

<https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2220>

Artículos científicos

Reconfiguración de la Internacionalización en Programas de Posgrado de la Universidad de Sonora (2018-2022)

Reconfiguration of internationalization of graduate programs at the University of Sonora (2018-2022)

Reconfiguração da Internacionalização nos Programas de Pós-Graduação da Universidade de Sonora (2018-2022)

Juan Pablo Durand Villalobos

Universidad de Sonora, México

pablo.durand@unison.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4180-0923>

Aiko Varela Aguilar

Universidad de Sonora, México

varela.aguilar@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-9116-415X>

Resumen

Este estudio analiza los desafíos que enfrentan los programas de posgrado en la Universidad de Sonora (Unison), en Ciencias Físicas y Ciencias de Materiales, debido a transiciones políticas, económicas y a la pandemia del COVID-19. La investigación buscó responder: ¿Cómo han enfrentado los programas de posgrado en la Unison los retos de la internacionalización impuestos por las transiciones políticas, económicas y la pandemia? Al entender la internacionalización como un proceso de integración de una dimensión internacional e intercultural en la enseñanza y la investigación, se utilizó una metodología cualitativa que se basó en entrevistas en profundidad con coordinadores e integrantes de los posgrados, un análisis documental, así como una revisión de literatura para evaluar el estado de la internacionalización en estos programas. La información recopilada fue transcrita y codificada para su revisión y los resultados mostraron una disminución significativa en la



movilidad estudiantil y la participación en eventos internacionales, afectadas por la crisis sanitaria y la reducción del financiamiento. La dependencia de fondos públicos limitó la capacidad de adaptación de los programas, lo que afectó negativamente en su productividad e innovación. Aunque se han implementado estrategias de adaptación, como el establecimiento y fortalecimiento de colaboraciones internacionales y seminarios virtuales, estas estrategias han sido respuestas reactivas a las condiciones externas, más que a iniciativas planificadas con anticipación. Para mejorar la resiliencia y competitividad de estos programas, es fundamental un enfoque integral que priorice la diversificación del financiamiento, la renovación de la planta docente y el fortalecimiento de redes de colaboración internacional.

Palabras clave: ciencia y tecnología, estrategias, flexibilidad, internacionalización y posgrado.

Abstract

This study analyzes the challenges faced by graduate programs at the University of Sonora (Unison) in the fields of Physical Sciences and Materials Science, due to political and economic transitions as well as the COVID-19 pandemic. The research aimed to answer the following question: How have the graduate programs at Unison addressed the challenges of internationalization imposed by political, economic transitions, and the pandemic? Understanding internationalization as a process of integrating an international and intercultural dimension into teaching and research, a qualitative methodology was employed, based on in-depth interviews with program coordinators and participants, document analysis, and a literature review to assess the state of internationalization in these programs. The collected data was transcribed and coded for analysis, and the results revealed a significant decline in student mobility and participation in international events, affected by the health crisis and reduced funding. The dependence on public funds limited the programs' ability to adapt, negatively impacting their productivity and innovation. Although adaptation strategies have been implemented, such as the establishment and strengthening of international collaborations and virtual seminars, these strategies have been reactive responses to external conditions rather than planned initiatives. To enhance the resilience and competitiveness of these programs, an integrated approach is essential, prioritizing funding diversification, faculty renewal, and the strengthening of international collaboration networks.

Keywords: science and technology, strategies, flexibility, internationalisation and graduate programs.

Resumo

Este estudo analisa os desafios enfrentados pelos programas de pós-graduação da Universidade de Sonora (Unison), em Ciências Físicas e Ciências dos Materiais, devido às transições políticas e econômicas e à pandemia de COVID-19. A pesquisa procurou responder: Como os programas de pós-graduação da Unison têm enfrentado os desafios da internacionalização impostos pelas transições políticas e econômicas e pela pandemia? Ao compreender a internacionalização como um processo de integração de uma dimensão internacional e intercultural no ensino e na investigação, utilizou-se uma metodologia qualitativa que se baseou em entrevistas em profundidade com coordenadores e membros dos cursos de pós-graduação, numa análise documental, bem como numa revisão de literatura para avaliar o estado da internacionalização nesses programas. As informações coletadas foram transcritas e codificadas para revisão e os resultados mostraram uma diminuição significativa na mobilidade estudantil e na participação em eventos internacionais, afetados pela crise sanitária e redução de financiamento. A dependência de fundos públicos limitou a capacidade de adaptação dos programas, o que afetou negativamente a sua produtividade e inovação. Embora tenham sido implementadas estratégias de adaptação, tais como o estabelecimento e o reforço de colaborações internacionais e seminários virtuais, estas estratégias têm sido respostas reativas às condições externas, em vez de iniciativas pré-planeadas. Para melhorar a resiliência e a competitividade destes programas, é essencial uma abordagem abrangente que priorize a diversificação do financiamento, a renovação do corpo docente e o fortalecimento das redes de colaboração internacionais.

Palavras-chave: ciência e tecnologia, estratégias, flexibilidade, internacionalização e pós-graduação.

Fecha Recepción: Agosto 2024

Fecha Aceptación: Diciembre 2024

Introducción

La internacionalización de la educación superior, entendida como la integración de una dimensión internacional en las funciones sustantivas de las universidades (docencia, investigación y vinculación social), se ha consolidado como una dimensión estratégica fundamental en el ámbito académico, y como un proceso complejo de adaptación a transformaciones globales, transiciones políticas y desigualdades estructurales. Este proceso evolutivo no solo exige ajustes a nivel institucional, sino también el diseño de estrategias sostenibles a largo plazo que permitan a las instituciones de educación superior (IES) mantener su competitividad en un entorno cada vez más incierto y volátil. La pandemia global de COVID-19 puso de relieve las fragilidades de los sistemas educativos, acelerando la urgencia de revisar y redefinir las políticas y prácticas internacionales. Asimismo, los cambios políticos, económicos y sociales han agregado un nuevo nivel de complejidad, requiriendo una constante adaptación de las estrategias académicas para afrontar estos desafíos.

La dimensión internacional de la educación superior va más allá de la movilidad académica. Según Knight (2021), la estrategia de internacionalización comprende un conjunto de políticas y actividades orientadas a dicha integración, incluyendo la movilidad de estudiantes y personal académico, la cooperación internacional en investigación, el desarrollo de programas conjuntos y la internacionalización del currículo, implementadas tanto en modalidades presenciales como virtuales. Bajo este enfoque, la dimensión internacional se concibe como un mecanismo transformador que no solo busca elevar la calidad educativa, mediante la formación de capital humano con competencias globales, esencial para el avance institucional y la participación efectiva en la economía del conocimiento (Gacel Ávila, Knight, 2020; 2017; Marinoni, 2019).

Según de Wit (2019), la estrategia de internacionalización debe ser dinámica y adaptarse a cambios globales como crisis económicas, sanitarias y transiciones políticas que influyen en las prioridades educativas. Por lo tanto, la adaptación internacional no es un fin en sí misma, sino un medio para fortalecer la relevancia de la educación superior y contribuir significativamente al desarrollo social y económico. Asimismo este mecanismo transformador preparará a estudiantes y académicos para un contexto global cada vez más interconectado. Este proceso se basa en la formación de capital humano con competencias globales, esenciales para el avance institucional y la participación efectiva en la economía del conocimiento (Gacel Ávila, 2017; Marinoni, 2019). Por otra parte, Berry y Taylor (2014)

destacan que cada institución de educación superior adapta las estrategias internacionales según sus propias prioridades, enfoques y percepciones. En este sentido y dado su carácter dinámico, los procesos de internacionalización se ajustan a los contextos específicos en los que se implementan, reconfigurándose para responder eficazmente a las necesidades de cada entorno.

No obstante, existen factores externos que ejercen presión sobre las universidades, dificultando su adaptación y generando efectos adversos que deben ser considerados críticamente. La comercialización de la educación superior, el aumento de la competencia interinstitucional y una creciente selectividad evidencian la lógica de mercado que se ha infiltrado en las IES, orientándolas más hacia la obtención de beneficios económicos que hacia la equidad y el acceso universal (Teferra, 2020; Wysocka et al., 2022). Esta lógica mercantilista tiende a segmentar el acceso a las oportunidades internacionales, favoreciendo a las élites académicas y desatendiendo los principios de inclusión y justicia social que deberían guiar las políticas educativas (de Wit y Altbach, 2021). Por lo tanto, esta perspectiva crítica es fundamental para comprender las limitaciones de la educación internacional como herramienta de equidad.

