universitarias referidas a vinculación, pues participan activamente en ellas durante la cursada de sus carreras.

Por parte de los emprendedores externos se puede ver que, posterior a la vinculación, siguen con niveles bajo de conocimiento con relación a estas dimensiones. Esto significa que, a pesar de participar en las distintas actividades con los emprendedores vinculados, aún es necesario enfatizar la participación en estas actividades y no solamente ofrecer información.

Tabla 7

Nivel de conocimiento sobre las actividades de vinculación universitarias

Vinculación	Antes		Después	
	Mucho	Nada	Mucho	Nada

Egresado	Foro académico, Congresos, Seminario a entidades no académicas, Asesoría empresarial, Servicios a la comunidad, agendas culturales.	Congresos, Proyecto de investigación con empresas, Publicaciones científicas, Seminario a entidades no académicas, agendas culturales	Foros y Congresos, Proyecto de investigación con empresas, Publicaciones científicas, Seminarios a entidades no académicas, Asesorías empresariales, Agendas culturales	Foros, Seminarios a entidades no académicas, Agendas culturales.
Estudiante	Foro académico, Congresos, Proyecto de investigación con empresas, Publicaciones científicas, Seminarios a entidades no académicas, Servicios a la comunidad, Agendas culturales	Publicaciones científicas, Seminarios a entidades no académicas, Asesoría empresarial	Foros, Congresos, Investigación con empresas, Publicaciones, Seminario a entidades no académicas, Asesoría empresarial, Servicios a la comunidad, Agendas culturales.	
Emprendedor externo	Proyecto de investigación con empresas, Publicaciones científicas, Seminario a entidades no académicas, Servicios a la comunidad,	Foros y Congresos, Proyecto de investigación con empresas, Publicaciones científicas, Seminario a entidades no académicas, Asesoría empresarial, Servicios a la comunidad, Agendas culturales	Foros.	Congresos, Publicaciones científicas, Seminarios a entidades no académicas, Asesoría empresarial, Servicio a la comunidad, agendas culturales.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la variable de percepción, se consideró trabajar con la dimensión “Modalidad y necesidades para la vinculación”. Según la Tabla 8 los emprendedores con vinculación “egresado” marcaron todas las opciones posibles “antes” del proyecto como modalidad de vinculación, y posterior al proyecto se limitaron a

menos modalidades. Estos emprendedores enfatizaron su modalidad de vinculación mediante la transferencia de tecnología, pues, luego de haber participado en un evento científico en la que se presentaron talleres de Vinculación con empresas para transferencia de tecnología, a partir de ello, comprendieron la importancia de incorporar tecnología e innovación en sus procesos de trabajo.

Los emprendedores externos se enfocaron “antes” en la modalidad de intermediación laboral, formación específica, consultoría e investigación conjunta, luego de la vinculación agregaron los foros y seminarios. Esto da cuenta que los emprendedores que formaron parte del proyecto tienen predisposición de participar en las actividades académicas, pero existen inhibidores para la colaboración, como es el desconocimiento de las investigaciones y otras actividades de extensión o vinculación de la universidad (Tabla 7). Torres Salazar et al. (2020) sugieren definir indicadores medibles y aplicables para cada sector, así como para la región y característica de gobernanza en la empresa y universidad.

