



UNIVERSIDAD DE SONORA

Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Sociales

Doctorado en Innovación Educativa

La reconfiguración de la internacionalización del posgrado en tiempos inciertos: El caso de la Universidad de Sonora

Tesis

que para obtener el grado de

Doctora en Innovación Educativa

Presenta:

Aiko Varela Aguilar

Director:

Juan Pablo Durand Villalobos

Hermosillo, Sonora. Abril de 2025.

Hermosillo, Sonora, 4 de abril de 2025

Dra. María de los Ángeles Maytorena Noriega
Coordinadora del Doctorado en Innovación Educativa Universidad de Sonora
Presente.

Por este conducto, comunicamos a Ud., que, en calidad de integrantes del jurado, hemos revisado y analizado la tesis titulada:

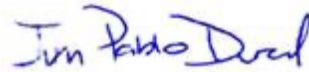
"La reconfiguración de la internacionalización del posgrado en tiempos inciertos: El caso de la Universidad de Sonora", presentada por la egresada **Aiko Varela Aguilar** (206200322), aspirante al grado de Doctora en Innovación Educativa.

Consideramos que dicho trabajo cumple satisfactoriamente con los requisitos teóricos, metodológicos y académicos exigidos por el programa, por lo que emitimos nuestro

VOTO APROBATORIO

y la aceptamos que el trabajo sea presentado y defendido oralmente en examen de grado correspondiente. Sin otro particular, quedamos de Ud., para cualquier aclaración

Atentamente,



Dr. Juan Pablo Durand Villalobos
Director de tesis, Universidad de Sonora



Dr. José Raúl Rodríguez Jiménez
Universidad de Sonora



Dra. Mónica López Ramírez
Universidad Nacional Autónoma de México



Dra. Lilian Ivette Salado Rodríguez
Universidad Estatal de Sonora



Leonel de Gunther Delgado
Universidad de Sonora

Agradecimientos

Hoy se concluye un proyecto que, así como su título lo indica, se desarrolló en momentos de turbulencia e incertidumbres, donde también hubo varias transformaciones y en ellas está la mía. En este tránsito de tres años y siete meses tuve que desaprender y volver a aprender, vivir conflictos internos a cada nuevo cambio que ocurría, socializarlos y encontrar soluciones para hacer frente a los retos que se imponían día a día. Es curioso que yo me volví mi propio tema de tesis y que en mi propia adaptación también intervinieron personas y factores que me guiaron a la conclusión de esta aventura académica. A estas personas les brindo mi más sincero agradecimiento.

Al Dr. Juan Pablo Durand, mi director de tesis, quien ha sido mi guía desde la maestría, me ha compartido su conocimiento y me ha brindado herramientas para pensar y caminar por terrenos inciertos. Gracias por su paciencia, confianza, consejos de vida y consejos para la vida académica. También agradezco a los integrantes de mi comité de tesis, Dra. Lilian Salado Rodríguez, Dra. Mónica López Ramírez, Dr. Raúl Rodríguez Jiménez y Dr. Leonel De Gunther Delgado quienes dedicaron su tiempo en la revisión minuciosa de mis avances, me brindaron su orientación y crearon un ambiente de confianza que hizo de mi tránsito por el doctorado y sus seminarios una experiencia segura y amena. Atesoro cada uno de sus consejos y anécdotas.

Agradezco al CONACYT (después CONAHCYT y ahora SECIHTI) por apoyar mis estudios y becarme durante todo el doctorado, soy muy afortunada de poder contar que fui su becaria. También agradezco a la Universidad de Sonora por acogerme nuevamente en sus instalaciones y apoyarme económicamente, pese a las restricciones presupuestarias, para la presentación de mis ponencias, productos de esta tesis. Aquí reservo un agradecimiento especial al personal administrativo del Posgrado en Innovación Educativa: Any, Rosario y Selene, quienes me apoyaron en todos mis trámites.

Gracias a mis compañeros de generación por cada meme, sticker, chiste, botana, cafecito o alguna otra bebida compartida que hiciera de las entregas semestrales una experiencia más grata. De igual manera brindo un agradecimiento muy especial a Catalina y a Kani por su amistad, apoyo emocional y moral en todo este proceso.

Debo expresar también mi más sincero agradecimiento a cada uno de los informantes de esta investigación. Gracias por su tiempo, confianza y todos sus valiosos testimonios.

Desde lo más profundo de mi corazón, agradezco a mis papás Agustín y Raquel, que han hecho hasta lo imposible por darnos todo a mis hermanas y a mí, educarnos con amor y regalarnos lecciones de vida, buenos ejemplos y momentos muy felices. Gracias por enseñarnos a no rendirnos y a perseverar hasta lograr lo que nos propongamos. Les doy gracias por ser parte de mi vida, de mi conciencia y de mis logros.

Agradezco a mis hermanas Abbí y Altaira, por su cariño, por darme ánimos y caminar a mi lado siempre, también a mis sobrinos “Ita” y Marek por alegrar mis días con sus ocurrencias, acompañarme en mis sesiones de estudio, estar pendientes de mis clases virtuales (en tiempos de pandemia) y jugar a estudiar conmigo.

Por último y en un lugar muy especial, agradezco a mi amado esposo y “senpai” Gioberti por ser el mejor compañero en esta travesía, por escucharme, aconsejarme, abrazarme en mis momentos de alegría, de debilidad, de hartazgo y de profundas tristezas. Gracias por creer en mí siempre y ser la luz de mis días.

Para Papá: tú lo soñaste.

Índice

Introducción	11
1. La internacionalización de los posgrados y el cambio: un problema de investigación	16
1.1 La internacionalización de la educación superior: desafíos, cambios y prioridades en un mundo globalizado	16
1.1.1 La educación internacional en tiempos de cambio: un acercamiento	18
1.1.2 Tendencias de internacionalización globales y contrastes con América Latina	23
1.1.3 Educación internacional en México: de la consolidación a la incertidumbre	27
1.2 El posgrado en México y su internacionalización en un momento de suspenso	31
1.2.1 El posgrado en Sonora y la Universidad de Sonora como objeto de estudio	37
1.3 Los posgrados de calidad en periodos de cambio: ¿internacionalización en reconfiguración?	40
1.4 Justificación del estudio	47
2. Adaptación y cambio en la educación superior: análisis de la internacionalización de posgrados	49
2.1 La internacionalización como un proceso multidimensional.....	49
2.1.1 Indicadores de internacionalización en los posgrados del PNPC	54
2.2 Comprendiendo las dinámicas de internacionalización del posgrado	57
2.3 El posgrado como una organización compleja	62
2.3.1 La perspectiva institucional para la comprensión del cambio	66
2.4 Reconfiguración de la internacionalización del posgrado: un marco analítico.....	70
3. Marco metodológico.....	73
3.1 Identificación y justificación de los métodos empleados	74
3.2 Población y muestra	77
3.2.1 Consideraciones éticas	82
3.3 Métodos y técnicas de recolección de datos	83
3.3.1 Descripción de instrumentos	84
3.3.2 Validez y confiabilidad	85
3.3.3 La posición del investigador.....	86
3.4 Métodos y técnicas para analizar los datos y presentar resultados	87
3.5 Limitaciones metodológicas	89
4. La institucionalización de los posgrados en Ciencias Físicas y Ciencia de Materiales	92
4.1 Consolidación de las Ciencias Físicas y de Materiales: antecedentes y llegada a México.....	93
4.2 Sociogénesis de los posgrados.....	98
4.3 Dinámica burocrática y organizativa de los posgrados	107
5. La internacionalización del Posgrado en Ciencias Físicas: prácticas y transiciones	116

