

ORIGINAL

The problem repository and the researcher's seedbed as a methodological proposal to stimulate research in universities

El banco de problemas y el semillero de investigadores como propuesta metodológica para incentivar la investigación en universidades

William Castillo-González^{1,2}  , Javier González-Argote^{1,2}  

¹Universidad Abierta Interamericana. Buenos Aires, Argentina.

²A&G Editor. Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Castillo-González W, González-Argote J. The problem repository and the researcher's seedbed as a methodological proposal to stimulate research in universities. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2024; 3:584. <https://doi.org/10.56294/mw2024.584>

Enviado: 14-12-2023

Revisado: 25-03-2024

Aceptado: 04-08-2024

Publicado: 05-08-2024

Editor: PhD. Prof. Estela Morales Peralta 

Autor de correspondencia: William Castillo-González 

ABSTRACT

Introduction: academic research faces the challenge of defining relevant problems that generate social impact, balancing individual interests with the needs of the field of study and institutional expectations. In this context, problem banks and research seedbeds emerge as key tools to guide academic efforts towards applicable and high impact solutions.

Method: a bibliographic review was carried out in databases such as PubMed and Scopus, selecting relevant publications, complemented with the authors' experience, to detail a proposal for articulation between problem banks and research seedbeds.

Results: problem banks organize and prioritize relevant research topics, serving as a bridge between theoretical knowledge and the solution of concrete problems. The research seedbeds complement this structure by involving students in real projects, strengthening their research training and their impact on society. The synergy between the two allows for more efficient research, oriented towards applicability and the generation of innovative knowledge.

Conclusions: the articulation between problem banks and research seedbeds constitutes an overcoming proposal that optimizes academic processes, promotes research culture and positions universities as leaders in the solution of real problems.

Keywords: Academic Research; Problem Banks; Project-Based Learning; Research Seedbed; Medical Education; Methodology; Methodological Proposal; Knowledge Management; Research Training; Problem Repository.

RESUMEN

Introducción: la investigación académica enfrenta el desafío de definir problemas relevantes que generen impacto social, equilibrando intereses individuales con las necesidades del campo de estudio y las expectativas institucionales. En este contexto, los bancos de problemas y los semilleros de investigación surgen como herramientas clave para orientar los esfuerzos académicos hacia soluciones aplicables y de alto impacto.

Método: se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos como PubMed y Scopus, seleccionando publicaciones relevantes, complementadas con la experiencia de los autores, para detallar una propuesta de articulación entre bancos de problemas y semilleros de investigación.

Resultados: los bancos de problemas organizan y priorizan temas de investigación relevantes, sirviendo como un puente entre el conocimiento teórico y la solución de problemas concretos. Los semilleros de

investigación complementan esta estructura al involucrar a los estudiantes en proyectos reales, fortaleciendo su formación investigativa y su impacto en la sociedad. La sinergia entre ambos permite una investigación más eficiente, orientada a la aplicabilidad y la generación de conocimiento innovador.

Conclusiones: la articulación entre bancos de problemas y semilleros de investigación constituye una propuesta superadora que optimiza los procesos académicos, fomenta la cultura investigativa y posiciona a las universidades como líderes en la solución de problemáticas reales.

Palabras clave: Investigación Académica; Banco de Problemas; Aprendizaje Basado en Proyectos; Semillero de Investigación; Educación Médica; Metodología; Propuesta Metodológica; Gestión del Conocimiento; Formación Investigativa.

INTRODUCCIÓN

La investigación académica se encuentra en un constante proceso de adaptación y evolución, enfrentando la necesidad de identificar y abordar cuestiones que sean no solo pertinentes, sino también capaces de generar un impacto significativo en la sociedad.^(1,2) La tarea de definir un problema de investigación adecuado es fundamental, ya que un buen planteamiento del problema es la base para el desarrollo de investigaciones que contribuyan de manera efectiva a la solución de problemas reales. Para los estudiantes y docentes, especialmente en áreas como las ciencias de la salud, las ciencias sociales o la ingeniería, seleccionar un tema relevante puede ser un desafío, ya que implica equilibrar sus intereses personales con las necesidades del campo de estudio y las expectativas institucionales. Además, la elección del tema debe responder a criterios de factibilidad, recursos disponibles y el potencial para generar resultados aplicables.⁽³⁾

En este sentido, las instituciones educativas desempeñan un papel crucial en la orientación de la investigación, promoviendo un enfoque que permita priorizar y organizar los esfuerzos académicos en torno a problemas que realmente necesitan ser estudiados. De manera general la propuesta de investigación de problemas en el ámbito universitario se da por la iniciativa de docentes-tutores que a menudo ya cuentan con líneas propias de investigación, pero que pueden no concordar con las necesidades institucionales.⁽⁴⁾ Es por ello por lo que surge la necesidad de desarrollar estrategias que faciliten la identificación, selección y definición de temas de investigación, brindando a los estudiantes y docentes un marco que los guíe en este proceso. De esta manera, se optimizan los recursos disponibles y se impulsa una cultura investigativa centrada en la solución de problemas concretos, lo cual es fundamental para mantener la relevancia y el impacto de la academia en un mundo en constante cambio.