Un ejemplo reciente de estos ajustes y disparidades se encuentra en América Latina y el Caribe, una macro región en la que la UNESCO-IESALC ha estimado que el 83% de las instituciones de educación terciaria han incorporado la internacionalización en sus Planes de Desarrollo Institucional (Gacel-Ávila y Rodríguez-Rodríguez, 2018). Sin embargo, tras la pandemia de COVID-19, estas instituciones han tenido que reestructurar sus estrategias, priorizando los intercambios virtuales y las modalidades de colaboración en línea. Esta virtualización de la dimensión internacional ha exacerbado las desigualdades existentes, ya que no todas las instituciones disponen de la infraestructura tecnológica necesaria para participar equitativamente en dichos intercambios (Gacel-Ávila, 2022; Abdrasheva et al., 2022).

En México, la internacionalización de las instituciones de educación superior (IES) ha sido el resultado de una adaptación reactiva a las políticas gubernamentales derivadas de las negociaciones del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en la década de 1990. Este acuerdo estableció políticas para fomentar y financiar programas de cooperación y movilidad académica. Las comunidades de posgrado fueron de las primeras en beneficiarse, gracias al apoyo del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y

Tecnología¹ (Conahcyt) (Didou, 2020), promotor pionero de actividades internacionales en este nivel desde 1970 mediante el otorgamiento de créditos y becas para estudios de posgrado. Como resultado, el posgrado científico en México se caracterizó por una mayor expresión de la educación internacional, debido a su alta sensibilidad a las tendencias globales.

Durante la década de 2010, la dimensión internacional de la educación superior en México se institucionalizó mediante la inclusión de este tema en los planes estratégicos institucionales y la creación de oficinas de relaciones internacionales (Bustos y Crôtte, 2018). Sin embargo, a partir de 2018, este proceso sufrió una serie de reveses como consecuencia de la llegada de un nuevo gobierno austero y la irrupción de la pandemia de COVID-19. En este contexto, se cancelaron fondos destinados a la cooperación científica internacional y las becas de movilidad en el posgrado (Díaz, 2020; El Financiero, 2020). Además, se transformaron las estructuras de evaluación y reconocimiento de la calidad de los programas de posgrado con la introducción del Sistema Nacional de Posgrados² (SNP), el cual orienta los procesos formativos hacia la preparación integral de comunidades científicas (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología [Conahcyt], 2020). En suma, las políticas educativas que anteriormente fomentaban la internacionalización se encuentran actualmente en una situación de incertidumbre, lo que ha evidenciado la dependencia del financiamiento público y la necesidad urgente de diversificar las fuentes de apoyo para mantener una educación internacional efectiva.

En el estado de Sonora, el desarrollo de programas de posgrado ha mostrado una tendencia sostenida de crecimiento, consolidándose como líder en educación de posgrado (Rodríguez et al., 2010). Para 2021, el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) registraba 56 programas de posgrado en Sonora, de los cuales la Unison representaba la

¹ La transición del Conacyt al Conahcyt se oficializó el 18 de mayo de 2023, como parte de una reforma más amplia de la legislación científica en México. Este cambio, aprobado por el Senado y la Cámara de Diputados en abril y promulgado por el expresidente López Obrador, incluyó explícitamente las humanidades en el enfoque del consejo, modificó su estructura organizativa y revisó las prioridades de investigación y financiamiento. Esta transformación fue presentada como una estrategia para democratizar el acceso al conocimiento y orientar la investigación hacia las necesidades sociales.

² El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) de México ha transitado del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) al Sistema Nacional de Posgrados (SNP). Este cambio, iniciado en 2021, busca adaptar la evaluación y acreditación de programas de posgrado a las nuevas realidades del país. El SNP, a diferencia del PNPC, enfatiza criterios cualitativos y de pertinencia social, modifica las categorías de clasificación, actualiza el proceso de evaluación y los criterios para becas, y fomenta la colaboración internacional con enfoque en problemas nacionales. Esta transición ha generado debates en la comunidad académica y refleja un giro en la política científica y educativa de México, alineando los posgrados con las prioridades de desarrollo y necesidades sociales del país. El proceso de implementación del SNP continúa en desarrollo, con ajustes en curso.

mayoría. Estos programas buscan alcanzar estándares internacionales mediante la consolidación de relaciones con instituciones extranjeras; sin embargo, este proceso ha estado marcado por la incertidumbre en los apoyos gubernamentales.

En este contexto de cambios profundos y desafíos emergentes, el presente estudio se enfoca en analizar la reconfiguración de la internacionalización en los programas de posgrado de la Unison que alcanzaron los niveles de Consolidado o Competencia Internacional en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) durante el período 2018-2022. La investigación plantea las siguientes preguntas: ¿Qué características organizativas han permitido la institucionalización de actividades internacionales en los programas de posgrado? ¿Cuáles son las estrategias de internacionalización predominantes en los posgrados analizados? ¿Cómo han impactado las transiciones recientes en el quehacer científico internacional de los posgrados? ¿Y qué estrategias se han ajustado para la continuidad de sus actividades?

Responder a estas interrogantes es crucial para cumplir con el objetivo de proporcionar un análisis exhaustivo y crítico de cómo los programas de posgrado de la Unison han reconfigurado sus estrategias globales en respuesta a las restricciones recientes. Además, permitirá identificar los factores que podrían fortalecer la resiliencia y competitividad de estos programas en un contexto globalizado y cada vez más desafiante.

Materiales y Métodos

Esta investigación adoptó un diseño de estudio de caso riguroso, siguiendo la tradición metodológica de Yin (2018), para examinar en profundidad la reconfiguración de la internacionalización en los programas de posgrado del SNP. Este enfoque se seleccionó debido a su idoneidad para explorar fenómenos complejos dentro de su contexto real, permitiendo una comprensión detallada y holística de las dinámicas y procesos involucrados (Merriam y Tisdell, 2016). La investigación se fundamentó en la perspectiva del constructivismo social (Creswell y Poth, 2018), empleando un marco inductivo para interpretar las experiencias y realidades de los participantes, asegurando una interpretación detallada y contextualizada de sus percepciones y vivencias.

La selección de los participantes se llevó a cabo mediante un muestreo intencional estratégico (Patton, 2015), orientado a incluir individuos con profundo conocimiento y experiencia sobre los procesos de internacionalización de los programas de posgrado en la Unison durante el período 2018-2022. Se seleccionaron 15 participantes clave:

coordinadores, miembros del Núcleo Académico Básico y del Núcleo Académico Complementario. También participaron directores y exdirectores de la Dirección de Apoyo a Docentes, Investigación y Posgrado (DADIP) de la Unison. Los informantes tenían una antigüedad mínima de cinco años en los programas de posgrado y una significativa exposición a entornos académicos internacionales. Estas decisiones metodológicas se basaron en las recomendaciones de Deardorff (2006), quien destaca la relevancia de la experiencia internacional para comprender en profundidad los procesos de internacionalización.

La recolección de datos se realizó mediante entrevistas semiestructuradas, seleccionadas por su capacidad para permitir flexibilidad y profundidad en la indagación de las experiencias de los participantes (Brinkmann y Kvale, 2015). La guía de entrevistas fue desarrollada meticulosamente tomando como referencia las dimensiones de internacionalización propuestas por Knight (2004), y se adaptó a diferentes tipos de informantes, abordando tres categorías principales: características de los programas del SNP, contexto institucional y percepciones sobre las estrategias de internacionalización y sus ajustes. Las entrevistas se llevaron a cabo en persona o mediante plataformas en línea como Zoom o Microsoft Teams, de acuerdo con las preferencias de los participantes y las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19 (Lobe et al., 2020). Este enfoque permitió obtener una visión profunda y detallada de las percepciones y experiencias de los actores clave involucrados en el proceso de internacionalización.

Además de las entrevistas, se realizó un análisis documental exhaustivo para complementar y contextualizar los hallazgos, incluyendo la revisión de documentos institucionales, reportes de evaluación y planificaciones estratégicas. Gracias a este análisis se pudo entender cómo las políticas institucionales y los recursos disponibles han influido en la reconfiguración de la internacionalización de los programas de posgrado.

Los documentos revisados incluyeron los planes de desarrollo institucional, que brindaron información sobre las políticas y estrategias a largo plazo para la internacionalización de los posgrados; los informes anuales, que aportaron datos detallados sobre los avances y desafíos de los programas; las leyes y reglamentos universitarios, que ofrecieron un marco legal y normativo para la internacionalización; los estatutos universitarios, que ayudaron a comprender la estructura organizativa que soporta estas actividades; planes de estudio de los programas de posgrado, actas constitutivas, bitácoras de

los colegios académicos y memorias de miembros pioneros para conocer los antecedentes históricos de cada programa y los factores de favorecimiento para su institucionalización.