5.1	Los inicios del PCF y su internacionalización temprana.....	116
5.2	El PCF: un posgrado internacional	122
5.3	Tiempos de cambio en el PCF: ¿Hacia una nueva internacionalización?	143
5.3.1	Movilidad del PCF y estudiantes internacionales.....	149
5.3.2	Eventos y comunicación internacional	152
5.3.3	Colaboraciones y productividad.....	154
5.4	Conclusiones del capítulo.....	160
6.	La internacionalización del Posgrado en Ciencia de materiales: Prácticas y transiciones ...	163
6.1	Primeros rasgos internacionales.....	163
6.2	El PCM como un posgrado internacional.....	167
6.3	El PCM en una arena de cambio ¿Hacia una nueva internacionalización?	203
6.3.1	Movilidad del PCM y estudiantes internacionales	209
6.3.2	Eventos y comunicación internacional	217
6.3.3	Colaboraciones y productividad.....	220
6.4	Conclusiones del capítulo.....	227
7.	Conclusiones	229
7.1	¿Hacia una reconfiguración de la internacionalización en los posgrados?.....	234
7.2	Comentarios finales.....	242
7.2.1	Limitaciones y elementos de investigación futura.....	243
	Referencias.....	246
	ANEXO 1. Solicitud formal de entrevista.....	280
	ANEXO 2. Entrevista a Dr. Motomichi Inoue Noguchi	281
	ANEXO 3. Guiones de Entrevista	283

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de posgrados PNPC por grado y nivel de clasificación 2022.....	33
Figura 2. Becas para estudios de posgrado nacionales y en el extranjero 2018-2024.....	35
Figura 3. Posgrados reconocidos por el CONAHCYT distribuidos por Facultades Interdisciplinarias de la UNISON, Unidad Regional Centro (2002-2022).....	42
Figura 4. La internacionalización como un proceso multidimensional	52
Figura 5. Naturaleza de las colaboraciones.....	60
Figura 6. Modelo de análisis de la Reconfiguración de la internacionalización de los posgrados UNISON 2018-2022	71
Figura 7. Ciclo de análisis de datos	87
Figura 8. Publicaciones en áreas de Física de la UNISON en el periodo 1984-1998.....	121
Figura 9. Matrícula de nuevo ingreso del Doctorado en Ciencias (Física) 2010-2020	129
Figura 10. Publicaciones en áreas de Ciencia de Materiales y Ciencia de Polímeros en el período 1984-1993	166
Figura 11. Movilidad estudiantil internacional saliente del PCM 2015-2022	172
Figura 12. Movilidad estudiantil nacional saliente del PCM 2015-2022	174
Figura 13. Movilidad de académicos Saliente/entrante DIPM 2004-2018.....	189
Figura 14. Porcentaje de publicaciones del PCM, segregadas por cuartil.	203
Figura 15. Movilidad estudiantil del PCM, por tipo	212
Figura 16. Estancias de profesores DIPM.....	215

Índice de tablas

Tabla 1. Características de los posgrados del PNPC.....	32
Tabla 2. Posgrados inscritos en el PNPC del estado de Sonora.....	38
Tabla 3. Distribución de posgrados en Sonora por nivel de adscripción en el PNPC	38

Tabla 4. Movilidad internacional en los posgrados UNISON 2018-2022. Unidad Regional Centro.	43
Tabla 5. Indicadores de internacionalización para posgrados del PNPC de UNISON	55
Tabla 6. Marco de la toma de decisiones	65
Tabla 7. Reporte de informantes	80
Tabla 8. Categorías del estudio	84
Tabla 9. Libro de códigos.....	91
Tabla 10. Perfiles académicos de profesores visitantes a la Maestría en Ciencias Físicas en la década de 1980.....	117
Tabla 11. Movilidad estudiantil en el PCF de 2015 a 2022	125
Tabla 12. Número de publicaciones de estudiantes del PCF y revistas de publicación.....	141
Tabla 13. Proyectos de investigación científica del DIFUS 2013-2023 financiados por fuentes externas	147
Tabla 14. Participación en eventos académicos internacionales del DIFUS y PCF 2018-2022 (profesores y estudiantes).....	153
Tabla 15. Productividad, colaboraciones y financiamiento de proyectos de los NA del PCF 2014- 2023.....	156
Tabla 16. Convenios de colaboración vigentes DIPM.....	170
Tabla 17. Movilidad estudiantil saliente del PCM 2015-2022	175
Tabla 18. Estudiantes internacionales en el PCM	178
Tabla 19. Perfil formativo de los Núcleos Académicos (Básico y Complementario) del PCM 2024- 1.....	182
Tabla 20. Estancias nacionales/internacionales del Núcleo Académico (Básico/Complementario) del PCM	184
Tabla 21. Participación del DIPM en eventos académicos	191
Tabla 22. Colaboraciones por red de Cuerpos Académicos del DIPM.....	199
Tabla 23. Proyectos de investigación científica del DIPM 2013-2023 financiados por fuentes externas	207

Tabla 24. Número de ponencias presentadas en eventos de formación e intercambio. Profesores y estudiantes del DIPM 2017-2023.....	218
Tabla 25. Productividad, colaboraciones y financiamiento de proyectos de los NA del PCM 2014-2023.....	224
Tabla 26. Matriz comparativa de internacionalización en el PCF y el PCM dividida en periodos de relevancia	235

Introducción

La educación superior ha evolucionado y se ha vuelto más compleja con el paso del tiempo, asumiendo nuevas funciones para enfrentar los retos actuales. Una de estas funciones es asegurar la calidad educativa, mientras que otra es insertarse en una sociedad del conocimiento en constante crecimiento mediante diversas estrategias. En las últimas décadas, las instituciones de educación superior (IES) y la política pública han encontrado en la internacionalización una estrategia para la mejorar la educación y hacerla más pertinente frente a los retos del mundo actual, esto ha traído cambios en las prácticas y en la organización al interior de las universidades.