Los bancos de problemas de investigación han adquirido relevancia en el ámbito académico, convirtiéndose en un recurso para la planificación y ejecución de investigaciones en múltiples disciplinas. En las instituciones de educación superior los bancos de problemas funcionan como un reservorio sistemático de problemas no resueltos, que necesitan ser abordados de manera rigurosa y estructurada. La creación y gestión de estos bancos permite a los centros de investigación priorizar aquellas áreas que requieren un mayor esfuerzo investigativo, alineando las tesis, proyectos finales y trabajos de campo con las necesidades reales de la comunidad y del entorno profesional. Además, sirven como un puente entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica, proporcionando a estudiantes y docentes una orientación clara hacia temas relevantes y actuales.⁽⁵⁾

El banco de problemas actúa, por tanto, como un insumo fundamental para la investigación académica, ya que facilita la selección de temas pertinentes y de alto impacto, promoviendo el desarrollo de proyectos que ofrecen soluciones concretas a desafíos sociales, económicos y de salud. A través de un proceso de recopilación, clasificación y evaluación, los bancos de problemas permiten identificar vacíos en la literatura, áreas de mejora en las prácticas profesionales y aspectos que requieren una intervención científica más profunda. Esto también contribuye a la formación de investigadores competentes, capaces de abordar problemas complejos con un enfoque interdisciplinario.^(6,7,8)

Por su parte los semilleros de investigación son espacios donde estudiantes y docentes se agrupan con el objetivo de desarrollar proyectos de investigación en diversas áreas del conocimiento. Estos grupos están diseñados para fomentar la curiosidad científica desde las primeras etapas de la formación académica, brindando a los estudiantes la oportunidad de involucrarse en procesos investigativos antes de graduarse.^(9,10,11,12) Además, los semilleros suelen estar ligados a programas académicos o centros de investigación, facilitando el acceso a recursos y orientación de expertos. Una de las funciones principales de los semilleros es desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes. Participar en estos grupos les permite aprender y aplicar el método científico, adquirir competencias en el análisis de datos, y mejorar sus habilidades de redacción académica. Esto es especialmente útil para quienes desean continuar sus estudios en programas de posgrado, ya que les brinda una base sólida en investigación, permitiéndoles estar mejor preparados para los desafíos de maestrías y doctorados.⁽¹³⁾

El presente artículo tiene como objetivo explorar el rol de los bancos de problemas como insumo esencial para la investigación académica, destacando su importancia en la planificación de proyectos de tesis, trabajos finales y el desarrollo de semilleros de investigación. Al potenciar la sinergia entre los semilleros de investigación y los bancos de problemas, se busca impulsar una cultura investigativa centrada en la resolución de problemáticas concretas, fortaleciendo la academia y promoviendo la generación de conocimientos aplicables que contribuyan al desarrollo social y científico. Se pretende a partir de la revisión de la literatura y la experiencia de los autores proponer una metodología para implementar estas propuestas para los departamentos de investigación de instituciones educativas.

MÉTODO

Se lleva a cabo una revisión bibliográfica en las bases de datos PubMed, Scopus y Google Académico utilizando palabras clave como: Semilleros de Investigación, Banco de Problemas. Se identificaron todas las publicaciones sin restricción de años o idioma. Se descartaron los estudios que no tenían relación con los objetivos del presente estudio. Se recolectaron y analizaron artículos por su interés y pertinencia. Los trabajos recuperados eran de tipología tesis, artículos académicos, presentaciones.

Basados en las experiencias de los autores se detalla la propuesta de conformación de banco de problemas y su vinculación con los semilleros de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el contexto actual de la educación superior, la investigación académica enfrenta el desafío de conectar el conocimiento teórico con la resolución de problemas reales que afectan a la sociedad. Los bancos de problemas, concebidos como repositorios estructurados de desafíos e interrogantes no resueltos, se presentan como una herramienta clave para facilitar esta conexión. Estos bancos permiten organizar y priorizar problemas provenientes de diversas fuentes, proporcionando a estudiantes, docentes y grupos de investigación una base sólida para el desarrollo de proyectos académicos. Al integrar estas problemáticas en el proceso de enseñanza, se promueve una investigación más enfocada en la aplicabilidad y en la generación de soluciones que respondan a necesidades concretas.⁽¹⁴⁾

Los semilleros de investigación, por su parte, son espacios colaborativos donde los estudiantes, guiados por docentes e investigadores, desarrollan competencias investigativas mientras trabajan en problemas reales. La sinergia entre los bancos de problemas y los semilleros de investigación es crucial para fortalecer la cultura investigativa en las universidades, permitiendo a los estudiantes involucrarse en proyectos que no solo contribuyan a su formación, sino que también tengan un impacto tangible en la sociedad. Este artículo explora cómo los bancos de problemas pueden constituirse en un insumo esencial para los semilleros, fomentando una investigación más relevante y aplicable, al tiempo que se examinan las mejores prácticas para su implementación y gestión dentro del entorno académico.⁽¹⁵⁾

El banco de problemas

Un banco de problemas es una colección organizada de problemas o posibles temas de investigación que se identifican dentro de una institución o un área específica.⁽¹⁴⁾ Estos problemas, que representan vacíos en el conocimiento o áreas donde algo no funciona correctamente, se registran y gestionan con el fin de encontrar soluciones o abordarlos a través de la investigación.^(8,16)

El propósito es servir como enlace entre la gestión institucional y la investigación. Al recopilar las problemáticas de una institución, se puede identificar cuáles son factibles de investigar. De esta manera, los investigadores pueden enfocarse en temas que son relevantes para la institución y que tienen el potencial de mejorar su funcionamiento.⁽¹⁴⁾

En muchas instituciones académicas, uno de los principales desafíos es la falta de dirección clara en cuanto a qué investigar, especialmente cuando estudiantes y docentes no encuentran problemas específicos que guíen su trabajo.⁽¹⁷⁾

Esta situación puede generar una producción científica dispersa o poco relevante, alejándose de las necesidades reales del entorno social y productivo. Los bancos de problemas ofrecen una solución práctica a este dilema, al proporcionar un repositorio estructurado de interrogantes y desafíos no resueltos, alineados con las áreas de interés de la institución y con las demandas del entorno. Al contar con un conjunto de problemas ya identificados y validados, los estudiantes pueden centrarse en desarrollar investigaciones que no solo respondan a inquietudes académicas, sino que también aporten soluciones aplicables en el mundo real.