Los documentos de evaluación y acreditación incluyeron indicadores de internacionalización publicados por los posgrados, los cuales contenían métricas específicas para evaluar la efectividad de las estrategias implementadas, así como evaluaciones externas del Conahcyt, que ofrecieron una valoración objetiva sobre la calidad y el alcance internacional de los programas de posgrado. También se analizaron comunicaciones oficiales de la Unison, que contenían anuncios y actualizaciones relevantes, y los currículums de coordinadores y miembros del Núcleo Académico, que brindaron información sobre su formación académica y profesional, clave para entender sus capacidades y roles en la gestión de la internacionalización. Asimismo, los marcos de referencia del Conahcyt ayudaron a alinear los programas de posgrado con los estándares nacionales e internacionales requeridos, fortaleciendo así las iniciativas de internacionalización. Adicionalmente, se hicieron consultas sobre la productividad en la Unison a través de Web of Science. Estos documentos aportaron datos contextuales clave para el análisis y validaron la información obtenida en las entrevistas.

La validez y confiabilidad del estudio se reforzaron mediante la triangulación de datos (Denzin, 2017), combinando entrevistas y análisis documental para garantizar una comprensión integral y robusta de los procesos de internacionalización. La triangulación fue cuidadosamente diseñada para contrastar y verificar los datos recolectados (Flick, 2018). Esta estrategia metodológica garantizó una interpretación integral y redujo posibles sesgos en los hallazgos.

El análisis de datos se realizó de manera iterativa e inductiva, siguiendo los principios rigurosos del análisis temático de Braun y Clarke (2006). Se empleó el software MAXQDA22 para organizar y codificar los datos de forma sistemática y detallada (Woolf et al., 2015). El proceso de codificación se desarrolló en tres etapas: codificación abierta, axial y selectiva (Corbin y Strauss, 2015), lo cual permitió identificar patrones emergentes y construir categorías conceptuales sólidas y bien fundamentadas, ofreciendo una visión profunda y detallada de los procesos de internacionalización.

El procedimiento de investigación se desarrolló bajo estrictos protocolos éticos, asegurando el consentimiento informado de todos los participantes y garantizando la confidencialidad de la información, de acuerdo con las directrices de ética en la investigación cualitativa (Guillemim y Guillam, 2004). Este enfoque ético y reflexivo no solo aseguró el

respeto a los derechos de los participantes, sino que también contribuyó a la credibilidad y legitimidad del estudio. En síntesis, la metodología empleada permitió una comprensión detallada y matizada de los factores que influyen en la reconfiguración de la internacionalización en los programas de posgrado en la Unison, contribuyendo de manera significativa a la literatura existente sobre la internacionalización de la educación superior en contextos específicos (De Wit et al., 2015; Hudzik, 2015).

Resultados

La presentación de resultados se basa en los datos recopilados mediante entrevistas semiestructuradas y análisis documental, organizados en cuatro secciones. Las dos primeras describen las características organizativas que facilitaron el establecimiento de los posgrados en la Unison. En la tercera sección se describen las estrategias de internacionalización implementadas regularmente antes del período de cambio. Por último, la cuarta sección analiza los impactos de este período y las adaptaciones realizadas por los programas de posgrado.

Institucionalización e Internacionalización de los Posgrados en Ciencias Físicas y Ciencias de Materiales en la Unison

El desarrollo de los posgrados en Ciencias Físicas y Ciencias de Materiales en la Unison resultó de interacciones significativas entre actores locales e internacionales posicionando a la institución como un referente en estas áreas del conocimiento. Este proceso impulsó tanto el avance científico y tecnológico como una transformación significativa de los estándares académicos y las expectativas regionales. Además, permitió que la universidad se integrara de manera más sólida en la comunidad científica internacional, alineándose con las tendencias globales de educación superior e investigación.

El análisis de antecedentes históricos y los testimonios de las entrevistas indican que la consolidación de estos posgrados surgió de las aspiraciones de jóvenes académicos comprometidos con la investigación, lo que culminó en la creación de centros de investigación en Ciencias Químico-Biológicas y Ciencias Exactas e Ingenierías, sentando las bases para la institucionalización de los programas de posgrado. Este desarrollo ocurrió en un contexto de competencia interinstitucional y de dependencia de políticas nacionales y recursos externos. Los esfuerzos de estos académicos, sentaron un precedente para las futuras generaciones y aseguraron el fortalecimiento institucional en áreas científicas clave.

En el ámbito de Ciencias Físicas, la inclusión de esta disciplina en el currículo de la Escuela de Altos Estudios en 1964 generó una creciente demanda de profesionales especializados. Sin embargo, el programa inicial carecía de un enfoque sustantivo en investigación, lo cual llevó a muchos egresados a realizar estudios de posgrado en el extranjero. A su regreso, estos académicos enriquecieron significativamente la enseñanza y la investigación en la universidad, lo que culminó con la creación del Departamento de Física en 1976, un hito en la consolidación del esfuerzo científico de la institución (Castañeda Medina, Pedroza Montero y Barboza Flores, s.f.). Esta iniciativa no solo contribuyó a la mejora de la calidad educativa, sino que también promovió la integración de la universidad en redes nacionales e internacionales de investigación.

Los profesores aprovecharon las redes de colaboración internacionales construidas durante sus estudios, estableciendo alianzas que contribuyeron a la internacionalización del programa. La incorporación de técnicas avanzadas y la participación en proyectos elevaron la competitividad del departamento y mejoraron los procesos formativos. En particular, las colaboraciones con instituciones extranjeras no solo aportaron recursos materiales, sino también conocimientos valiosos que permitieron una modernización constante del enfoque pedagógico y de las metodologías de investigación.

Por otro lado, en el campo de Ciencias de Materiales, la necesidad de explorar nuevos materiales llevó a la creación del Centro de Investigación en Polímeros y Materiales (CIPM), gracias al apoyo del Ing. Gabriel Ibarra Félix y la colaboración de la Universidad de Guadalajara. Este proyecto también contó con el respaldo de la Agencia Internacional de Cooperación de Japón (JICA), quienes brindaron financiamiento e infraestructura para el desarrollo tecnológico de la institución (Jara Rivera, 1991). Estas alianzas reflejaron el interés por fortalecer áreas estratégicas en la investigación de materiales, asegurando el acceso a equipamiento de vanguardia y a formación técnica especializada, lo cual permitió generar conocimientos aplicables a sectores industriales.

La llegada de jóvenes investigadores intensificó la actividad científica en ambas disciplinas, apoyándose en las redes profesionales establecidas durante sus estudios de posgrado. Un momento clave en este desarrollo fue la colaboración con el Dr. Ariel Valladares Clemente, líder de un programa de la SEP orientado a impulsar la investigación en regiones periféricas del país. Durante una visita a la Unison, el Dr. Valladares animó a los departamentos de Física, Matemáticas y Química a presentar propuestas de investigación, comprometiéndose a brindarles apoyo (Rodríguez Mijangos, 2015):

El Dr. Valladares se puso en contacto conmigo al asumir mi posición aquí y me solicitó organizar encuentros con el rector y otros funcionarios relevantes para promover programas emergentes en educación superior que impulsaban la investigación científica y los estudios de posgrado (Informante 12, PCF).

Este respaldo institucional, junto con el apoyo de la comunidad académica, fue fundamental para fortalecer los programas de investigación y establecer el Centro de Investigación en Física de la Unison (CIFUS) en 1977, sentando las bases de un grupo de investigación robusto que logró captar financiamiento de la SEP y del Conahcyt. Esta colaboración también fomentó una cultura de innovación que trascendió a otras áreas de la universidad, promoviendo la participación en convocatorias de financiamiento y la difusión del conocimiento a través de publicaciones y conferencias internacionales.

De manera paralela, la Escuela de Ciencias Químicas desarrolló líneas de investigación en ciencias alimentarias, lo cual llevó a la creación del Centro Coordinador de Investigación en Alimentos (CCI-Alimentos) y, en 1982, a la aprobación de la Maestría en Ciencias y Tecnología de Alimentos (Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos [DIPA], 2022). Estos avances evidenciaron la capacidad de la Unison para diversificar sus áreas de especialización y responder a necesidades locales en el ámbito de la investigación científica aplicada, mejorando así las capacidades de desarrollo tecnológico de la región.