Tabla 8
Modalidad y Necesidades de vinculación Universidad-Empresa

Vinculación	Antes	Después
	Modalidad de Vinculación	
Egresado	Consultas informales, Servicios de consultorías, Servicios de formación, Intercambio de especialistas, Formación específicas, Cursos y seminarios, Foros y conferencias, Servicios de investigación, Investigación cooperativa, Contrato de Investigación y Desarrollo (I+D), Transferencia de tecnología., Empresas derivadas de I+D	Cursos y seminarios, Foros y conferencias, Transferencia de tecnología.
Estudiante	Consultas informales, Servicios de formación, Servicios de investigación	Consultas informales, Servicios de consultorías, Intercambio de especialistas, Cursos y seminarios
Emprendedor externo	Acuerdo de intermediación laboral (bolsa de trabajo), Formación específicas, Cursos y seminarios, Servicio de consultoría, investigación en conjunta	Acuerdo de Intermediación laboral, Consultas informales, Servicios de formación, Foros y conferencias, Servicios de consultorías.
	Necesidades para Vinculación	
Egresado	Financiera y Contable, Investigación básica y de mercado, Ventas	Desarrollo de Tecnologías, Investigación básica y de mercado, Financiera y Contable.
Estudiante	Informática y Ventas	Desarrollo de Tecnologías, Financiera y Contable.

Emprendedor externo	Financiera y Contable, Investigación de mercado, Proceso de producción.	Desarrollo de Tecnología, Informática, Ventas.
---------------------	---	---

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a las necesidades de los emprendedores, al inicio manifestaron acompañamiento en Finanzas y Contable, investigación de mercado. Mientras que, al finalizar el proyecto, todos enfatizaron en el desarrollo de tecnología. Este cambio de perspectiva tiene relevancia, ya que es una tendencia que en la zona de Itapúa no se visibiliza a partir de la vinculación universidad-empresa. También se deben analizar desde la vinculación, que antes de la intervención era nada frecuente por parte de los egresados y actualmente, a raíz del reconocimiento por parte del grupo de egresados de que el desarrollo de tecnologías en sus empresas necesita apoyo y de que las IES son parte de la solución al problema, se puede decir que el grupo de egresados, después del proyecto, inició su colaboración con la universidad. Pues, el grupo de egresados logró visualizar la posibilidad de apoyo de la universidad, faltaría incentivo a los demás grupos, especialmente los emprendedores externos.

Luego de desarrollar las actividades del proyecto, todos los emprendedores (egresados, externos y estudiantes) coinciden en que el desarrollo de tecnologías es un área en la que sus empresas necesitan apoyo, a diferencia de su percepción anterior. Al respecto, Ramírez Salazar y García Valderrama (2010) mencionan que la vinculación del sector empresarial con el universitario, asociados a la promoción del desarrollo tecnológico es el camino para crear valor agregado a los productos. En consonancia, Núñez y García (2017) afirman que las universidades pueden y deben apoyar el desarrollo sostenible con el uso de conocimiento y difusión, con el fin de cumplir con su rol en los sistemas de ciencia, tecnología e innovación.

Conclusiones

El trabajo se centra en medir el cambio que genera, en distintos grupos de emprendedores, la participación en actividades que realiza una universidad como extensión o vinculación con su entorno, ya que las características de las MIPYMES están relacionadas a las características que podrían tener los emprendedores para la creación de la empresa, que conllevan a la toma de decisiones en el tipo de organización y al comportamiento innovador.

La organización empresarial de los emprendedores vinculados a este proyecto demuestra que existen ciertos factores que podrían condicionar la vinculación con la universidad, por ejemplo, relacionadas con la capacidad interna del emprendimiento o la cultura organizacional. El impacto más representativo tiene que ver con la variable de innovación, pues, los emprendedores sin importar el tipo de vinculación con la universidad, cambiaron su estrategia de innovación en los cuatro tipos.

Se aplica la innovación en producto, ya que han pasado de la búsqueda de nicho de mercado a centrarse en modificar características del producto, esto se podría haber dado por la situación de la pandemia que ha exigido cambios en los consumidores donde las empresas para sostenerse debían adaptarse a ellos, es decir,

esta innovación se pudo haber dado por factores externos al emprendimiento.

Esta decisión de innovación pudo impactar en la innovación administrativa, como segunda opción, donde las actividades a las que participaron los emprendedores acompañaron a que estos puedan considerar la adaptabilidad a las demandas, mejorar las condiciones de trabajo y la comunicación interna. Así mismo, esta vinculación con la academia ha generado un impacto social, generando un rol importante en la adquisición de nuevos conocimientos y otorgando un valor agregado en la generación de los emprendimientos y el posible desarrollo local.