Además, estos facilitan la planificación y priorización de líneas de investigación, evitando la duplicidad de esfuerzos y asegurando que los proyectos generen un impacto significativo. Al tener acceso a un conjunto de problemas previamente seleccionado y clasificado, los docentes pueden orientar mejor a sus estudiantes en la elección de temas para tesis o proyectos de investigación, garantizando que sus trabajos contribuyan de manera efectiva al desarrollo de la institución y la sociedad. Este enfoque sistemático permite a las universidades

canalizar sus esfuerzos investigativos hacia áreas estratégicas, aumentando la relevancia y la calidad de su producción científica, y solucionando así la incertidumbre que muchas veces detiene el inicio de proyectos de investigación relevantes.

Los problemas pueden provenir de distintas fuentes, como la industria, el sector público, investigaciones anteriores, consultas a expertos, necesidades de la comunidad, o incluso de revisiones de la literatura académica.

En el campo de las ciencias de la salud, los problemas que alimentan un banco de problemas pueden provenir de diversas fuentes que reflejan las necesidades reales del sistema de salud y los avances científicos. Una de las principales fuentes son las instituciones de salud, como hospitales, clínicas y centros de atención primaria, donde surgen problemáticas relacionadas con la eficiencia operativa, el manejo de enfermedades crónicas, la optimización de los recursos y la mejora de la atención al paciente. Los profesionales de la salud que trabajan en estos entornos, como médicos, enfermeros y administradores, están en contacto directo con desafíos que necesitan soluciones innovadoras, lo que los convierte en una fuente clave de problemas para investigar. La atención a cuestiones como las infecciones nosocomiales, el manejo de emergencias sanitarias y la calidad en el servicio ofrece una amplia gama de temas que pueden ser abordados desde diversas perspectivas científicas. Cabe destacar que muchas instituciones de salud colaboran en la formación y recursos humanos con universidades y estas pueden resolver esos problemas.

Por otro lado, el campo de la salud pública y la epidemiología proporciona un marco amplio para identificar problemas a través del análisis de las tendencias de salud en la población. Estudiar la incidencia de enfermedades emergentes, la resistencia antimicrobiana, o las desigualdades en el acceso a los servicios de salud puede generar preguntas relevantes para la investigación. Además, los avances en la investigación biomédica y la necesidad de desarrollar nuevas terapias o tecnologías médicas también son fuentes cruciales de problemas. Estas investigaciones pueden centrarse en comprender mejor la fisiopatología de enfermedades complejas o en el desarrollo de dispositivos y tratamientos innovadores.

Además, la perspectiva de los pacientes y las comunidades es una fuente invaluable de problemas, ya que sus experiencias directas pueden revelar carencias en la atención, barreras de acceso, o necesidades insatisfechas que requieren soluciones centradas en el bienestar y la equidad. Cada una de estas fuentes contribuye a construir un banco de problemas dinámico que guía la investigación hacia la mejora de los sistemas de salud y el bienestar de la población.

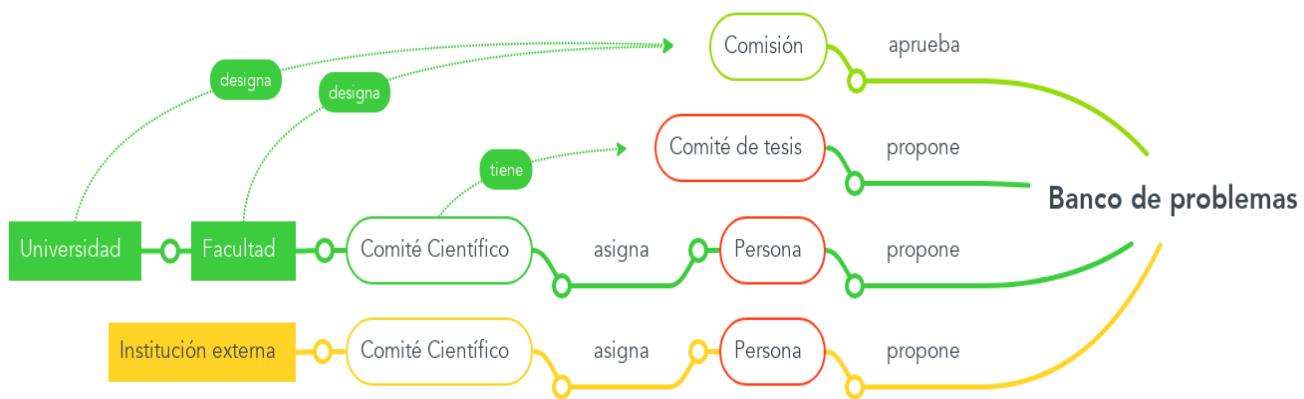


Figura 1. Estructura administrativa del banco de problemas y mecanismos para recolectar la información

El banco de problemas está a cargo de la institución que realiza las investigaciones y a ella contribuye otras instituciones que son escenarios docentes de la formación de recursos humanos. Es por ello por lo que debe estar supervisada por una comisión ad hoc o desde el propio comité científico quien se encarga de aprobar los problemas a ser incluidos en la base de datos y posterior asignación a los grupos de investigación.

Como mecanismo para recolectar esta información de manera estructurada se propone el siguiente formulario:

1. Nombre de la institución.
2. Nombre del representante de la institución (disponer de la información para contactar).
3. Presentación del problema de investigación.
 - Situación problemática (se puede presentar acorde a los criterios FINER o la estrategia PICO).⁽¹⁸⁾
 - Antecedentes del problema.

- Resultado esperado.
- Área del conocimiento del problema.
- Otros datos de interés.