En el área de Física, el Dr. Eugenio Cetina Vadillo desempeñó un papel crucial en la articulación de la Maestría en Ciencias Físicas (MCF) en 1984, con el respaldo del Dr. Jorge Andrés Flores Valdés, representante de la SEP: *“El Dr. Cetina desempeñó una administración clave, contando con el respaldo decisivo de líderes... Eugenio, Ariel Valladares y el Dr. Jorge Flores deben ser reconocidos por su decisión de apoyar la creación de la MCF”* (Informante 12, PCF).

La MCF fue diseñada para formar docentes e investigadores de alto nivel, promoviendo la publicación de artículos en revistas internacionales y la presentación de trabajos en congresos, lo que posicionó a la Unison en el ámbito internacional (Colegio Académico de la Universidad de Sonora, 1995). La formación de estos académicos impactó positivamente no solo en la generación de nuevo conocimiento, sino también en la calidad de la enseñanza impartida, generando un círculo virtuoso entre docencia e investigación. La consolidación del CIFUS supuso una transformación estructural en la universidad, con la implementación de estándares internacionales para la formación de recursos humanos que

proyectaron a la Unison hacia una comunidad científica más amplia y diversificada, estableciendo una cultura rigurosa de investigación que sustentaría nuevos programas y líneas de estudio. La implementación de estas prácticas impulsó a la universidad a integrar estándares y procedimientos más rigurosos, elevando la calidad de sus programas académicos y la relevancia de sus investigaciones en el panorama internacional.

De manera similar, el fortalecimiento del CIPM se facilitó gracias a la llegada de investigadores internacionales que formaron a los futuros profesores-investigadores y a las colaboraciones con instituciones extranjeras, destacando el apoyo de JICA. Esto permitió la creación de un programa de posgrado que integraba investigación aplicada y formación avanzada: *“Ingresé como profesora porque durante mi estudio de doctorado, todos teníamos la responsabilidad de impartir clases en el nivel de licenciatura... comenzamos a formar parte del núcleo básico de profesores de posgrado una vez que nos graduamos”* (Informante 6, PCM).

Estos programas pioneros se expandieron mediante colaboraciones internacionales y apoyo institucional, asegurando la formación de recursos humanos de calidad. La evolución de estos posgrados refleja no solo el crecimiento de capacidades académicas, sino también la integración en una red de colaboración científica más amplia. A pesar de los desafíos, estos programas establecieron un modelo de formación de investigadores e internacionalización que sigue vigente y contribuye al avance del conocimiento de las disciplinas.

En síntesis, el desarrollo de los posgrados en Ciencias Físicas y Ciencia de Materiales en la Unison ejemplifica un modelo exitoso de internacionalización basado en redes de colaboración y formación avanzada. Estos logros han sentado las bases para la consolidación de nuevas iniciativas y la integración de la universidad en la comunidad científica global.

Emergencia de la Internacionalización en los Posgrados de la Unison

La internacionalización de los posgrados en Ciencias Físicas (PCF) y Ciencias de Materiales (PCM) en la Unison se desarrolló a lo largo de la década de 1980, con trayectorias distintas, pero con objetivos comunes que respondieron a estándares internacionales: consolidar la calidad académica y fortalecer la investigación mediante una perspectiva internacional. A continuación, se analiza cómo cada programa emprendió su camino hacia la internacionalización.

El PCF inició su proceso de internacionalización a finales de los años 70, impulsado por profesores que regresaban del extranjero, como el Dr. Marcelino Barboza Flores. En

1976, el Dr. Ariel Valladares Clemente incentivó a sus colegas a desarrollar proyectos con apoyo gubernamental, lo que permitió al Departamento de Física acceder a recursos para equipamiento y contratación de nuevos docentes: *“Fue así como comenzó todo entre 1976 y 1980, y los resultados fueron muy positivos. Recibimos apoyo del Instituto de Física de la UNAM y logramos la contratación de nuevos investigadores, muchos de ellos con formación en el extranjero”* (Informante 12, PCF).

La creación del Departamento de Física en 1976 permitió enfocar recursos en la investigación. Durante los años 90, el PCF consolidó su internacionalización con el apoyo de las Cátedras Patrimoniales del Conahcyt, lo cual facilitó la llegada de investigadores de países como Brasil, Japón, Inglaterra, Rusia, Estados Unidos y España. Un informante recuerda cómo la colaboración internacional se convirtió en una estrategia clave desde los inicios del PCF, mencionando la visita del Premio Nobel de Física, Abdus Salam, en 1986:

Cuando yo estudiaba la licenciatura, él [Dr. Barboza] estaba regresando del doctorado y trajo a un premio Nobel de Física. ¡Wow! Te lo comento para que veas el tipo de actividades que se fomentaban desde entonces. Desde “jóvenes” nos abrieron la mente a todas las posibilidades que existían (Informante 11, PCF).

Estas actividades posicionaron al PCF en la esfera internacional y fomentaron la movilidad de estudiantes y académicos. A partir de 1991, los estudiantes participaron activamente en estancias y congresos en el extranjero, incrementando la visibilidad de las investigaciones: *Nuestros estudiantes han recorrido el mundo presentando sus trabajos, lo que fortalece la colaboración científica. Cuando un académico no puede asistir, los estudiantes toman su lugar* (Informante 12, PCF).

El PCM, por su parte, comenzó con una estrecha colaboración con la JICA, que facilitó la creación del CIPM en 1981, aportando equipamiento avanzado y permitiendo la llegada de investigadores como los doctores Takeshi Ogawa y Motomichi Inoue, quienes desempeñaron un papel esencial en la capacitación de profesores y estudiantes:

La llegada de los doctores Ogawa e Inoue cambió totalmente el panorama para nosotros. No solo nos dieron el equipo necesario, sino que también nos entrenaron para ser investigadores y docentes. Ellos trajeron un enfoque distinto al que estábamos acostumbrados, orientado hacia la investigación aplicada y la colaboración internacional (Informante 7, PCM).

La colaboración con Japón permitió implementar una estrategia de *internacionalización en casa*³, integrando la experiencia internacional directamente en la institución. Esto fue especialmente valioso debido a las limitaciones financieras de la época: *“La JICA contribuyó no solo con equipamiento sino también con personal y capacitaciones, lo cual fue fundamental para que se estableciera el centro en 1981”* (Informante 6, PCM).

Ambos programas adoptaron estrategias diferenciadas para lograr la internacionalización. El PCF se enfocó en una internacionalización "colaborativa y diversificada", priorizando la contratación de talento internacional y la organización de eventos científicos. Por otro lado, el PCM optó por una estrategia "estructurada", basada en la colaboración con Japón y apoyada por la JICA, facilitando la transferencia de conocimiento y la integración de investigadores internacionales. Ambos enfoques promovieron la consolidación académica y científica, posicionando a los programas como referentes en sus respectivas áreas. Mientras el PCF se beneficiaba de diversas influencias internacionales, el PCM desarrolló una colaboración más estrecha, demostrando que la internacionalización puede tomar distintas formas adaptadas a cada contexto.

En resumen, las estrategias de internacionalización diferenciadas del PCF y el PCM no solo fortalecieron la calidad académica e investigativa de la Unison, sino que también establecieron una base sólida para futuros avances en el ámbito internacional. Esta experiencia demuestra que la flexibilidad en las estrategias de internacionalización puede garantizar impactos duraderos y significativos en diferentes contextos académicos.

Estrategias de internacionalización

La internacionalización es un componente clave para evaluar la calidad y competitividad de los programas académicos. En el contexto global, esta se logra a través de prácticas como la movilidad académica, la producción científica en colaboración y la participación en eventos internacionales. Tanto el PCM como el PCF han adoptado estrategias diferenciadas, aunque con resultados desiguales debido a problemas estructurales como la implementación dispar de políticas, falta de sostenibilidad y desigualdad en el acceso a oportunidades.

En el PCM, la movilidad internacional de estudiantes, especialmente a nivel de doctorado, es una estrategia institucional clave. Según reportes de la DADIP (2023), los

³ Esta estrategia se refiere a la integración de experiencias internacionales dentro del entorno local de la institución (Knight, 2004).

destinos incluyen países como Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y España. Esta movilidad es obligatoria, alineándose con los estándares del Conahcyt. Los convenios específicos y acuerdos informales, muchas veces gestionados a través de conexiones personales de los académicos, facilitan esta movilidad. El informante 4 del PCM señaló que impulsa a los estudiantes a buscar experiencias en el extranjero por su impacto tanto académico como personal. Sin embargo, la obligatoriedad de la movilidad no garantiza un impacto favorable, ya que la falta de mecanismos que permitan transferir el conocimiento adquirido al contexto local reduce su eficacia. En este caso, la internacionalización representa una experiencia enriquecedora, aunque con un impacto limitado en el ámbito institucional.