Pero ¿qué sucede cuando se presentan impedimentos a estas estrategias establecidas? Durante los últimos años, en diversas latitudes, se han identificado cambios abruptos en las políticas públicas o en el quehacer cotidiano que afectan directa o indirectamente las prácticas de internacionalización en las IES. Casos de crisis e incertidumbre política entre países han puesto a prueba la flexibilidad y la innovación en la internacionalización de la educación superior; sin embargo, la reciente pandemia por COVID-19 ha hecho más evidente estos ajustes.

En México, este tipo de cambios despuntó a partir de 2018 con una transición del régimen gubernamental, distinguido por sus políticas de austeridad de carácter social. En 2020, la llegada de la crisis sanitaria agudizó ciertas restricciones que impusieron transformaciones importantes en estructuras gubernamentales y, en consecuencia, se afectaron ciertas rutinas dentro de las IES. En este contexto es donde se desarrolló la presente investigación.

En agosto de 2021, mes en el que dio inicio este trabajo doctoral, la autora no imaginaba qué tan volátil sería su concepción. El interés central de esta tesis era la internacionalización de la educación superior en tiempos de cambio, como la pandemia que aún permanecía vigente en ese momento, y se buscaba explorar un ámbito operativo distinto del que se tenía conocimiento: el posgrado. Esta decisión parecía práctica para el cumplimiento de los requerimientos del programa de posgrado en Innovación Educativa; sin embargo, se aproximaban importantes reformas organizativas a nivel nacional e interno, algo que complejizaría el trabajo y lo iría transformando hacia el producto final.

Así, durante el desarrollo de la tesis se vivenciaron los recortes a fideicomisos para la ciencia previstos tras la llegada del gobierno lopezobradorista, la pausa/cancelación de becas de movilidad para estudiantes de programas de posgrado adscritos al padrón del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la transformación de políticas de ciencia y tecnología, la transición del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) a Sistema Nacional de Posgrados (SNP) y, finalmente, el cambio del organismo regulador de posgrados: de CONACYT a Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) -renombrado Secretaría de Ciencia, Humanidades, Ciencia y Tecnología (SECIHTI) en enero de 2025-. Conviene señalar que en la Universidad de Sonora (UNISON) se suscitó un cambio en su ley orgánica en marzo de 2023, lo cual supondría un nuevo giro en este trabajo; sin embargo, no se logró profundizar al respecto.

Dichos cambios sumaron a una mejor definición del problema de investigación y evidenciaron la necesidad de agregar al estudio el impacto de políticas y programas gubernamentales en los posgrados. No obstante, el hecho de que estos se encontraran en constante transformación requirió que en la tesis se adoptaran ciertas clasificaciones, ahora inexistentes, para la elección de los programas y sujetos de estudio reconocidos por sus prácticas internacionales (ya que el foco principal de la tesis era la internacionalización).

En este sentido, esta tesis se propuso analizar los procesos de internacionalización de los programas de posgrado en Ciencia de Materiales (PCM) y en Ciencias Físicas (PCF) de la Universidad de Sonora (UNISON). Ambos programas estuvieron posicionados en los niveles *Consolidado* o de *Competencia Internacional* del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad entre los años 2018-2022, esto quiere decir que los dos programas ya contaban con reconocimiento nacional por su rigor y relevancia científicos y social, por sus contribuciones a la formación en ciencias y su colaboración con sectores sociales, así como con comunidades científicas a nivel local, nacional e internacional.

Conviene aclarar que, ya que el contexto de los posgrados ha sido muy cambiante, específicamente en los padrones de clasificación (de PNPC a SNP) y el organismo regulador (de CONACYT a CONAHCYT), en esta tesis siempre hizo referencia al PNPC ya que su clasificación de cuatro niveles formó parte de los criterios de selección de los estudios de casos. En cuanto a la instancia reguladora, se le comenzó a referir como

“CONAHCYT” o como “el Consejo” ya que ese era el término aceptado hasta el término de esta investigación.

Al establecer esto, se buscó describir y analizar los factores clave en la consolidación de los posgrados, identificar las afectaciones reales de los contextos emergentes en la internacionalización, definir las estrategias surgidas en el periodo de estudio y su ruta hacia la (no) institucionalización, así como describir los procesos decisorios de dichas estrategias e identificar la influencia de las transiciones en la renovación de estas. Dichos aspectos confirmarían si los programas de posgrado desarrollaron rutinas diferenciadas para la práctica de la internacionalización y si estas estuviesen arraigadas a prácticas propias de las disciplinas a las que se adscriben los programas de posgrado estudiado o, si, por otro lado, las actividades giran en torno a lo dictado por la política pública.

En esta línea, la presente tesis se desarrolló en siete capítulos. El primero ofrece un acercamiento contextual a la internacionalización, las tendencias globales y nacionales, la implicación de los programas de posgrado en los procesos de internacionalización y el estudio de la problemática impuesta por un contexto de transiciones políticas, reducciones presupuestarias y crisis sanitaria. Además, se define el problema de investigación y se justifica la realización de este estudio.

El segundo capítulo presenta las perspectivas teóricas que contribuirán al análisis de esta tesis, como la multidimensionalidad de la internacionalización, las dinámicas de colaboración en el contexto científico y el análisis organizacional con una perspectiva neoinstitucionalista. En este capítulo se cierra con una propuesta analítica teórica donde convergen todos estos elementos para explicar cómo pueden reconfigurarse los procesos de internacionalización en tiempos inciertos y de cambios en los contextos políticos y sociales.

El tercer capítulo indica la propuesta metodológica para el análisis de los posgrados seleccionados. Se planteó un análisis cualitativo de casos que recuperara las perspectivas de los actores involucrados en los procesos de cambio señalados, a saber, los coordinadores de posgrado, los miembros de los Núcleos Académicos Básicos y Complementarios, así como los subdirectores de posgrado (de la Dirección de Apoyo a Docentes, Investigación y Posgrado), quienes son considerados promotores de las políticas públicas, de los

lineamientos del CONAHCYT y de la UNISON, institución a la que se adscribe. En este capítulo se informan las decisiones de inclusión y exclusión de los sujetos elegidos, la actualización del trabajo de campo, la definición de los informantes, la actualización del ciclo de codificación, además de las reflexiones sobre las limitaciones de este estudio.

En el cuarto capítulo se elabora una reconstrucción histórica que analiza los procesos asociados a la creación y consolidación del PCF y PCM en apego a las normativas gubernamentales e institucionales. A través de una revisión documental y la presentación de testimonios de informantes que validan estos momentos, se descubre que la génesis de ambos posgrados estudiados se debe a factores circunstanciales, como la efervescencia científica de la época y a aspectos coyunturales, como la cercanía con líderes científico-políticos que impulsaron la consolidación de los programas. Asimismo, cómo los reglamentos internos definen un perfil que ha ayudado a que estos programas mantengan su posicionamiento en los Padrones del CONAHCYT.