En cuanto al área del conocimiento del problema se puede definir acorde a las disciplinas que se enseñan en la facultad o el campo de estudio de la institución. Un ejemplo genérico puede ser clasificar el problema en algunas de las siguientes áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas, Ingeniería y Tecnologías, Ciencias Médicas y de la Salud, Ciencias Agrícolas, Ciencias Sociales, Humanidades, Otras. Además, en caso de ser necesario se puede contar con información adicional complementaria a través de un documento anexo suministrado por quien proponga el problema a investigar. Muestra de ello el banco implementado por la Universidad Católica del Maule.⁽¹⁹⁾

Se deben establecer procedimientos para revisar y actualizar periódicamente los problemas en función de nuevos hallazgos y dar baja a aquellos problemas solucionados. También se puede clasificar dichos problemas en cuanto a su prioridad de resolución en alta, media o baja y en cuanto a su complejidad en alta, media o baja haciendo un análisis si la institución cuenta con las herramientas o infraestructura para solucionarlo.

Las herramientas tecnológicas desempeñan un papel clave en la gestión eficiente de los bancos de problemas, facilitando su acceso, actualización y consulta por parte de estudiantes, docentes e investigadores. Una de las principales herramientas utilizadas son las plataformas de gestión de bases de datos, que permiten almacenar, organizar y categorizar los problemas de manera estructurada. Estas plataformas ofrecen funciones de búsqueda avanzada, lo que facilita a los usuarios encontrar problemas específicos según áreas temáticas, palabras clave o criterios de relevancia. Ejemplos de estas plataformas pueden ser bases de datos académicas o sistemas personalizados desarrollados por universidades, que permiten a los usuarios acceder fácilmente desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Otra herramienta fundamental son los sistemas de gestión de contenido, que permiten la actualización continua del banco de problemas de manera colaborativa. El fin es que los estudiantes, docentes e investigadores puedan encontrar el problema y acceder a la ficha técnica de este.

Otra variante de la presente propuesta puede incluir a docentes, investigadores, industria y estudiantes en la selección y actualización del banco de problemas, clave para crear espacios de colaboración. Una opción efectiva es establecer comités multidisciplinarios donde cada grupo esté representado, lo que asegura que las necesidades y perspectivas de todos se integren. Además, realizar talleres colaborativos y sesiones de consulta permite discutir y priorizar los problemas en conjunto, fomentando un intercambio de ideas entre la academia y el sector profesional. El uso de plataformas digitales, como encuestas y foros, facilita la participación de un mayor número de actores. Los convenios con la industria y el sector social también son útiles para identificar problemas reales y actualizarlos constantemente en el banco. Finalmente, un ciclo de retroalimentación continua y eventos de evaluación garantiza que los problemas abordados se ajusten a las necesidades actuales y futuras del entorno académico y profesional.

Una vez identificado y clasificado los problemas el comité a cargo debe otorgar a los investigadores los problemas para ser investigados. La universidad, centro de formación, debe incluir a todos los actores del proceso docente educativo en la resolución de problemas a fin de desarrollar habilidades en quienes se están formando y a futuro pueden formar parte del plantel de investigadores. Este proceso se denomina alta y asignación del tema de investigación. El Comité Científico de la facultad (si es una universidad) notifica que, de conformidad con los estudiantes y su tutor o equipo de investigadores, asumen el compromiso de llevar a cabo las tareas que implican el desarrollo de las actividades de investigación previstas en el plan de trabajo para resolver el problema de investigación. Se deben fijar el tiempo en que se desarrollará la actividad que puede ser por ejemplo entre seis meses a dos años. En el caso que participen estudiantes o personal en formación estos tienen derecho a recibir acompañamiento en la realización del trabajo de investigación e incorporarse efectivamente al equipo de investigación, recibiendo la debida capacitación de alta calidad.

A pesar de los desafíos como la resistencia cultural y la falta de formación en gestión, los bancos de problemas tienen el potencial de mejorar significativamente la investigación académica y la gestión institucional. Al conectar la investigación con las necesidades de las instituciones, los bancos de problemas pueden ayudar a generar un conocimiento más relevante y práctico.⁽¹⁴⁾

Semilleros de investigadores

Un semillero de investigación es una estrategia formativa que se desarrolla principalmente en instituciones educativas, como universidades, colegios y centros de formación técnica, con el propósito de fortalecer las capacidades investigativas de los estudiantes y fomentar su interés por la generación de conocimiento científico. Su diseño parte de la necesidad de vincular la educación con la investigación, creando un espacio que permita a los participantes adquirir competencias prácticas y teóricas para el desarrollo de proyectos innovadores y la

solución de problemas en diversos contextos.^(20,21) Además, en muchos casos, los semilleros también contribuyen a la construcción de redes académicas y comunitarias, promoviendo el diálogo entre diferentes actores sociales y académicos.⁽²⁾