A diferencia del PCM, en el PCF, la movilidad no es obligatoria y depende en gran medida de la iniciativa de los profesores y del interés de los estudiantes. Un académico comentó: *"La movilidad estudiantil depende principalmente del interés del director de tesis y no de una política institucional coordinada"* (Informante 15, PCF). Esta falta de formalización genera importantes desigualdades en el acceso a experiencias internacionales, lo que resulta en oportunidades desiguales para los estudiantes, dependiendo de la red de contactos de sus directores de tesis. Aunque existen ejemplos de éxito, la ausencia de una política sólida de apoyo institucional restringe el impacto positivo que la movilidad podría tener en el desarrollo académico y profesional de los estudiantes.

A partir de 2017, el PCM ha logrado atraer a estudiantes internacionales, principalmente de Colombia y Cuba, quienes, según reportes de matrícula han llegado a representar hasta el 17% de los nuevos ingresos en algunos años. Este logro ha sido percibido como un indicativo del creciente prestigio del programa. Sin embargo, los recursos limitados y la falta de una infraestructura adecuada para recibir a estos estudiantes han dificultado la sostenibilidad de esta estrategia. Un profesor del PCM comentó: *"La presencia de estudiantes internacionales debería complementarse con programas de mentoría y actividades culturales, pero la falta de recursos limita mucho lo que podemos hacer"* (Informante 8, PCM).

El PCF, por su parte, ha enfrentado mayores dificultades en la atracción de estudiantes internacionales, a pesar de los esfuerzos para mejorar la promoción del programa. Un profesor expresó: *"No hacen ninguna propaganda. ¿Cómo es posible que si el Conahcyt pedía un incremento de estudiantes internacionales no hayan hecho visitas?"* (Informante 12, PCF). La falta de promoción estructurada y de una estrategia coordinada ha limitado la capacidad del PCF para atraer estudiantes internacionales, y la dependencia de esfuerzos

individuales ha sido insuficiente para superar las barreras idiomáticas y culturales que enfrentan los estudiantes extranjeros.

La participación en eventos académicos internacionales es un componente esencial de la internacionalización en ambos programas. En el PCM, tanto estudiantes como profesores participan activamente en congresos internacionales, con apoyo financiero de la Universidad y programas externos. Un ejemplo es el Coloquio Bienal de Ciencias de Materiales de 2023, donde la Unison informa que se presentaron 108 pósters científicos elaborados por estudiantes del PCM. Esta participación refleja el compromiso con la visibilidad internacional, así como una política clara de apoyo a la formación en un contexto global.

Al igual que en el PCM, en el PCF la participación en eventos internacionales también es valorada, pero depende del interés y los recursos de los académicos individuales. El informante 10 del PCF mencionó que en los eventos celebrados en la Unison se busca que los estudiantes y profesores tengan cercanía con referentes internacionales de las líneas de investigación desarrolladas en el Departamento. Sin embargo, la falta de financiamiento formal y de una política clara para promover la participación en eventos internacionales limita la capacidad del PCF para generar redes y contactos significativos.

En el PCM, se requiere que los estudiantes de doctorado publiquen al menos un artículo en una revista indexada de alto impacto antes de graduarse, lo que ha generado un alto porcentaje de publicaciones en revistas de primer y segundo cuartil. Esta exigencia posiciona al programa en términos de competitividad internacional, pero también impone una presión significativa sobre los estudiantes a avanzar en sus investigaciones.

En el PCF, la producción científica depende en gran medida del director de tesis y de los recursos personales. Aunque su reglamento fomenta la publicación en revistas de alto impacto, la falta de apoyo institucional estructurado limita las oportunidades de publicación para muchos estudiantes. Un profesor explicó: *"La intervención de los profesores es clave en el desarrollo científico de los estudiantes, pero sin el apoyo adecuado es difícil mantener una línea de publicación constante"* (Informante 11, PCF).

El PCM ha establecido colaboraciones formales con programas e instituciones como JICA en Japón, lo que ha facilitado la movilidad de estudiantes y la producción científica conjunta. Sin embargo, estas colaboraciones dependen en gran medida de iniciativas personales de los académicos, lo que limita su alcance y sostenibilidad. Un profesor señaló: *"Cuando estuve en Francia o en Estados Unidos, había tantos seminarios que tenía*

dificultad para escoger" (Informante 4, PCM), reflejando el potencial de estas colaboraciones, pero también su falta de institucionalización.

En el PCF, las colaboraciones internacionales se han desarrollado casi exclusivamente a través de redes personales, y aunque estas iniciativas han sido beneficiosas, su impacto y sostenibilidad son limitados por la falta de formalización y de un seguimiento coordinado. *"Muchos egresados se han colocado en postdoctorados en buenas instituciones, pero esto se debe más a sus propios esfuerzos que a un apoyo coordinado"* (Informante 12, PCF).

La Dirección de Apoyo a la Vinculación y Difusión de la Unison, señala que en este posgrado han surgido casos particulares en los que se han formalizado acuerdos como con la Universidad de Kansas o con el CERN, no obstante, estos acuerdos tienen un alcance limitado, beneficiando únicamente a una pequeña proporción de la población estudiantil.

En resumen, las estrategias de internacionalización implementadas por el PCM y el PCF han generado avances significativos, aunque desiguales. Mientras que el PCM destaca por la institucionalización de prácticas clave, enfrenta desafíos relacionados con recursos limitados y presión estudiantil. Por otro lado, el PCF, al depender de iniciativas individuales, evidencia la necesidad de políticas formales que permitan una internacionalización más equitativa y sostenible.

Fragilidades Estructurales y Adaptación en los Posgrados de Ciencias Físicas y Ciencias de Materiales ante la Pandemia y Cambios Políticos

La educación superior y la investigación científica en México enfrentan profundas transformaciones, acentuadas por cambios políticos recientes y el impacto de la pandemia de COVID-19. En este contexto, se analizan las fragilidades estructurales y las adaptaciones de los programas de posgrado en Ciencias Físicas y Ciencia de Materiales de la Unison, con un enfoque en el financiamiento, la movilidad académica y la productividad científica.

Desde 2018, la reestructuración de las políticas de financiamiento del Conahcyt y la cancelación de fideicomisos para proyectos científicos han resultado en una disminución drástica de los recursos disponibles para los programas de posgrado. Los datos son contundentes: según reportes anuales de la Unison (2024), en los Departamentos de Investigación en Física (DIFUS) y de Investigación en Polímeros y Materiales (DIPM)—donde se adscriben el Programa de PCF y el PCM, respectivamente—se ha observado una caída significativa en proyectos financiados por fuentes externas, principalmente del

Conahcyt. La Tabla 1 presenta una comparación entre los quinquenios de 2013-2017 y 2018-2022.

Tabla 1. Proyectos de investigación científica del DIFUS y del DIPM financiados por fuentes externas 2013-2022

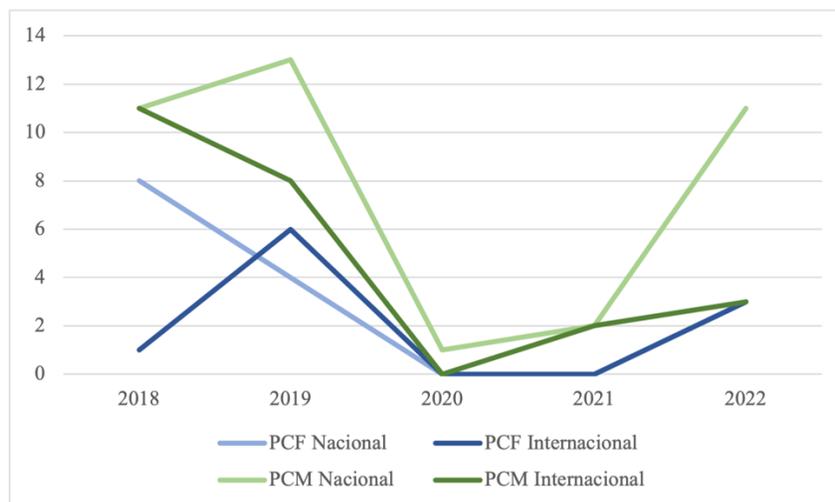
Quinquenio	DIFUS		DIPM	
	Proyectos aprobados	Monto total financiado	Proyectos aprobados	Monto total financiado
2013-2017	18	\$42 942 274.00	13	\$31 278 956.00
2018-2022	3	\$4 769 798.72	8	\$11 433 118.70

Fuente: Elaboración propia a partir de informes anuales de la Unison (2024).