El capítulo quinto y sexto presentan los resultados de los dos estudios de casos propuestos para esta tesis: el Posgrado en Ciencias Físicas, seguido del Posgrado en Ciencia de Materiales. Ambos capítulos describen el desarrollo de sus procesos de internacionalización con enfoque en las movilidades entrantes y salientes, los estudiantes internacionales, eventos de comunicación de impacto internacional, colaboraciones y producción científica; finalmente, se señala cómo cambiaron estos indicadores durante el periodo de estudio (2018-2022) brindando una explicación de dichas transiciones.

El séptimo y último capítulo, brinda conclusiones de esta investigación presentando una comparativa de las categorías analizadas y explicando los aspectos que han propiciado ciertas reacciones ante los cambios estudiados. Asimismo, se discuten las implicaciones que estos resultados tienen para las IES y sus actores, además de sugerir futuras líneas de investigación de vacíos encontrados en esta tesis.

Si bien esta tesis se desarrolla en un universo de estudio muy pequeño como los posgrados en Ciencia de Materiales y Ciencias Físicas de la UNISON, los resultados obtenidos tienen trascendencia en la comprensión del quehacer científico de posgrados públicos durante periodos de crisis y cambio, así como del desarrollo de innovaciones para su internacionalización. Asimismo, muestra una faceta de la internacionalización poco

evidente, como la de instituciones y programas que se encuentran en el Sur Global. Esto es de suma relevancia ya que la bibliografía existente presenta regularmente marcos de internacionalización normativos e ideales; sin embargo, una parte importante de las instituciones mexicanas y de América Latina desarrollan actividades de internacionalización emergentes, y en algunos casos, forzadas.

1. La internacionalización de los posgrados y el cambio: un problema de investigación

La internacionalización de la educación superior es un proceso que evoluciona constantemente, demostrando una notable capacidad para adaptarse a los diversos contextos en los que es implementada. No obstante, hay momentos en los que factores externos generan presiones que obstaculizan dicha adaptación, por lo que resulta imperativo el establecimiento de acuerdos que faciliten la transición.

La sociedad actual en una era marcada por los estragos de una crisis sanitaria global, además de importantes transiciones en los ámbitos político, económico y social. Esta coyuntura plantea una interrogante relevante: ¿Es factible modificar prácticas, estrategias y acciones en este contexto tan desafiante? En caso afirmativo, ¿cuáles son los mecanismos para llevar a cabo estos cambios y quiénes son los agentes que los promueven?

En este panorama de incertidumbre, las circunstancias y las presiones que enfrenta la internacionalización de las instituciones universitarias contemporáneas, especialmente en lo que respecta a programas de posgrado con gran exposición internacional, generan cuestionamientos que requieren ser abordados en una nueva agenda de investigación. Es indispensable buscar respuestas que permitan fortalecer la calidad y efectividad de la educación superior en un mundo globalizado y en constante cambio.

1.1 La internacionalización de la educación superior: desafíos, cambios y prioridades en un mundo globalizado

La internacionalización o educación internacional ha emergido como una dimensión estratégica esencial en el ámbito de la educación superior. Esta desempeña un papel trascendental en el estímulo del progreso institucional a través de la generación de capital humano con habilidades y competencias globales. Los efectos de esta dimensión trascienden los logros alcanzados por estrategias simplistas destinadas a mejorar la calidad educativa, según han señalado expertos en la materia como Gacel Ávila (2017) y Marinoni (2019).

Si bien las Instituciones de Educación Superior (IES) siempre han poseído una dimensión internacional, esta orientación ha experimentado una evolución significativa a lo largo de los siglos, en sintonía con las dinámicas de los planos político, económico, sociocultural y académico. Este proceso ha desembocado en un aumento en la complejidad de los enfoques de internacionalización, llegando a lo que actualmente se conoce como internacionalización de la educación superior (De Wit, 2019).

Entendida como un esfuerzo de integración de una dimensión internacional e intercultural en las funciones sustantivas y propósitos de la educación superior (Knight, 2021), la internacionalización de la educación superior ha propuesto diversas actividades para el logro de este fin, tales como la movilidad de estudiantes, académicos programas y proveedores, el establecimiento de políticas multinivel, o el intercambio de conocimiento, valores, ideas y o cultura (Knight, 2020).

En la actualidad, la internacionalización de la educación superior no solo es una respuesta a la globalización, sino que se ha convertido en un factor activo que estimula y facilita la interconexión global y la colaboración en múltiples niveles y formas. Este proceso profundamente enraizado en la educación superior representa una de las vías más efectivas para fomentar la calidad, la relevancia y la innovación en la educación superior, contribuyendo de manera significativa al desarrollo humano y a la formación de ciudadanos y profesionales globales.

Estos mecanismos de aseguramiento de la calidad son diversos y varían según los intereses específicos de un país o una región (Ge (Rochelle) (葛贊), 2022); sin embargo, estos han fomentado efectos adversos como la comercialización de la educación superior, el aumento de competencia entre las IES, una educación superior más elitista, y en el caso de países en desarrollo, estos procesos más allá de ser intencionales, suelen ser forzados y agudizan las disparidades en oportunidades para internacionalizarse (Teferra, 2020; Wysocka et al., 2022).

En resumen, la internacionalización se define por el papel cambiante de las universidades y su diversificación debido a la masificación, la economía del conocimiento y el énfasis en la reputación de los rankings, características típicas de los procesos de globalización (Thondhlana et al., 2021). La masificación ha incrementado la demanda de

acceso a la educación, y los países más desarrollados han acogido a estudiantes provenientes del extranjero en creciente número. Por otro lado, la economía del conocimiento que establece relaciones basadas en ciencia y tecnología impulsa a las IES a formar a futuros investigadores con el apoyo de otras instituciones internacionales, lo que se convierte en un indicador de excelencia y posiciona a estas instituciones en rankings prestigiosos (De Wit, 2019).

A nivel global, las IES priorizan la movilidad estudiantil en todas sus formas (entrante, saliente, de créditos o de grado), las colaboraciones internacionales en investigación, además de los consorcios de cooperación (Marinoni, 2019). Sin embargo, las tendencias de internacionalización siguen favoreciendo a las élites académicas (estudiantes, académicos e instituciones) y se orientan principalmente por intereses económicos. Los valores tradicionales de la internacionalización como la cooperación, la paz, la comprensión mutua, el desarrollo de capital humano y la solidaridad se mantienen en gran medida en la retórica institucional (de Wit & Altbach, 2021) y estas son desafiadas por las tensiones y cambios en el ambiente político y social de la actualidad.