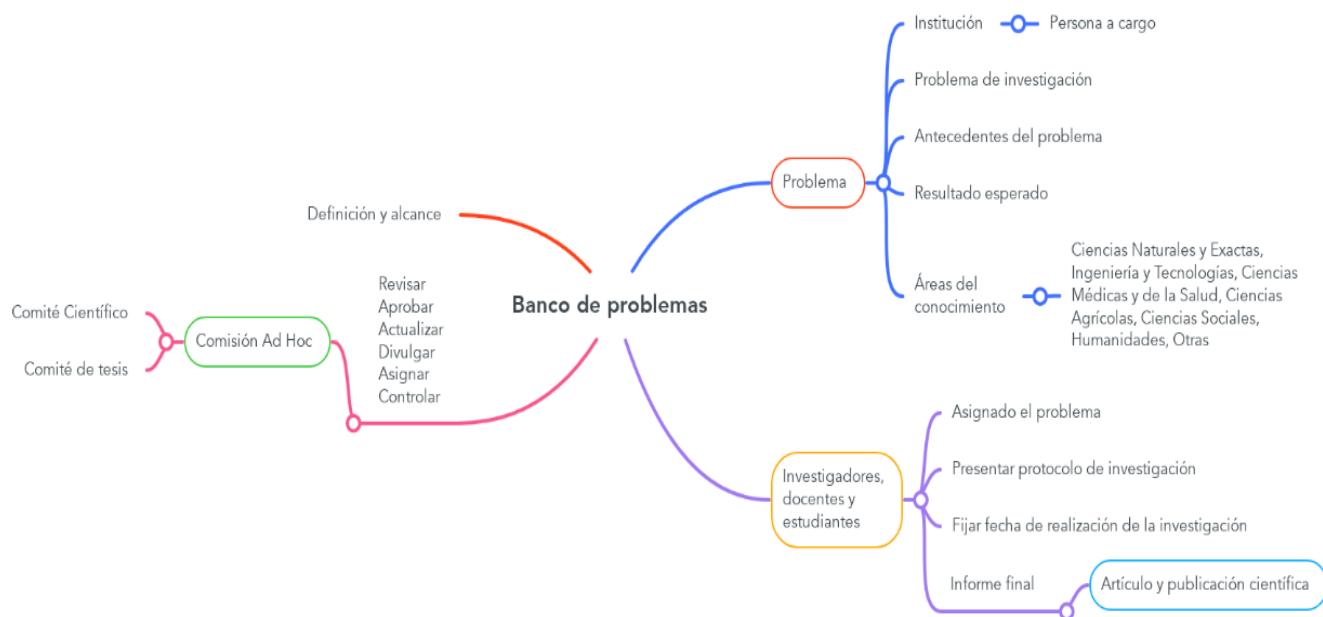


Figura 2. Componentes y actores del banco de problemas

La propuesta está presente en muchas universidades y ampliamente documentada.⁽²²⁾ Se recogen experiencias de Colombia,^(23,24,25) Ecuador,^(26,27) México,⁽²⁸⁾ Chile,⁽²⁹⁾ Brasil,⁽³⁰⁾ Perú⁽³¹⁾, por solo citar algunas experiencias latinoamericanas.

El propósito principal de estos es fomentar el desarrollo de habilidades científicas, metodológicas y académicas en los estudiantes, bajo la guía de un docente o investigador. Estos espacios promueven la adquisición de competencias clave, como el liderazgo, la autodeterminación y la capacidad para resolver problemas complejos. Con la investigación se enriquece la formación académica mediante la experiencia práctica. Al involucrarse en proyectos reales, los participantes no solo aplican conceptos teóricos, sino que también desarrollan habilidades esenciales para el análisis, la escritura científica y la presentación de resultados. Esto los prepara para enfrentar los desafíos profesionales con una perspectiva más crítica y creativa.

Los proyectos que se desarrollan en estos espacios pueden tener un impacto significativo en diversas áreas del saber, contribuyendo al avance de las ciencias y ofreciendo soluciones a problemas sociales y técnicos. Asimismo, permiten a los estudiantes construir un perfil académico y profesional más sólido, ya que la participación en estos proyectos mejora sus credenciales para acceder a programas de posgrado o al mercado laboral.

Brindando este espacio para la investigación se fomentan valores como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, mientras promueven la colaboración interdisciplinaria. Estos aspectos no solo benefician a los estudiantes al integrarse en un ambiente académico riguroso, sino que también contribuyen a la creación de una cultura investigativa dentro de las instituciones educativas.

Los objetivos principales de los semilleros de investigación se pueden resumir en:

- Desarrollar competencias investigativas.
- Promover la cultura investigativa.
- Formación en la dimensión ética y social de la investigación.
- Vincular la teoría con la práctica.
- Fortalecer las capacidades de liderazgo y trabajo en equipo.
- Contribuir a la solución de problemas sociales y científicos.
- Impulsar la formación de futuros investigadores.
- Enriquecer la formación integral de los participantes.
- Fortalecer la proyección social y académica de las instituciones.

El semillero se organiza alrededor de un plan de trabajo estructurado en diferentes fases:

1. Identificación de necesidades o áreas de investigación
2. Capacitación y formación
3. Desarrollo de proyectos
4. Difusión de resultados
5. Evaluación y retroalimentación

Colaboraciones entre semilleros de la misma institución para fomentar la interdisciplinariedad y alianzas con otras instituciones externas



Figura 3. Componentes y actores del semillero de investigación

La estructura de los semilleros de investigación está diseñada para facilitar la colaboración, el aprendizaje y el desarrollo de proyectos en un entorno académico. Aunque puede variar según la institución, generalmente sigue un modelo organizado en torno a roles clave, un plan de trabajo, y recursos específicos.

En primer lugar, los semilleros cuentan con un coordinador o líder, quien usualmente es un docente o investigador con experiencia en la temática del semillero. Este coordinador se encarga de diseñar y supervisar el plan de trabajo, orientar a los estudiantes en el desarrollo de sus proyectos y facilitar los recursos necesarios. Además, actúa como representante del semillero en eventos académicos y científicos. Los miembros del semillero suelen ser estudiantes interesados en la investigación, quienes participan activamente en las actividades y proyectos del grupo. Estos estudiantes trabajan en la formulación de preguntas de investigación, la ejecución de proyectos, el análisis de datos y la presentación de resultados. En muchos casos, se incluyen estudiantes de diferentes niveles académicos, como pregrado y posgrado, así como de diversas disciplinas, fomentando la interdisciplinariedad.

Algunos semilleros también cuentan con un equipo de apoyo compuesto por asistentes de investigación, profesionales externos o administradores. Estos colaboradores aportan conocimientos especializados, ayudan en tareas logísticas y contribuyen a la capacitación de los miembros del semillero, especialmente en áreas técnicas o metodológicas.

El funcionamiento del semillero está guiado por un plan de trabajo estructurado en varias fases. Este plan incluye la identificación de áreas de investigación, la formación de los miembros, el diseño y ejecución de proyectos, la difusión de resultados en eventos académicos y la evaluación constante del impacto del semillero. Este enfoque permite que el grupo mantenga un progreso constante y oriente sus esfuerzos hacia la consecución de objetivos específicos.