Según testimonios de los académicos, la falta de apoyo financiero ha tenido repercusiones directas sobre las actividades de investigación. El informante 10 del PCF destacó: *"Los recursos federales no se podían usar para comprar equipo ni nada que fuera inventariado... Si ya se acabaron los recursos del PROMEP y del presupuesto federal, no hay cómo renovar o mantener el equipamiento"*. Este tipo de restricciones ha generado incertidumbre sobre la continuidad de las investigaciones, con la amenaza constante de que los equipos de laboratorio se vuelvan obsoletos.

En cuanto a la movilidad académica, la pandemia generó una interrupción significativa en ambos programas, aunque con dinámicas diferentes. En el PCF, la movilidad estudiantil se redujo a cero en 2020 y 2021, una caída sin precedentes que no solo afectó la formación de los estudiantes, sino que también amenazó la red de colaboraciones internacionales del programa. Por otro lado, el PCM logró una reactivación parcial en 2021, principalmente a nivel doctoral y con destinos nacionales (Fig. 1). Esta reorientación, aunque pragmática, afecta la calidad de la experiencia internacional y reduce la creación de redes de colaboración globales. Asimismo, esta situación restringió el acceso a tecnologías y metodologías de vanguardia que suelen estar disponibles solo en instituciones internacionales, limitando así el desarrollo académico de los estudiantes.

Figura 1. Movilidad estudiantil de los Posgrados en Ciencias Físicas y en Ciencias de Materiales 2018-2022



Fuente: Elaboración propia a partir de reportes de la DADIP (2023).

Por otro lado, los informantes también destacaron la disminución en la participación en eventos internacionales. Como alternativa, se optó por realizar eventos virtuales. Un informante señaló: *“Las primeras reuniones fueron virtuales... todos tenemos colaboradores en otros lugares y si los invita uno, sí participan, sobre todo así (virtual) que no costaba traerlos”* (Informante 10, PCF). Aunque estos eventos permitieron la continuidad de la comunicación científica, la reducción de la interacción personal limitó las oportunidades para discusiones informales sobre problemas complejos entre investigadores y estudiantes, lo que también afecta el desarrollo de nuevas ideas y proyectos.

En cuanto a la productividad científica, se revelan dinámicas cambiantes. Según datos de Web of Science (2024), las publicaciones de la Unison en áreas de investigación en Física y Óptica (áreas principales de investigación en el PCF) y de Ciencias de Materiales o de Polímeros (áreas principales de investigación en el PCM), han tendido a disminuir durante el periodo de estudio. Mientras que en el caso de Física parece haber existido una breve recuperación en 2021, en Ciencias de Materiales se encuentra un decremento de 32% entre 2019 y 2022 (Tabla 2).

Tabla 2. Productividad de la Universidad de Sonora en áreas específicas 2018-2022

Año	Publicaciones por área	
	Física y Óptica	Ciencias de Materiales y de Polímeros
2018	80	62
2019	155	81
2020	143	66
2021	150	68
2022	101	55

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en Web of Science.

En el PCF, los informantes señalan que la disminución en las colaboraciones internacionales es consecuencia no solo de la falta de financiamiento, sino también del envejecimiento de la planta académica, lo cual limita la generación de conocimiento innovador. Un informante afirmó: *“Mis colaboraciones internacionales disminuyeron debido a que hemos envejecido... lo que hago ahora es sobrevivir con dos o tres trabajos aquí, asesorando a estudiantes”* (Informante 12, PCF). Este envejecimiento se traduce en una falta de renovación de ideas y enfoques, lo que restringe la capacidad de los programas para mantenerse a la vanguardia en sus respectivos campos de estudio. Además, la escasez de nuevos talentos jóvenes implica una disminución en la capacidad de los programas para adoptar tecnologías emergentes y enfoques innovadores.

Mientras que el PCF presenta una inercia estructural que dificulta la adaptación, el PCM ha intentado desarrollar capacidades dinámicas como la búsqueda de financiamiento externo; sin embargo, estas iniciativas no forman parte de una estrategia integral: *“A veces tenemos que hacer coperacha entre profesores para pagar el mantenimiento del equipo... lo más fuerte es el equipo de resonancia porque cuesta mucho y a veces no hay recursos”* (Informante 9, PCM); *“En el Conahcyt ya es difícil que te den el recurso... Del Departamento recibimos muy poco dinero y tenemos que usarlo eficientemente. En la División acabo de meter un proyecto y también queremos enviarlo a una fundación europea”* (Informante 7, PCM). Esta falta de planificación estratégica también se refleja en la dificultad para establecer alianzas con la industria y otros actores clave. La búsqueda de recursos externos se ha caracterizado por ser ocasional y dependiente de contactos personales, lo cual no garantiza una estabilidad financiera a largo plazo.

En cuanto a las redes de colaboración reflejadas en publicaciones, los resultados de Web of Science han mostrado que estas han tendido a disminuir con instituciones internacionales, mientras se mantienen estables en el ámbito nacional. La falta de recursos

para movilidades internacionales y la dependencia del financiamiento gubernamental han limitado la capacidad de los programas para establecer nuevas alianzas estratégicas con instituciones extranjeras. Un ejemplo de esto es la cancelación de las Redes Temáticas, las cuales permitían la articulación de saberes y habilidades, concretando en algunos casos actividades de internacionalización, como lo indica un informante del PCF:

Antes, cada uno podía organizar sus propias reuniones temáticas y contábamos con apoyos. Una de las primeras cosas que hizo el Conahcyt fue cancelar esto... Cada vez ha habido menos recursos para hacer las reuniones anuales. Organizábamos concursos para que estudiantes realizaran estancias en laboratorios extranjeros, pero ahora hay menos dinero disponible (Informante 14, PCF).

La falta de estos apoyos ha impuesto un aislamiento que no solo afecta la capacidad de generar conocimiento innovador, sino también disminuye la visibilidad internacional de los programas, lo cual es crucial para atraer talento y financiamiento externo. Este aislamiento limita la participación en redes de colaboración internacionales y reduce las oportunidades para acceder a tecnologías y metodologías de vanguardia. Finalmente, la ausencia de una visión clara sobre el futuro de los posgrados en Ciencias Físicas y Ciencias de Materiales representa un desafío significativo. Aunque algunos académicos han intentado adaptarse buscando alternativas de financiamiento y estableciendo alianzas locales, la mayoría de los esfuerzos han sido insuficientes para enfrentar los desafíos estructurales que presentan estos programas. La rigidez institucional y la falta de estrategias proactivas para diversificar recursos y ampliar redes de colaboración contribuyen a esta situación.

En conclusión, la dependencia del financiamiento gubernamental, la falta de renovación docente y la ausencia de estrategias integrales han limitado la capacidad de adaptación de los programas de posgrado en la Unison. Para garantizar su sostenibilidad y competitividad, será crucial implementar cambios estratégicos que incluyan diversificación de recursos, modernización de infraestructura y establecimiento de colaboraciones tanto nacionales como internacionales.

Discusión

La reconfiguración de la internacionalización de los programas del PCF y PCM de la Unison, frente a las condiciones impuestas por la pandemia y las políticas federales recientes, revela patrones complejos que se alinean con y amplían hallazgos previos en el campo de la internacionalización de la educación superior. Este análisis aborda tres dimensiones clave: las prácticas de internacionalización, la capacidad de adaptación y las implicaciones para la sostenibilidad de los modelos de posgrado en ciencias.

En cuanto a los impactos en las prácticas de internacionalización durante periodos de crisis, la bibliografía especializada identifica varias tendencias comunes en el ámbito educativo. La drástica reducción de la movilidad estudiantil, especialmente en el PCF, refleja las tendencias globales señaladas por Jensen et al. (2022) y Gacel-Ávila (2022) en sus estudios sobre el impacto de la COVID-19 en la educación superior internacional y latinoamericana, respectivamente. Este hallazgo pone de manifiesto la vulnerabilidad de los modelos tradicionales de internacionalización basados en la movilidad física, un asunto que, según de Wit y Altbach (2021), requiere una reconsideración urgente en el contexto pospandémico.

La adopción de formatos virtuales para eventos académicos en ambos posgrados se alinea con la estrategia de *internacionalización en casa* propuesta por Beelen y Jones (2015), quienes argumentan que las instituciones pueden y deben desarrollar procesos de internacionalización que no dependan exclusivamente de la movilidad física. Gacel-Ávila y Vásquez-Niño (2022) destacan que, en México, la mayoría de las IES adoptaron este tipo de estrategia durante la pandemia. No obstante, estas acciones, pese a su intención de ser más inclusivas para la población universitaria, pueden exacerbar desigualdades relacionadas con la infraestructura digital. Por otro lado, Sohrabi et al. (2021) critican que estas iniciativas limitan la experiencia y la convivencia informal entre expertos del área.