1.1.1 La educación internacional en tiempos de cambio: un acercamiento

Las adversidades en la educación superior pueden ser diversas, al generar presiones y forzar cambios y adaptaciones. En el caso de la internacionalización, los eventos económicos, políticos y sociales en los últimos años han resultado una amenaza y oportunidad para las prácticas más destacadas en este ámbito: el auge del nacionalismo y populismo en varios países como Italia, Polonia y Hungría; bloqueos a la inmigración; ataques a la libertad académica; tendencias anti-globales y anti-integración como el Brexit; crisis de refugiados; y restricciones impuestas por la crisis sanitaria son ejemplos ilustrativos (Altbach & Reisberg, 2018; de Wit & Altbach, 2021; Douglass, 2021).

¿Cómo enfrentan las IES estos episodios de incertidumbre y qué las motiva a continuar? La bibliografía especializada presenta trayectorias diversas. Por ejemplo, el referéndum de 2016 en Reino Unido a favor del *Brexit* desató una gran consternación e incertidumbre en cuanto a financiamientos para la investigación, colaboraciones y la movilidad académica, cuyos impactos totales aún se desconocen (Courtois & Veiga, 2020).

En este aspecto McNab (2020) señala la baja en la matrícula de estudiantes internacionales en las universidades escocesas; no obstante, no logra determinar los motivos precisos de este fenómeno, pero intuye que es a causa de la incertidumbre que generó el Brexit.

Como respuesta local, se informa de la promoción de incentivos para la permanencia de estudiantes internacionales (por ejemplo, se ofertaban posgrados gratuitos al matricularse en pregrado como estrategia de atracción) y en otros casos se consideró la posibilidad de crear campus en la Unión Europea para mantener fondos de investigación, aunque esto último quedó como un debate (Espinoza, 2016; Fazackerley, 2016).

La incertidumbre generada por el Brexit reorientó flujos de movilidad, pues ante la falta de financiamiento público de la Unión Europea, los interesados corrían el riesgo de perder sus becas y fondos para la investigación, por lo que era mejor buscar otras alternativas (Silió & Tubella, 2019). Otra de las afectaciones del Brexit es la prospectiva de la cooperación europea con el Reino Unido, donde aparentemente hay un cambio de modelos de cooperación pura a modelos de competencia (Veiga, 2021).

Los tiempos de crisis pueden ser tiempos de oportunidad y en eventos emergentes como el Brexit, otros países aprovecharon la situación para figurar en la carrera de los rankings, tal es el caso de Canadá o Alemania que han sido alternativas para el financiamiento de investigaciones o recepción de estudiantes internacionales. Otras instituciones anticiparon escenarios y consecuencias para preparar alternativas convenientes a su situación (Alini, 2017; Riedl & Staubmann, 2021).

No sólo el Brexit ha generado tensiones globales, también los bloqueos a viajeros de medio oriente en Estados Unidos, las amenazas políticas a países latinoamericanos y las crisis de refugiados. En estos casos, también se reportan oportunidades para las estrategias de internacionalización: Turquía ha aprovechado el cambio de paradigmas mundial para adquirir reputación e interés académico de países con la misma afiliación religiosa (Gokturk et al., 2018); Nueva Zelanda y Australia figuraron como países “neutros” para recibir a estudiantes que escapaban del “*Muslim Ban*” (Alruwaili, 2017) y Canadá para mexicanos amenazados por las políticas de la “Era Trump” (Alini, 2017).

En situaciones de crisis política como Venezuela, la internacionalización de la educación superior se vio afectada por la nueva geopolítica del poder. El gobierno priorizó

el establecimiento de relaciones exteriores entre IES de países afines a sus convicciones ideológicas como China y Rusia, además de solidarizarse en cuestiones educativas con países menos favorecidos. En estos casos, las universidades interesadas en la transferencia y producción de conocimiento, así como el acceso a financiamiento para movilidad académica e investigación, recurrieron a convenios internacionales, ya que el financiamiento público es limitado y condicionado a áreas prioritarias (Parra-Sandoval, 2018, 2019).

La crisis más evidente de los últimos años ha sido la provocada por la pandemia de COVID-19, que obligó a las IES a cerrar sus puertas y adoptar modelos de educación a distancia. Este periodo relativamente corto de aislamiento ha generado transformaciones significativas a la internacionalización de la educación superior, que podrían ser innovaciones en replanteamiento.

Algunas IES pioneras de países o regiones con mayor tradición en internacionalización (Estados Unidos o la Unión Europea), con experiencia y posiblemente con mayores intereses políticos, económicos y académicos, contemplaron posibles escenarios ante los primeros brotes de COVID-19 y analizaron alternativas de comunicación y continuidad para estudiantes internacionales, así como para aquellos que no pudieron realizar movilidad internacional en los primeros países afectados. Estas anticipaciones evidenciaron la flexibilidad de las IES para aquellos estudiantes que se encontraban varados en zonas confinadas, la propuesta de alternativas de desplazamiento ante el cierre de fronteras con ciertos países y la previsión de posibles escenarios mediante el monitoreo con instituciones de enlace en las zonas afectadas (Martel, 2020b; Rumbley, 2020a).

La comunicación y la agilidad han sido factores importantes para la toma de decisiones en estrategias de internacionalización. Por ejemplo, asociaciones de educación superior como la Asociación Asia-Pacífico para la Educación Internacional (APAIE), la Asociación de Educadores Internacionales (NAFSA) o la Asociación Europea para la Educación Internacional (EAIE), optaron por aplazar o cancelar sus conferencias, y adaptaron *webinars* o sesiones virtuales para minimizar los impactos (Blanco & De Wit,

2020). Sin embargo, otras instituciones educativas decidieron esperar y ver qué ocurriría con la pandemia (Rumbley, 2020b).

Con estas acciones se deduce que las IES y otras organizaciones educativas se encontraban a la espera de que la situación mejorara para continuar impulsando rutinas “tradicionales” de internacionalización. No obstante, también contemplaron la posibilidad de que la situación fuera desfavorable y planificaron cambios. Si este ha sido el caso de universidades con una mayor consolidación en el tema surge la pregunta: ¿cómo enfrenta el resto de las IES este esquema?

Ante el impacto inevitable de la crisis sanitaria y el cierre definitivo de las fronteras, los estudiantes móviles resultaron ser los más afectados. Algunos tuvieron que truncar su trayectoria académica en el extranjero, mientras otros enfrentaron el dilema de abandonar sus estudios para salir del país y arriesgarse a no poder retomarlos. Además, hubo quienes no pudieron regresar a sus hogares de inmediato y tuvieron que enfrentar crisis laborales, experimentar la vulnerabilidad del género femenino y de las brechas digitales (Abdrasheva et al., 2022; Ruwoko, 2020).