Los semilleros también se apoyan en redes y colaboraciones internas y externas. Las redes internas facilitan la cooperación entre semilleros de la misma institución, mientras que las externas incluyen alianzas con otras universidades, organizaciones no gubernamentales, empresas o comunidades. Estas conexiones enriquecen las perspectivas y recursos disponibles para el semillero.

Si bien son una propuesta y metodología de trabajo hay factores que hacen que los semilleros presenten limitaciones en su desempeño. Una de las principales barreras es la falta de recursos económicos, lo que restringe la financiación de proyectos, la adquisición de materiales y la participación en eventos académicos. Además, muchas instituciones no priorizan estas iniciativas, lo que deriva en un escaso apoyo institucional y una falta de políticas claras que respalden su desarrollo. La dedicación limitada de los estudiantes y docentes, debido a cargas académicas y laborales, también afecta su participación en los semilleros. Asimismo, la formación previa de los estudiantes en investigación suele ser básica o inexistente, lo que ralentiza los procesos y aumenta la carga para los mentores. Otra dificultad común es la rotación constante de miembros, lo que puede interrumpir la continuidad de los proyectos y el fortalecimiento del semillero como una iniciativa a largo plazo.^(13,32)

Por otra parte, la articulación limitada con el sector externo, como empresas o comunidades, restringe las posibilidades de colaboración y financiación adicional. En algunos contextos, existe una percepción limitada del valor de los semilleros, tanto entre los estudiantes como dentro de las instituciones, lo que reduce el interés y apoyo hacia estas actividades. Además, la escasa difusión de los resultados obtenidos en los semilleros disminuye su impacto académico y social. A esto se suma la falta de capacitación en metodologías avanzadas, lo que puede comprometer la calidad de los proyectos.

Superar las limitaciones de los semilleros de investigación requiere mayor inversión institucional y gubernamental para garantizar recursos, capacitación y apoyo logístico. Es fundamental integrar los semilleros

en las políticas académicas con incentivos para estudiantes y docentes, como créditos y reconocimiento formal. Además, establecer alianzas con empresas, organizaciones no gubernamentales y otras instituciones facilitará la financiación y fortalecerá los proyectos. La difusión de resultados en eventos y publicaciones aumentará su visibilidad, mientras que campañas de sensibilización promoverán una cultura investigativa que valore estas iniciativas como motor de desarrollo académico y social.

Articulación banco de problemas - semillero de investigación

Articular un banco de problemas con un semillero de investigación implica vincular las necesidades reales de un contexto social, científico o tecnológico con el potencial investigativo de los estudiantes y docentes, creando una conexión significativa entre los desafíos identificados y los proyectos desarrollados en el semillero. Este proceso puede estructurarse de la siguiente manera:

- Identificación de problemas relevantes: Crear un banco de problemas a través de diagnósticos participativos que incluyan comunidades, sectores académicos y productivos. Esto asegura que los temas reflejen necesidades concretas y sean viables para el nivel de formación del semillero.
- Priorización y clasificación: Ordenar los problemas según su relevancia, impacto y factibilidad para abordarlos desde los recursos y capacidades del semillero. Esta priorización puede basarse en criterios como la urgencia, la accesibilidad de datos y la alineación con las áreas de interés de los participantes.
- Asignación de problemas al semillero: Vincular los problemas seleccionados con las competencias y líneas de investigación del semillero. Esto implica dividir a los estudiantes en equipos según sus intereses y habilidades, asignándoles problemas específicos para investigar.
- Desarrollo de proyectos: Los estudiantes, con la guía de los docentes investigadores, diseñan proyectos de investigación basados en los problemas seleccionados y posteriormente adjudicados. Durante este proceso, el banco de problemas actúa como un referente dinámico, al que se pueden incorporar nuevas problemáticas o ajustar las existentes.
- Monitoreo y evaluación: Implementar un sistema de seguimiento para evaluar cómo el semillero avanza en la solución de los problemas, ajustando estrategias si es necesario. Este monitoreo también permite identificar aprendizajes clave y retroalimentar el banco de problemas.
- Divulgación de resultados: Los hallazgos y soluciones desarrollados por el semillero deben ser compartidos con las comunidades involucradas y otros interesados a través de publicaciones, talleres o eventos académicos, fortaleciendo el impacto social y académico de la investigación.

La articulación fortalece el papel de la universidad como generadora de soluciones a necesidades reales en su entorno. Esto contribuye a su proyección social, posicionándola como una institución comprometida con el desarrollo local y global. Al abordar problemáticas concretas, la universidad fomenta investigaciones pertinentes y aplicadas que generan impacto directo, lo que también fortalece su reputación científica y su capacidad para atraer alianzas estratégicas con empresas, comunidades y organismos gubernamentales. Además, esta dinámica mejora los indicadores institucionales, como la producción académica y la participación en redes de investigación, lo que favorece procesos de acreditación y reconocimiento. A nivel formativo, los estudiantes que participan en estos proyectos adquieren competencias investigativas, sociales y profesionales que los convierten en egresados más preparados para enfrentar los retos del mercado laboral y contribuir con soluciones innovadoras en sus campos. Asimismo, los semilleros impulsan la cultura de innovación dentro de la universidad, generando oportunidades de transferencia tecnológica y emprendimientos basados en resultados de investigación. Todo esto convierte a la universidad en un centro de excelencia académica y científica, capaz de atraer recursos financieros, talento humano y reconocimiento internacional, fortaleciendo su sostenibilidad a largo plazo.