Con relación a la capacidad de adaptación, el PCF demostró resiliencia al mantener colaboraciones internacionales de alto nivel, como la que sostiene con el CERN, alineándose con lo que Knight (2004) describe como *internacionalización a nivel institucional*, entendida como la implementación de estrategias proactivas de internacionalización que abarcan toda la organización. Sin embargo, la vulnerabilidad financiera evidenciada por la disminución de proyectos aprobados revela desafíos en la sostenibilidad de las estrategias de internacionalización en contextos de recursos limitados, especialmente en países en desarrollo (de Wit et al., 2015). Por otro lado, el enfoque más conservador del PCM, que

mantiene colaboraciones establecidas, pero con diversidad geográfica limitada, se asemeja a lo que Altbach y de Wit (2015) identifican como respuestas adaptativas en tiempos de crisis global. Esta disparidad en las respuestas de ambos programas ilustra la complejidad de la internacionalización en contextos institucionales diversos, fenómeno que Gacel-Ávila (2012) ha observado en el ámbito latinoamericano. Además, la complejidad y velocidad de estos procesos adaptativos pueden atribuirse a la cultura organizacional de cada programa, formada desde su etapa fundacional (Nauffal y Nader, 2022). En este sentido, ambos posgrados han adquirido una tradición en tipos de colaboraciones y formas de financiamiento, por lo que la adaptación de cada uno es diversa y ocurre a ritmos distintos.

En esta línea, la sostenibilidad del modelo de posgrado en ciencias, la dependencia crítica del financiamiento gubernamental observada en ambos programas refleja lo que Gacel-Ávila (2012) describe como un desafío común en la internacionalización de la educación superior en América Latina. Esta dependencia, que limita la autonomía institucional, es un tema recurrente en la literatura sobre internacionalización en contextos de recursos limitados, como lo señalan de Wit et al. (2015). El declive en la productividad científica concuerda con las observaciones de Altbach y de Wit (2015) sobre cómo las crisis globales afectan de manera más severa a las instituciones en la periferia del sistema global de educación superior. Este hallazgo subraya la necesidad de estrategias de internacionalización más resilientes y adaptables, un tema que Gacel-Ávila y Rodríguez-Rodríguez (2018) han explorado en el contexto latinoamericano.

La reconfiguración de la internacionalización de los programas de posgrado en la Unison revela una compleja interacción entre resiliencia y vulnerabilidad institucional que refleja y expande hallazgos previos en el campo de la internacionalización de la educación superior. Mientras que se observan ejemplos de adaptación innovadora, también se evidencian fragilidades estructurales profundas que cuestionan la sostenibilidad a largo plazo del modelo actual. Estos resultados se alinean con el análisis de Gacel-Ávila y Rodríguez-Rodríguez (2018) sobre la internacionalización en América Latina, que subraya la necesidad de estrategias más integrales y sostenibles. Asimismo, reflejan las observaciones de de Wit y Altbach (2021) sobre la necesidad de repensar los modelos de internacionalización en el contexto postpandemia.

Los hallazgos subrayan la importancia de desarrollar marcos teóricos y prácticos que sean más sensibles a las realidades de las instituciones en la periferia académica global, es decir, instituciones de educación superior situadas en regiones con menor acceso a recursos

globales. Futuras investigaciones podrían enfocarse en diseñar estrategias prácticas y adaptables para que las instituciones periféricas fortalezcan su internacionalización, incrementando su resiliencia frente a crisis globales.

Conclusiones

La internacionalización de la educación superior ha sido esencial para el progreso institucional y el desarrollo de capital humano altamente competitivo en un mercado global. En la actual era, marcada por la crisis sanitaria y las transiciones políticas, los posgrados científicos en México han experimentado importantes reconfiguraciones. En este estudio se identificaron tres áreas principales de impacto: la afectación de prácticas fundamentales como la movilidad y la investigación colaborativa; la vulnerabilidad de los programas ante la dependencia del financiamiento público; y la necesidad de fortalecer estrategias sostenibles para garantizar su continuidad. Los resultados obtenidos resaltan las áreas críticas que deben atenderse para garantizar la sostenibilidad de los programas de posgrado, incluyendo la renovación docente, el financiamiento diversificado y la consolidación de redes de colaboración internacional. Esto implica varios retos, entre ellos: diseñar planes para la renovación de la planta docente mediante convocatorias nacionales e internacionales; diversificar las fuentes de financiamiento a través de asociaciones con la industria, fundaciones privadas o programas multilaterales; y fortalecer redes de colaboración internacional mediante acuerdos formales y movilidad académica. Aunque los resultados de este estudio no son generalizables, aportan conocimiento valioso sobre los desafíos de los posgrados científicos en México. Futuros estudios deberían explorar estrategias innovadoras para superar estas limitaciones y garantizar una internacionalización sostenible y equitativa.

Futuras líneas de investigación

Los resultados de este estudio destacan áreas clave que merecen atención adicional para fortalecer la internacionalización de la educación superior. A continuación, se presentan líneas de investigación que abordan estos desafíos y buscan responder a las necesidades identificadas en el contexto actual:

1. Estrategias robustas y flexibles para instituciones periféricas.

Examinar en profundidad cómo las instituciones periféricas pueden desarrollar estrategias internacionales que sean tanto robustas como flexibles, capaces de responder a crisis globales, al tiempo que avanzan en sus objetivos de desarrollo institucional y generación de conocimiento.

2. Modelos alternativos de financiamiento y colaboración.

Investigar modelos de colaboración internacional que disminuyan la dependencia de los programas de posgrado respecto al financiamiento gubernamental, explorando opciones como asociaciones público-privadas y redes de colaboración Sur-Sur.

3. Impacto a largo plazo de la virtualización.

Analizar el impacto a largo plazo de la virtualización implementada durante la pandemia en las prácticas de internacionalización, evaluando su potencial para democratizar el acceso a experiencias internacionales y su eficacia en comparación con los modelos tradicionales de movilidad física.

4. Estrategias para la renovación y atracción de talento académico.

Estudiar estrategias efectivas para la renovación y rejuvenecimiento de la planta académica en programas de posgrado, considerando aspectos como la transferencia intergeneracional de conocimiento y la atracción de talentos internacionales.

5. Desarrollo de capacidades dinámicas institucionales.

Explorar cómo las instituciones pueden desarrollar capacidades dinámicas para adaptarse a cambios rápidos en el entorno académico global, integrando nuevas tecnologías y enfoques pedagógicos innovadores.

6. Políticas para una dimensión internacional equitativa y sostenible.

Investigar el papel de las políticas nacionales e institucionales en la promoción de una educación global más equitativa y sostenible, considerando cómo pueden abordar las desigualdades en recursos, infraestructura y oportunidades entre instituciones y regiones.

La exploración de estas líneas de investigación permitirá no solo un mejor entendimiento del estado actual de la internacionalización, sino también la generación de soluciones prácticas que impulsen una educación superior más equitativa, sostenible y resiliente.

Referencias

- Abdrasheva, D., Escribens, M., Sabzalieva, E., Vieira, D. y Yerovi, C. (2022). *¿Reanudación o reforma? Seguimiento del impacto global de la pandemia de COVID-19 en la educación superior tras dos años de disrupción*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382402>
- Altbach y de Wit. (2015). Internationalisation and Global Tension: Lessons from History. *Journal of Studies in International Education*, 19, 4.10. <https://doi.org/10.1177/1028315314564734>
- Beleen, J., y Jones, E. (2015). Redefining internationalization at home. En A. Curaj, L. Matei, R. Pricopie, J. Salmi. y P. Scott (Eds.), *The European Higher Education Area* (pp. 59–72). Springer.
- Berry, C., y Taylor, J. (2014). Internationalisation in higher education in Latin America: Policies and practice in Colombia and Mexico. *Higher Education*, 67(5), 585–601. <https://doi.org/10.1007/s10734-013-9667-z>
- Braun, V. y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brinkmann, S. y Kvale, S. (2015). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (3rd ed.). Sage Publications.
- Bustos, M., y Crôte, I. (2018). México. En J. Gacel-Ávila (Ed.), *La dimensión internacional de la educación superior en América Latina y el Caribe* (pp. 111–130). RIESAL.
- Castañeda Medina, B., Pedroza Montero, M. y Barboza Flores, M. (s.f.). Antecedentes. *Historia: La Física en Sonora*. Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora. <https://difus.unison.mx/antecedentes/>
- Colegio Académico de la Universidad de Sonora. (1995). *Acta de acuerdos del colegio académico*. Universidad de Sonora.
- Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología [Conahcyt]. (2020). *Evaluación de renovación PNPC 2020*. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/convocatorias/PNPC/convocatorias/cerradas/Convocatoria_Renovacion_PNPC_2020_VF.pdf
- Corbin, J. y Strauss, A. (2015). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (4ta ed.)*. Sage Publications.
- Creswell, J. W. y Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4ta ed.)*. Sage Publications.