Durante el pico de la pandemia se mostraron los efectos de la crisis económica y las desigualdades en el acceso a la educación remota. Las políticas de Estado desviaron sus intereses hacia otras áreas prioritarias y dejaron el futuro de la internacionalización incierto. La pobreza, la desigualdad y la xenofobia como consecuencias de este contexto emergente, limitaron las oportunidades de movilidad y por consiguiente aumentaron la desigualdad entre quienes poseían competencias globales y quienes no. Además, se redefinieron los flujos de movilidad (Abdrasheva et al., 2022; Gacel Ávila, 2020; Gómez López, 2020; Iqbal & le Ha, 2020; Sabzalieva et al., 2021; Taşçı, 2021). En este tipo de escenarios se encontraron México y Latinoamérica. Aunque existieron opiniones optimistas sobre la promoción de políticas económicas que redistribuyeran oportunidades o estrategias de internacionalización “más accesibles”, cualquier esfuerzo de mejora o innovación se crea a partir de un contexto, un centro y una política (Bolívar, 2004) y en una realidad tan desigual como la mexicana, esto resultaba sumamente complejo.

Un aspecto común en la investigación educativa sobre este objeto de estudio ha sido mostrar los primeros resultados acerca de los impactos de la crisis sanitaria en la

internacionalización de las IES. Se coincide en que la suspensión total de actividades presenciales canceló la movilidad, generó tensiones diplomáticas para la repatriación de estudiantes y dificultades económicas en IES que dependen de ingresos por matrícula internacional. Se tuvo que migrar hacia nuevas modalidades de internacionalización, como la movilidad virtual, intercambios colaborativos, prácticas profesionales en línea y redes de producción científica a distancia (Abdrasheva et al., 2022; Bustos & Vega, 2021b; Gacel Ávila, 2020; Gacel-Ávila, 2022; Gacel-Ávila & Vázquez-Niño, 2022; Gómez López, 2020; Hudzik, 2020; Mercado, 2020; Rizvi, 2020; Taşçı, 2021). Además, se flexibilizaron otras actividades, como las modalidades de los cursos, los métodos de inscripción y evaluación (Martel, 2020b; Martel y Baer, 2021). Un aspecto relevante de estos datos fue que, aunque todas las IES y sus actores enfrentaron el mismo fenómeno, cada uno actuó de manera particular según la realidad de su entorno sociopolítico y cultural.

Otro aspecto para considerar son los desafíos, oportunidades y escenarios futuros para la internacionalización de las IES. Entre las reflexiones principales se encontró la necesidad actual de lograr una internacionalización más sostenible y equitativa. Por ello, algunos autores plantearon seguir desarrollando modalidades de movilidad, prácticas profesionales y estancias internacionales virtuales (Gómez López, 2020; Hudzik, 2020). Sin embargo, para que estos avances fueran significativos y no meramente reactivos, sería necesario realizar una revisión exhaustiva del currículo y de la naturaleza de las IES para que estas estrategias se articulen a los objetivos institucionales (Greene, 2020).

Por otro lado, se considera que las IES requieren de condiciones básicas para implementar estas estrategias de manera exitosa y sostenible: objetivos claramente articulados con las prioridades y programas institucionales, una oficina de internacionalización autónoma con participación en la toma de decisiones de política institucional, un liderazgo con capacidad de gestión y conocimiento académico, así como vínculos y cooperación con otras IES (Gacel-Ávila, 2022; Gacel-Ávila & Vázquez-Niño, 2022). Estos requisitos son ser difíciles de cumplir para las universidades en contextos menos favorecidos.

La pandemia obligó a las IES y a los actores educativos a tomar decisiones apresuradas, con poca información y sin tiempo para evaluar los desafíos del cambio

(Amemado, 2020; Blanco & De Wit, 2020). Aunque en algunos estudios se mencionaron ejemplos de buenas prácticas para la promover una sociedad global del conocimiento, de colaboración internacional y solidaridad (Iqbal & Le Ha, 2020), la delimitación geográfica ha sido amplia, abarcando mega regiones como la Comunidad Europea o Latinoamérica, o de grupos de IES específicas de Estados Unidos. Los casos han sido poco representativos o con una metodología limitada para México, en este sentido, los trabajos anteriores han ofrecido información basada en investigación documental o con estadísticas preliminares carentes de bases teóricas, asunto ya criticado en otros análisis sobre internacionalización (Didou et al., 2013; Gacel Ávila, 2017).

Adicionalmente, los estudios revisados se han centrado en la operación de la internacionalización a nivel IES, sin analizar subunidades como programas específicos de posgrado, los cuales responden a una lógica distinta a la de las IES.

1.1.2 Tendencias de internacionalización globales y contrastes con América Latina

Las tendencias en procesos estratégicos de internacionalización han sido cambiantes con el paso del tiempo. Por este motivo, diversas instituciones se dedican a desarrollar capacidades para monitorear de manera objetiva y comparativa estas transformaciones, con el fin de comprender mejor esta importante dimensión. Los datos estadísticos más recientes provienen de la Asociación Internacional de Universidades (IAU, por sus siglas en inglés), que realiza un seguimiento global (Jensen et al., 2022; Marinoni & Pina Cardona, 2024)¹ y el Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (UNESCO-IESALC) que se enfoca en esta región (Gacel-Ávila et al., 2023). Ambas encuestas tienen limitaciones en su tasa de respuesta y representatividad, no obstante, comparten la participación destacada de IES públicas pertenecientes a asociaciones de educación internacional, es decir que consideran en su plan de desarrollo a los procesos de internacionalización, por lo tanto, sirven como un orientador acerca de la situación reciente de la internacionalización a nivel global y regional.

¹ La IAU realiza periódicamente una encuesta sobre la internacionalización de la Educación Superior, la más reciente ha sido la 6ta. Encuesta Global (6th. IAU Global Survey) (Marinoni & Pina Cardona, 2024). Durante el periodo de pandemia, esta asociación realizó dos reportes de los impactos de dicho fenómeno en la educación internacional, uno de corte cuantitativo (Jensen et al., 2022) y otro cualitativo (Guidi et al., 2023).

Estos informes confirman que un creciente número de IES otorga importancia a la internacionalización e integran esta dimensión en sus Planes de Desarrollo Institucional (PDI): hasta 2023, el 83% de las IES a nivel mundial lo había hecho (Marinoni & Pina Cardona, 2024), mientras que en América Latina y el Caribe (ALC), el 94% de las IES encuestadas también lo habían implementado (Gacel-Ávila et al., 2023). Sobre estos primeros resultados, parecería que a nivel mundial es menor el establecimiento de la internacionalización en los PDI en comparación con América Latina; respecto a eso, conviene señalar que esto sucede porque dicha encuesta tuvo una baja tasa de participación (Marinoni & Pina Cardona, 2024). Si se revisan los datos de la encuesta previa, se encuentra que 92% de las IES implementan la dimensión internacional (Marinoni, 2019).