Estos cambios generan nuevas actitudes en la cultura organizacional, pues tienden a que todos los colaboradores y directivos puedan ser flexibles con un ambiente de trabajo armonioso, por medio de las capacitaciones adquiridas en el proceso de formación y vinculación, donde los emprendedores ya vinculados a la institución han podido identificar elementos que conllevan a mejores resultados organizacionales y la innovación del producto o servicio que prestan. Por ello, es importante identificar y comprender las características del ecosistema emprendedor a fin de contextualizar y vincular de acuerdo a las necesidades del mercado, generando experiencias y capacidad de asumir los riesgos que se podrían suceder al aplicar la innovación empresarial.

La innovación en proceso tuvo cambios de uso de nuevos materiales y proceso de trabajo a cambios en la estrategia de marketing, esto relacionado con la innovación en marketing, donde los emprendedores cambiaron la forma de comunicación con la demanda. El manual de Oslo (2005) hace referencia que un cambio en el proceso implica cambios en los demás tipos de innovación. El cambio que se produjo en la estrategia de marketing también incide directamente en los demás ya que los emprendedores consideraron mejorar características del producto y el proceso de trabajo para satisfacer la demanda. Esto puede influir en la productividad de las empresas, si bien no se ha trabajado en esta influencia, podría ser un tema a ser tratado posteriormente.

A partir de los resultados se puede evidenciar que el nivel de conocimiento sobre las actividades de vinculación con la universidad juega un papel importante en la planificación del emprendimiento, tanto en el sistema organizacional, financiero, comercial y marketing, porque esto implica el crecimiento sostenible en el tiempo y la generación de vinculación con otras empresas que podrían ser aliadas en el proceso de la búsqueda de nuevos mercados y oportunidades de negocios.

Considerando la modalidad y las necesidades de vinculación universidad-empresa detallada en la investigación se denota la capacidad de absorción que se podría generar en el ecosistema emprendedor vinculado a la universidad bajo estudio, pues, se podría trabajar en un modelo más complejo donde el principal objetivo radique en el acceso al conocimiento del entorno y a partir de este procedimiento proponer y aplicar estrategias de mejoras en el desempeño innovador del emprendimiento, ya que, los recursos podrían ser limitados para que se desarrollen estrategias desde el entorno interno.

Con relación a la vinculación, no se pudo lograr impacto relevante, pues aún falta trabajar en la generación de confianza y en definir de manera clara los beneficios que ambas partes pueden conseguir al considerar cooperar. Así también,

se evidencia la necesidad de fomentar la vinculación primeramente de manera informal, pues no genera costo para ninguna de las partes. Además, en este proyecto las actividades realizadas dentro fueron de acceso libre pero planificadas exclusivamente para los emprendedores seleccionados, sin embargo, no todos participaron a pesar del seguimiento y motivación por parte de los investigadores, esta cuestión que dificulta a que todos los emprendedores puedan tener la misma información, estímulo de participación y pertenencia con relación a las actividades de extensión y la intención de seguir vinculados al proyecto.

Se recomienda definir estructuras claras de vinculación y sistema de medición de las acciones, considerar realizar seguimiento oportuno a las actividades de los emprendedores y ampliar la muestra de participantes como también el involucramiento de otras unidades académicas que puedan acompañar con orientaciones oportunas a las necesidades de los participantes del proyecto. Además, el objetivo de crear la Red de Emprendedores de la universidad se dio a conocer durante la participación en las actividades, sin embargo, no se ha logrado conformar de manera formal la constitución de esta.

La innovación tiene una estrecha relación con el nivel de vinculación que se puede generar entre los emprendedores y la universidad, sin embargo, esto implica generar estrategias para mejorar el desempeño, motivación e innovación para el éxito empresarial, siendo este último el objetivo más importante para el crecimiento del sector. Por ello, el desafío a partir de esta investigación es analizar las variables que podrían incidir en las capacidades internas de las organizaciones y el incremento de las capacidades potenciales en relación a la vinculación con el sector, asociados a la promoción del desarrollo tecnológico y sostenible de los productos con la tendencia de la generación de un valor agregado a los productos y promocionando la mano de obra del estudiante universitario en la vinculación universidad-empresa.