- DADIP. (2023). *Movilidad Estudiantil*. Universidad de Sonora.
<https://dadip.unison.mx/movilidad-estudiantil/>
- De Wit, H. (2019). Internationalization in higher education, a critical review. *SFU Educational Review*, 12(3), 9-17. <https://doi.org/10.21810/sfuer.v12i3.1036>
- De Wit, H. y Altbach, P. G. (2021). Internationalization in Higher education: Global Trends and Recommendations for its Future. *Policy Reviews in Higher Education*, 5(1), 28–46. <https://doi.org/10.1080/23322969.2020.1820898>
- De Wit, H., Hunter, F., Howard, L. y Egron-Polak, E. (2015). *Internationalisation of higher education*. Unión Europea.
- Deardorff, N. K. (2006). Identification and assessment of intercultural competence as a student outcome of internationalization. *Journal of Studies in International Education*, 10(3), 241–266. <https://doi.org/10.1177/1028315306287002>
- Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Routledge.
- Díaz, A. (2020, 20 de abril). *Sin becas del Conacyt, tendrán que endeudarse*. El Universal. <https://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/sin-becas-del-conacyt-tendran-que-endeudarse>
- Didou, S. (2020). Internacionalización de la educación superior en México: de lo responsivo a lo endógeno. En G. Michelini, P. Birle, y F. Luján Acosta (Eds.), *Políticas públicas para la internacionalización de la educación superior en América Latina* (pp. 63–80). Iberoamericana; Vervuert.
- DIPA. (2022). *Historia*. <https://dipa.unison.mx/historia/>
- El Financiero. (2020, 1 de octubre). *Estos son los 109 fideicomisos y fondos que el Congreso aprobó eliminar*. <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/estos-son-los-109-fideicomisos-y-fondos-que-se-extinguiran/>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research (6ta ed.)*. Sage Publications.
- Gacel-Ávila, J. (2017). *Estrategias de internacionalización de la educación superior: implementación, evaluación y rankings*. UNESCO-IESALC. <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/39/39>
- Gacel-Ávila, J. (2022). Internacionalización inclusiva en América Latina y el Caribe Desafíos y factibilidad. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 34(1). <https://doi.org/10.54674/ess.v34i1.570>

- Gacel-Ávila, J. y Rodríguez-Rodríguez, S. (2018). *Internacionalización de la educación superior en América Latina y el Caribe: Un balance*. UNESCO-IESALC.
- Gacel-Ávila, J. y Vázquez-Niño, G. (2022). La internacionalización de la educación superior en México: ¿Un paso atrás de las tendencias globales? En S. Castiello-Gutiérrez, M. Pantoja Aguilar y C. E. Gutiérrez Jurado (Eds.), *Internacionalización de la Educación Superior después de la COVID-19: Reflexiones y nuevas prácticas para tiempos distintos* (pp. 138-157). UPAEP.
- Guillemin, M. y Gillam, L. (2004). Ethics, reflexivity, and "ethically important moments" in research. *Qualitative Inquiry*, 10(2), 261-280.
<https://doi.org/10.1177/1077800403262360>
- Hudzik, J. K. (2015). *Comprehensive internationalization: Institutional pathways to success*. Routledge.
- Jara Rivera, J. L. (1991, 20 de febrero). *Centro de Investigaciones en Polímeros y Materiales: árbol que crecerá grande*. Unísono, 3.
- Jensen, T., Marinoni, G. y van't Land, H. (2022). *Higher education one year into the COVID-19 pandemic: Second IAU global survey report*. International Association of Universities.
- Knight, J. (2004). Internationalization Remodeled: Definition, Approaches and Rationales. *Journal of Studies in International Education*, 8(1), 5–31.
- Knight, J. (2020). The internationalization of higher education scrutinized: international program and provider mobility. *Sociologias*, 22(54), 176–199.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/15174522-97865>
- Knight, J. (2021). Higher education internationalization: Concepts, rationales and frameworks. *Revista REDALINT*, 1(1), 65-88.
- Lobe, B., Morgan, D. y Hoffman, K. A. (2020). Qualitative data collection in an era of social distancing. *International Journal of Qualitative Methods*, 19, 1-8.
<https://doi.org/10.1177/1609406920937875>
- Marinoni, G. (2019). *IAU 5th Global Survey. Internationalization of higher education: An evolving landscape (Resumen ejecutivo)*. International Association of Universities.
- Merriam, S. B. y Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation (4ta ed.)*. Jossey-Bass.

- Nauffal, D., y Nader, J. (2022). Organizational cultures of higher education institutions operating amid turbulence and an unstable environment: the Lebanese case. *Higher Education*, 84(2), 343–371. <https://doi.org/10.1007/s10734-021-00771-y>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice (4ta ed.)*. Sage Publications.
- Rodríguez Mijangos, R. (2015). *Memorias alrededor de la investigación científica en Física en la Unison*. Universidad de Sonora. <http://www.posgrado.cifus.uson.mx/wp-content/uploads/2021/01/PNPC-DICTAMEN-2020.pdf>
- Rodríguez, J., Pérez, A. y Urquidi, L. (2010). El posgrado en Sonora. En J. R. Rodríguez, L. E. Urquidi y A. Pérez (Eds.), *La ciencia en Sonora, primeras aproximaciones* (pp. 11-34). Universidad de Sonora.
- Sohrabi, C., Mathew, G., Franchi, T., Kerwan, A., Griffin, M., Soleil C Del Mundo, J., Ali, S. A., Agha, M., y Agha, R. (2021). Impact of the coronavirus (COVID-19) pandemic on scientific research and implications for clinical academic training – A review. *International Journal of Surgery*, 86, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.12.008>
- Teferra, D. (2020). The Irrelevance of the Re-Configured Definition of Internationalisation to the Global South: Intention Versus Coercion. *International Journal of African Higher Education*, 7, 157–172. <https://doi.org/10.6017/ijahe.v7i2.12905>
- Unison. (2024). *Informe de actividades*. https://planeacion.unison.mx/informe_actividades.htm
- Web of Science. (2024). *Datos sobre publicaciones científicas de la Universidad de Sonora en Física, Óptica, Ciencias de Materiales y Polímeros (2019-2022)*. Recuperado el 26 de diciembre de 2024 de <https://www.webofscience.com>
- Woolf, C. S., Park, H. W. y Leydesdorff, L. (2015). *Qualitative analysis using MAXQDA: The five-level QDA method*. Routledge.
- Wysocka, K., Jungnickel, C. y Szelałowska-Rudzka, K. (2022). Internationalization and Quality Assurance in Higher Education. *Management*, 26(1), 204–230. <https://doi.org/10.2478/manment-2019-0091>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods (6ta ed.)*. Sage Publications.

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Juan Pablo Durand Villalobos
Metodología	Aiko Varela Aguilar
Software	Juan Pablo Durand Villalobos-Aiko Varela Aguilar (igual)
Validación	Juan Pablo Durand Villalobos-Aiko Varela Aguilar (igual)
Análisis Formal	Juan Pablo Durand Villalobos (Principal)-Aiko Varela Aguilar (Apoyo)
Investigación	Juan Pablo Durand Villalobos (Principal)-Aiko Varela Aguilar (Apoyo)
Recursos	Juan Pablo Durand Villalobos
Curación de datos	Juan Pablo Durand Villalobos-Aiko Varela Aguilar (Igual)
Escritura - Preparación del borrador original	Juan Pablo Durand Villalobos-Aiko Varela Aguilar (Igual)
Escritura - Revisión y edición	Juan Pablo Durand Villalobos (Principal)-Aiko Varela Aguilar (Apoyo)
Visualización	Juan Pablo Durand Villalobos-Aiko Varela Aguilar (Igual)
Supervisión	Juan Pablo Durand Villalobos-Aiko Varela Aguilar (Igual)
Administración de Proyectos	Juan Pablo Durand Villalobos (Principal)- Aiko Aguilar (Apoyo)
Adquisición de fondos	Juan Pablo Durand Villalobos-Aiko Aguilar (igual)