Las estrategias de internacionalización de las IES que influyen en las actividades académicas han sido objeto de una profunda revisión en los últimos años debido a la pandemia de COVID-19, lo que obligó a estas instituciones a replantear sus prioridades (Marinoni & Pina Cardona, 2024). Antes de la crisis sanitaria, la movilidad de estudiantes y académicos, así como los proyectos de cooperación, eran las actividades predominantes. Sin embargo, durante y después de la pandemia las estrategias de internacionalización han favorecido a programas colaborativos, intercambios virtuales, Aprendizaje Colaborativo en Línea (COIL), interacciones internacionales virtuales entre estudiantes y la movilidad de personal académico para la enseñanza (Gacel-Ávila, 2022; Jensen et al., 2022; Marinoni, 2019; Marinoni & Pina Cardona, 2024). En este sentido, la pandemia aceleró procesos de internacionalización en regiones, particularmente en América Latina donde estas prácticas son impulsadas por políticas gubernamentales (Gacel-Ávila et al., 2023; Marinoni & Pina Cardona, 2024).

Según la 5ta. encuesta global de la IAU, antes de la pandemia, la colaboración internacional en investigación era una actividad principal, mientras que en ALC el 56% de las IES carecían de programas que financiaran tales proyectos (Gacel-Ávila y Rodríguez-Rodríguez, 2018; Marinoni, 2019). Durante la crisis sanitaria, se ha observado una mayor disparidad en las colaboraciones de investigación entre países del Norte y del Sur Global²

² El Sur Global es un término utilizado por académicos y agencias de desarrollo para clasificar a los países que son más pobres o menos avanzados en cuestiones de desarrollo, riqueza, política, tecnología y demografía (Thondhlana et al., 2021).

(ALC pertenece a este último), debido al nacionalismo en el desarrollo de vacunas contra el COVID-19, que ha exacerbado la competencia entre países (Abdrasheva et al., 2022). Ahora, en la postpandemia, la IAU señala un aumento de instituciones involucradas en proyectos internacionales de investigación, de manera global y en América Latina también, un indicio del avance de estas actividades actualmente (Gacel-Ávila et al., 2023)³.

Las tendencias en los balances presentan contrastes notables; por ejemplo, Estados Unidos y Canadá lideran la oferta de programas de doble grado o grado conjunto, mientras que ALC tiene los niveles más bajos en este aspecto. En cuanto a involucramiento en la investigación internacional mediante proyectos y colaboraciones, Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) y Europa lideran; mientras que, en la región latinoamericana, alrededor de un tercio de las IES posee esa característica (Marinoni & Pina Cardona, 2024). El principal obstáculo para la región latinoamericana es la falta de financiamiento para la internacionalización (Gacel-Ávila et al., 2023), según datos de Marinoni et al. (2024), esto se debe a que más del 50% de las IES de la región financian sus investigaciones principalmente con recursos propios de las instituciones o con apoyos gubernamentales, a diferencia de otras regiones que solventan sus investigaciones con apoyos de agencias internacionales, gobiernos extranjeros, fundaciones u organizaciones no gubernamentales.

Estas disparidades dependen principalmente de las realidades políticas y económicas de cada país, aunque también incide el hecho de contar con IES orientadas a la investigación y con un alto posicionamiento en rankings. Estas instituciones se encuentran mayormente en países del Norte Global⁴ y tienen ingresos estables gracias a su prestigio, por consiguiente, pueden sobreponerse en mayor medida de las disrupciones e inestabilidades, e inclusive verse fortalecidas. Las instituciones líderes enfocadas a la investigación son las que reciben mayor financiamiento y ahora, con la producción de vacunas anti-COVID la colaboración internacional ha sido más frecuente entre ellas, dificultando la equidad internacional y profundizando la brecha entre ambos polos (Abdrasheva et al., 2022; P. G. Altbach & de Wit, 2020).

³ Según los datos de la IAU en Latinoamérica, en 2019, el 19% de su universo de estudio estuvo involucrado en algún proyecto de investigación multidisciplinario y/o en colaboraciones internacionales, mientras que en 2023 este porcentaje subió a 36% (Marinoni & Pina Cardona, 2024). Esta información debe ser tratada con cuidado y no generalizarla, ya que este reporte no abarca la totalidad de las IES en la región.

⁴ Según datos de Marinoni et al. (2024) la región latinoamericana tiene un número importante de IES dedicadas únicamente a la enseñanza.

La pandemia ha tenido impacto en las estrategias de internacionalización, pero aún no se puede afirmar con certeza si han experimentado cambios completos. Los cambios requieren tiempo y es incierto determinar si la dimensión internacional se vio afectada en su totalidad en las IES. Durante la crisis sanitaria, la IAU informó que el 31% de las IES había revisado sus estrategias para mantener sus actividades internacionales durante el confinamiento, el 26% no había hecho nada, y el 43% discutía su revisión (Jensen et al., 2022). En ALC, Gacel-Ávila (2022) observó que el 72% de las IES no había realizado modificaciones en sus planes de estudio. En la actualidad, Gacel-Ávila, Vázquez-Niño y Villalón de la Isla (2023) destacan que, si bien en la región se buscaba privilegiar la internacionalización en casa, estas no se consolidaron; no obstante, Marinoni y Pina Cardona (2024) resaltan que más del 90% de las IES han integrado internacionalización virtual, entonces, ¿se encuentran las IES en un proceso de transición educativa?

La diversidad de tendencias en las diferentes regiones del mundo no es sorprendente, ya que son resultado de una combinación dinámica de racionalidades políticas, económicas, socioculturales y académicas, así como de actores educativos⁵ (de Wit y Altbach, 2021). A esto se suman las limitaciones de cada región o país. En este sentido, Gacel-Ávila (2022) critica que el estado de la internacionalización en América Latina es deficiente y desigual debido al desinterés de los líderes en educación y a las restricciones presupuestarias. Sin embargo, los tiempos de crisis podrían representar una oportunidad para repensar la importancia y el valor de la internacionalización en las localidades y transitar hacia un paradigma que promueva conocimientos, valores y actitudes de ciudadanía global desde el currículum y en los campus, aprovechando los enfoques basados en tecnología (Abdrasheva et al., 2022).

Para determinar si las IES están en un proceso de cambio, el análisis concreto de estrategias de educación internacional a través de estudios de casos ayudaría a comprender la naturaleza de las acciones emprendidas por las IES y los factores que las impulsan o restringen.

⁵ Todas aquellas personas involucradas con los procesos educativos: administradores, maestros, alumnos, padres de familia, etc.

1.1.3 Educación internacional en México: de la consolidación a la incertidumbre

La internacionalización de la educación superior en México, pese a demostrar rasgos iniciales en la década de 1970 con el fomento a la formación de académicos en el extranjero y tras la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (Gacel-Ávila, 2004), se volvió un fenómeno cada vez más notable a partir de la década de 1990 y 2000 como consecuencia de la implementación en aumento de políticas neoliberales que tuvieron efectos en la educación superior (Marmolejo, 2021).