Referencias

- Acuña, P. (1993). Vinculación universidad-sector productivo. *Revista de la educación superior*, 22(87), 1-15.
http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista87_S2A3ES.pdf
- Cabrera, R. H., Rodríguez Pérez, B., León González, J. L., & Medina León, A. (2021). Bases y oportunidades de la vinculación universidad-empresa. *Revista Universidad y Sociedad*, 13 (1), 300-306.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000100300&script=sci_arttext
- Casales, M., & Casas Rosalía. (1998). *Un diagnóstico sobre la vinculación Universidad-Empresa*. Conacyt Anui.es.
- Castro, C., & Fernández. G. (2020). *La innovación y sus protagonistas*. CSIC.
<https://acortar.link/FCWCUM>
- Cohen-Granados, J., Linares-Morales, J., & Briceño-Ariza, L. (2020). Caracterización de la cultura innovativa en la cooperación universidad-empresa. *IPSA Scientia, Revista científica Multidisciplinaria*, 5(1), 46-53.

<https://doi.org/10.25214/27114406.963>

- D'Este, P., Catro, E., y Molas-Gallart, J. (2014). *Documento de Base para un Manual de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico, INGENIO (CSIC-UPV), OCTS y RICYT*. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/132865/1/Manual%20de%20Valencia.pdf>
- Encuesta de Innovación empresarial (2016). <https://www.ine.gov.py/microdatos/Encuesta-de-innovacion-empresarial-del-paraguay.php>
- Escalante Ferrer, A. E., Torres-Salazar, M. del C., & García-Garnica, A. (2020). Indicadores de sustentabilidad en empresas manufactureras y vinculación con instituciones generadoras de conocimiento: estudio de caso. *Revista CEA*, 6 (12), 29-46. <https://doi.org/10.22430/24223182.1601>.
- Esteche, E., & Denis, M. (2020). *La educación en I+D+i en Universidades privadas de la ciudad de Encarnación para fomentar la transferencia de conocimiento al sector empresarial*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Encarnación].
- Esteche, E., Gerhard Wasmuth, Y., & Venialgo Figueredo, M. (2019). Las tradiciones organizacionales, culturales y el financiamiento como factores influyentes en las etapas iniciales y de crecimiento de los emprendimientos en la ciudad de Encarnación. *Revista Argentina de Investigación en Negocios*, 6(1), 85-96.
- González-González, R., Arce-Recalde, J., & Peñate-Santana, Y. (2022). Fracaso empresarial asociado a las habilidades del empresario. Caso enfocado en PYMES de la ciudad de Guayaquil-Ecuador. *Portal de la Ciencia*, 3(2), 134-144. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/portal/article/view/318>
- Marone, L., & González del Solar, N. (2007). Crítica, creatividad y rigor: vértices de un triángulo culturalmente valioso. *Asociación Interciencia*. *Interciencia*, 32 (5), 354-357. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-18442007000500014&script=sci_arttext
- Martínez Gil, L., Oyarvide Ibarra, R. T., Rosales Cortés, F. S., & Bustos Gámez, M. M. (2019). Proceso de gestión de la relación universidad-empresa en la Universidad Técnica «Luis Vargas Torres». *Mendive. Revista de Educación*, 17(3), 373-392. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-76962019000300373&script=sci_arttext&lng=en
- Mazzitelli, M. G., Zeballos, C., & Blanco, M. (2020). Hacia un análisis multidimensional de las interacciones universidad-sociedad para el bienestar social en Iberoamérica. *La Red Multibien. EXPERIENCIAS ACUMULADAS*, 59. <https://acortar.link/tCZGee>
- Medina, M. E., Gutiérrez González, L., Molina Morejón, V. M., & Barquero Cabrero, J. D. (2016). Sistema de vinculación universidad empresa: validación de su impacto económico y social. *Revista Internacional Administración &*