La articulación técnica debe seguir un esquema estructurado y claro que facilite la gestión de los proyectos, garantice la calidad del proceso investigativo y optimice los recursos disponibles. A continuación, se describe cómo puede ordenarse este proceso desde un punto de vista técnico:

- Proceso de asignación de problemas: La convocatoria puede ser permanente a resolver los problemas. Cada semillero interesado debe presentar una propuesta inicial que incluya una justificación, hipótesis o preguntas de investigación, un esquema metodológico básico y un plan preliminar. Esto asegura que el semillero esté alineado con las expectativas del problema seleccionado. Se debe presentar además el tiempo en que se pretende ejecutar el proyecto que puede ir entre 4 y 12 meses, los más complejos hasta 24 meses.
- Supervisión y seguimiento: Una vez asignado el problema, el semillero debe presentar un plan de trabajo detallado, incluyendo objetivos específicos, actividades, cronograma, responsables y recursos requeridos. Se programan reuniones periódicas entre el semillero y el comité coordinador del banco de problemas para revisar avances, resolver dudas y ajustar el plan según sea necesario. Se pueden implementar hitos claves donde el semillero debe presentar avances para garantizar que el proyecto esté

en línea con los objetivos planteados.

- Presentación de resultados: El semillero entrega un informe técnico detallado que incluye la metodología utilizada, análisis de resultados y recomendaciones prácticas. Los resultados se presentan en un evento académico o comunitario para garantizar la divulgación del conocimiento generado y de ser posible (preferible) sea publicado en una revista académica con referato.

- Optimización del proceso: Antes de asignar un problema, el comité del banco de problemas verifica que el semillero tenga las capacidades y recursos mínimos para abordarlo. Una vez completado el proyecto, se otorgan créditos académicos, certificaciones o menciones a los participantes, incentivando su compromiso.



Figura 4. Articulación técnica banco de problemas - semillero de investigación

Este enfoque técnico garantiza que la articulación sea eficiente y transparente, optimizando el tiempo y los recursos, y asegurando que los resultados generados sean de calidad y relevancia.

CONCLUSIONES

La propuesta presentada en este estudio representa un modelo superador para fortalecer la investigación académica en las instituciones educativas mediante la articulación estratégica entre bancos de problemas y semilleros de investigación. Este enfoque no solo aborda las limitaciones tradicionales de la investigación universitaria, como la falta de orientación hacia problemas reales y la dispersión de los esfuerzos académicos, sino que también establece un marco innovador que prioriza la relevancia, la factibilidad y el impacto de los proyectos investigativos.

Los bancos de problemas, concebidos como repositorios dinámicos de problemáticas concretas y relevantes, permiten a las universidades alinear sus investigaciones con las necesidades del entorno social, científico y profesional. Al integrarlos con los semilleros de investigación, estos bancos se convierten en un recurso clave que guía el trabajo de estudiantes y docentes hacia la solución de desafíos reales. Este vínculo asegura que los proyectos académicos no solo respondan a interrogantes teóricas, sino que también generen soluciones prácticas que beneficien directamente a las comunidades e instituciones involucradas. Por su parte, los semilleros de investigación, enriquecidos por esta propuesta articulada, trascienden su rol tradicional como espacios formativos para convertirse en laboratorios de innovación interdisciplinaria. Al trabajar en problemas previamente priorizados, los estudiantes no solo adquieren competencias investigativas esenciales, sino que también desarrollan habilidades de liderazgo, trabajo en equipo y pensamiento crítico. Este enfoque potencia la formación integral de los futuros investigadores y los prepara para abordar los retos del mercado laboral y la sociedad con una perspectiva innovadora y aplicada.

El modelo aquí propuesto supera las limitaciones tradicionales al establecer mecanismos claros para la

identificación, priorización y asignación de problemas, promoviendo una gestión eficiente de los recursos y evitando la duplicidad de esfuerzos. Se optimizan los procesos de investigación académica, para la transformación de las instituciones educativas en actores clave para la solución de problemáticas reales. Al promover una investigación más pertinente y aplicada, esta iniciativa establece un modelo superador que fortalece la cultura investigativa, enriquece la formación de los estudiantes y posiciona a las universidades como centros de excelencia científica y socialmente responsables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vallejo López AB, Daher Nader J, Rincón Rios T. Investigación y creatividad para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes universitarios de la salud. *Rev Cuba Educ Médica Super* 2020;34.
2. Castro Rodríguez Y. Desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de las Ciencias de la Salud. Sistematización de experiencias. *Duazary Rev Int Cienc Salud* 2020;17:65-80.
3. Tafur Portilla R, Izaguirre Sotomayor M. Cómo hacer un proyecto de investigación. 3.a ed. Lima, Perú: Alpha Editorial; 2022.
4. Gonzalez-Argote J, Castillo-González W. Problem-Based Learning (PBL), review of the topic in the context of health education. *Semin Med Writ Educ* 2024;3:57. <https://doi.org/10.56294/mw202457>.
5. Danel Rúa O, Ortega Estévez G, Pisseaux Pero T. La universidad como laboratorio socioambiental en la solución del banco de problemas del municipio Cerro. *Cuad Educ Desarro* 2011;3:3.
6. Landeros-Olvera E, Yáñez-Lozano Á, Sánchez-Grovas R, Tzontecomani Rivera A. Rompiendo paradigmas en la formación de jóvenes investigadores estudiantes de enfermería. *Rev Enferm Neurológica* 2019;17:29-38. <https://doi.org/10.37976/enfermeria.v17i3.269>.
7. Rodríguez Castellanos A, Miranda Vázquez A, Almaguer Delgado A, Bombino Matos E. La investigación científica educativa en estudiantes de la salud. *Problemas y desafíos. Medisan* 2013;17:9299-306.
8. Sosa Palacios O, Concepción Quiñones L, Broche Candó R de la C, Scull Molina MM, FortúnSosa R, ValdespinoAlberti AI. Gestión de la investigación científica en el posgrado de las especialidades en Ciencias Médicas. *Investig Medicoquirúrgicas* 2016;8:276-87.
9. Padrón-González AA, Lumpuy-Castillo J, Rodríguez-Pérez JA, Pérez-Vallín V, Mirabal-Viel A, Castillo-González W, et al. Vll Edition of Quincke's Scholarship: Lecture Highlights. *Rev Cuba Investig Bioméd* 2019;38:1-7.
10. Dorta-Contreras AJ, Martínez-Larrarte JP, Cárdenas-De-Baños L, Castillo-González W, González-Losada C, Rodríguez-Pérez JA, et al. Becas de investigación QUINCKE: una experiencia pedagógica innovadora. *Educ Médica Super* 2019;33.
11. Dorta-Contreras AJ, Padilla-Docal B, Martínez-Larrarte JP, Iglesias-González I, Cárdenas-de-Baños L, Castillo-González W, et al. Open Science for Medical Students: Quincke's Research Scholarship. *FASEB J* 2017;31. https://doi.org/10.1096/fasebj.31.1_supplement.576.56.
12. Padrón-González A, Dorta Contreras A, Rodríguez Pérez J, Castillo-González W, González Losada C. Becas Quincke: siete años multiplicando la experiencia. *Inmunología* 2018;37:46-8.
13. Sánchez Castillo V, Clavijo Gallego TA, Gómez Cano CA. Limitantes en la participación estudiantil en los semilleros de investigación de Educación Superior en Colombia. *Rev Univ Soc* 2023;15:332-42.
14. Aguilar Santos J. Los Bancos de Problemas como herramientas para la investigación y gestión en educación. *Temas Segunda Época* 2020;2020:9-18.
15. Caro Catalán J. Los semilleros de jóvenes investigadores: Un modelo a imitar. *Reflex. Sobre Innov. Docente En Enseñ. Univ.* 2021 ISBN 978-84-1346-215-8 Págs 19-31, Thomson Reuters Aranzadi; 2021, p. 19-31.
16. Del Real Baró A. Sistema para la gestión del banco de problemas científicos de la Facultad 1. *Tesis de*