- Finanzas, 9(1), 81-93.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2663644
- Núñez, J., & García, R. (2017). Universidad, ciencia, tecnología y desarrollo sostenible. *Revista Espacios*, 38(39).
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n39/17383903.html>
- Padilla, G. (2002). *INTERFAZ - Moa: Experiencia y Perspectiva. Un estudio de caso*. [Tesis de doctorado, Universidad de Cienfuegos].
- Pérez, C. (2019). Innovación empresarial al servicio de la micro y pequeña empresa nortesantandereana: por la competitividad regional. *Económicas CUC*, 40(1). 91-104. <http://doi.org/10.17981/econcuc.40.1.2019.06>
- Pompas, A. I. G., & Reyes, S. N. B. (2021). Evaluación del impacto de las relaciones universidad-empresa desde la universidad de las Tunas. *EDACUN Comité editorial*, 100-106.
http://edacunob.ult.edu.cu/xmlui/bitstream/handle/123456789/144/Concienia_e_innovacion...Vol_IV.pdf?sequence=3
- Ramírez Domínguez, M. D. J., Reséndiz Ortega, M., & Reséndiz Ortega, M. E. (2017). Metodología de seguimiento de egresados para fortalecer la vinculación de la universidad con la sociedad. *Revista global de Negocios*, 5(3), 99-111.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2914540
- Ramírez Salazar, M., & García Valderrama, M. (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista EAN*, (68), 112-133.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602010000100009&lng=en&tlng=es.
- Ríos, M., & Perozo, M. (2007). Factores que Inciden en la creación de una unidad de gestión de capital intelectual en el Núcleo LUZ-COL. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 13(2):123-148.
<https://www.redalyc.org/pdf/364/36413207.pdf>
- Rivera de Parada, A., Rodríguez, M. E., & Navas, V. M. (2002). *Diagnóstico de Vinculación Universidad Empresa en el Salvador*.
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/SV_0a1a0b33e71a015ac8860701819af5e0
- Rueda, I., Acosta, B., & Cueva, F. (2020). Las universidades y sus prácticas de vinculación con la sociedad. *Educação & Sociedade*, 41.
<https://doi.org/10.1590/ES.218154>
- Torres Salazar, M. del C., Escalante Ferrer, A. E., & García Domínguez, N. A. (2020). Proposal of indicators to measure university linkage: Perspectives of officials in public higher education institutions. *Education Policy Analysis Archives*, 28, 65. <https://doi.org/10.14507/epaa.28.4333>
- Valenzuela, A. M. V. y Ocaño, A. D. R. (s/f). La importancia de la investigación y vinculación en el contexto de la educación superior. *Ley General de Educación Superior (LGES)*, 184.

Vázquez, C, M., & Bermeo, K. V. (2021). Vinculación universidad -empresa y su contribución al desarrollo local, caso Universidad Católica de Cuenca. *Revista OIDLES*, 15 (31).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9080330>

Sobre el autor principal

Estelbina Esteche es Especialista en didáctica Universitaria, Máster en Educación y Desarrollo Humano, actualmente Doctoranda en Educación y Desarrollo Humano en la Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE) en proceso de Tesis. Gestora en Innovación y Empresa. Docente en el Diplomado en Innovación y Emprendimiento.

Declaración de responsabilidad autoral

Estelbina Esteche 1: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, software, Supervisión, Validación/ Verificación, Visualización, Redacción/ borrador original, y Redacción, revisión y edición.

Yanina Gerhard 2: Metodología, Recursos, software, Supervisión, Validación/ Verificación, Visualización, Redacción/ borrador original, y Redacción, revisión y edición.

María Liz Ecurra 3: Visualización, Redacción/ borrador original, y Redacción, revisión y edición.

Financiación

Esta investigación se llevó a cabo mediante recursos propios.