grado para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informática. Universidad de Ciencias Informáticas, 2019.

17. Zapata O. ¿Como encontrar un tema y construir un tema de investigación? *Innov Educ* 2005;5:37-45.
18. Santarrufina Martínez S, Millán Scheiding M. Criterios para un buen tema de investigación. La pregunta de investigación, el punto de partida. *Cir Esp* 2022;100:309-11. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.10.006>.
19. Universidad Católica del Maule. Banco de Problemas - ColmenaUCM. Univ Católica Maule s. f. <https://portal.ucm.cl/colmenaucm/banco-problemas-colmenaucm>
20. Garza Puentes JP, Gordillo Romero NF, Cardona Gómez L, Lara Wagner JA, Garza Puentes JP, Gordillo Romero NF, et al. Modelo de gestión del conocimiento para semilleros de investigación: requisitos académicos y administrativos. *Rev Univ Soc* 2021;13:159-67.
21. Jojoa HA. Semilleros de investigación: una mirada general desde lo individual y colectivo. *Rev Univ Informática RUNIN* 2021;9:84-104.
22. Rodríguez Torres E, López Gómez HE, Cisneros JD. Importancia de los semilleros estudiantiles en las universidades, para la investigación científica. *Negonotas Docentes* 2023:50-62. <https://doi.org/10.52143/2346-1357.886>.
23. Gómez Cano CA. Ingreso, permanencia y estrategias para el fomento de los Semilleros de Investigación en una IES de Colombia. *Región Científica* 2022;1:20226-20226. <https://doi.org/10.58763/rc20226>.
24. Trejos-Gil CA, González-Callejas MC. Formación de investigadores en pregrado. *Semillero de investigación comunicación digital y ciberculturas. Cienc Acad* 2022. <https://doi.org/10.21501/2744838X.4490>.
25. Arango Montes R, Gómez-Giraldo JS. Experiencias de los Semilleros de Investigación de la Universidad de Antioquia Seccional Oriente: Aprendizajes y Perspectivas. *Uni-Pluriversidad* 2021;21:1-17. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.21.1.05>.
26. Naranjo Sánchez BA, Villavicencio Benalcázar WA, Naranjo Sánchez ADR. Formando semilleros de investigación que trabajan por la inclusión. *Rev Bol Redipe* 2020;9:75-84. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i3.932>.
27. Cantos-Figueroa M de L, Cañarte-Quimis LT, Baque-Cantos MA, Pluas-Barcia JJ. Los semilleros de investigación y su aporte a las universidades públicas del Ecuador. *Dominio Las Cienc* 2020;6:981-944. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1639>.
28. Alba-Leonel A, Papaqui-Alba S, Papaqui-Hernández J, Ramírez-Sánchez SC. Why should we form a research seedbed in the area of nursing in Mexico? *Salud Cienc Tecnol - Ser Conf* 2024;3:610. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024610>.
29. Díaz Suazo EL, Aguirre Astudillo M, Núñez Castillo CG. Sistematización de una experiencia de un Semillero de Investigación implementado en el contexto de la Formación Inicial Docente de una universidad estatal y regional chilena. *Cuad Pedagog Univ* 2022;19:82-93. <https://doi.org/10.29197/cpu.v19i38.464>.
30. Figueroa Zúñiga AS, Moreno Echeverry V. Semilleros de investigación, una propuesta para jóvenes investigadores en México. *Rev Mex Cienc Agríc* 2015;1:167-72.
31. Castro Rodríguez Y. Las Sociedades Científicas Estudiantiles y los semilleros de investigación, definiciones, objetivos, roles y organización. *Investig En Educ Médica* 2023;12:93-100. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2023.46.22491>.
32. Gómez Cano CA, Sánchez Castillo V, Estrada Cely GE. Limitantes para la participación en los semilleros de investigación. *Cult Educ Soc* 2022;13:9-28. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.13.2.2022.01>.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Curación de datos: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Ánalisis formal: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Investigación: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Metodología: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Administración del proyecto: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Recursos: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Software: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Supervisión: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Validación: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Visualización: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Redacción - borrador original: William Castillo-González, Javier González-Argote.

Redacción - revisión y edición: William Castillo-González, Javier González-Argote.