En este panorama de internacionalización incipiente, el gobierno de México fue el principal actor que intervino en los marcos inductivos para este fin, al constituir programas de acceso a recursos extra-presupuestales mediante métodos de evaluación de la calidad: estos últimos, de acreditación de programas de estudio y de desempeño de los académicos. En este marco, organismos públicos y asociaciones como la Secretaría de Educación Pública (SEP), el CONAHCYT o la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) colaboraron en la puesta en práctica de dichas políticas para el fomento y financiamiento de la internacionalización (Didou, 2020).

Así, desde principios de la década de 1990 hasta 2018, previo al gobierno de la denominada “Cuarta Transformación” o “4T”, se crearon estructuras de incentivos y restricciones que definieron las lógicas de operación de las IES públicas de México y que tuvieron implicaciones directas en las prácticas internacionales al ser un elemento condicionante de la calidad educativa. Según Acosta (2020), este proceso ocurrió en una serie de narrativas o épicas en las políticas educativas, donde los gobiernos previos al nuevo milenio promovían la modernización educativa y en los regímenes posteriores dominó la importancia de los indicadores.

En este sentido, durante los sexenios de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) y Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) sus narrativas se centraron en elevar la calidad mediante la evaluación y como plan de acción se erigieron instituciones, programas y fondos de apoyo como la Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior, los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), el Padrón de Excelencia de Posgrado del entonces CONACYT, el Centro Nacional de

Evaluación de la Educación Superior (CENEVAL) o el Fondo para Modernizar la Educación Superior (FOMES) (SEGOB, 1996).

Las implicaciones que esto tuvo para las IES mexicanas representaron cambios en sus estructuras organizativas con la inclusión de oficinas de internacionalización en los organigramas administrativos (Bustos & Crôtte, 2018). Para los posgrados se reforzaron los programas de movilidad estudiantil saliente, el intercambio académico entre profesores e investigadores, la adquisición de títulos de posgrado para profesores universitarios, a nivel nacional o en el extranjero, esto como una estrategia de modernización que elevara la eficiencia de los programas (Didou, 2020; Pérez Campuzano, 2010).

Con la llegada del nuevo milenio, la “épica de los indicadores” se hace explícita al promover incorporación de la dimensión internacional en las IES mexicanas. Documentos como el Plan Nacional de Educación (SEP, 2001), o los Programas Sectoriales de Educación (SEP, 2007, 2013) señalaron la intención de crear alianzas estratégicas y académicas entre las IES nacionales y extranjeras, fomentar la movilidad de profesores de alto nivel, así como el favorecimiento de estancias de investigación para estudiantes de posgrado nacional como un medio de aseguramiento de la calidad educativa. En este periodo, las IES publicas tendieron a poner mayor atención al cumplimiento de estándares de internacionalización, pues su implementación implicaba un mejor posicionamiento en certificaciones, además de acceder a mayores recursos económicos para actividades académicas e internacionales (Ramírez Bonilla, 2019).

En lo que respecta a los posgrados, estas políticas de internacionalización en conjunto con las promovidas por los Programas Especiales de Ciencia, Tecnología e Innovación se tradujeron en 2001 en una reforma al padrón de posgrados de CONACYT, hacia el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), el cual distinguía programas por niveles de competencia. Asimismo, se creó un esquema de becas en el cual se incluyeran apoyos complementarios para efectuar movilidades a otras instituciones (nacionales o extranjeras), la creación de programas para realización de estancias sabáticas y postdoctorales en el extranjero para la consolidación de grupos de investigación y actualización de alto nivel (CONACYT, 2004; Pérez Campuzano, 2010).

Como consecuencia a la agenda de educación internacional, las IES mexicanas comenzaron a tomar acción para el acceso a apoyos financieros extra-presupuestales, además de aprobar las evaluaciones impuestas por el régimen en turno. Así, durante la década de 2010 predominaron actividades de movilidad estudiantil saliente y el incremento de esfuerzos para atraer estudiantes internacionales. Se promovió la oferta de formación y aprendizaje del español, y la internacionalización se consolidó como una cuestión relevante en las agendas institucionales y gubernamentales. Además, se crearon iniciativas de colaboración de impacto, hubo mayor interés por parte de proveedores extranjeros de educación para incursionar en el ámbito educativo mexicano y las IES realizaron esfuerzos por posicionarse en el mercado internacional de la Educación Superior (Didou, 2019). No obstante, estas acciones eran de tipo *top-down* y se consideraban una obligación institucional, lo que restó significado a lo que la internacionalización realmente procura (Berry & Taylor, 2014). Esto propició que las acciones de internacionalización se efectuaran de manera desarticulada y poco planeada, con indicadores de desempeño limitados y poco innovadores (Bustos & Vega, 2021).

Pese a lo anterior, los resultados de reportes sobre el rubro presentaron una diversificación en los actores y programas que financian los procesos de internacionalización, así como una mayor cooperación con países de América Latina y el Caribe. Así, las IES, específicamente sus posgrados, se concretaron movilidades para estudiantes y científicos e investigadores mexicanos, además de la entrada de profesores visitantes para el desarrollo de proyectos conjuntos o difusión de conocimiento (Bustos & Crôte, 2018).

Con la llegada del gobierno de la 4T en 2018, se propuso un cambio disruptivo del régimen de políticas que estuvieron en operación durante los últimos 30 años, pues se les consideraba como un detonador de las desigualdades en el ámbito educativo mexicano. En este cambio, se priorizaron programas sociales que facilitaban el acceso y permanencia en la educación superior. Dicha propuesta trajo una disminución importante de presupuestos para la educación⁶, sin embargo, los instrumentos políticos de incentivos y restricciones

⁶ “En 2019 se destinó el 0.54% del PIB en educación superior y posgrado, y de 0.77% si se agregan los recursos para la Ciencia y Tecnología. Una década antes, en 2009, se destinaban respectivamente el 0.67% y el 0.89% en esos rubros” (Acosta, 2020, p. 14).

prevalecieron, condicionando el comportamiento de las IES tal como lo habían hecho los antiguos regímenes considerados neoliberales (Acosta, 2020).

Al respecto, Castiello-Gutiérrez et al. (2022) destacan la inercia en ciertas acciones y otros cambios en las leyes y políticas de internacionalización en la educación superior mexicana en el entorno reciente. Estos autores señalan la priorización del gobierno de la 4T en disminuir las brechas de desigualdad; adicionalmente, señalan que la internacionalización con enfoque al currículum podría contribuir a una educación superior más incluyente.

De esta manera, el papel del estado en la internacionalización de la educación y la ciencia mantiene cierta distancia, y sus políticas se consideran “insuficientes” (Gacel-Ávila & Vázquez-Niño, 2022), no obstante, mantiene el control en presupuestos. Esto, en el transcurso del sexenio lopezobradorista (2018-2024) se ha reflejado en la cancelación de fideicomisos para la ciencia y, posteriormente con la llegada de la pandemia, en la reducción de becas para la movilidad (Díaz, 2020; SEGOB, 2020).

Los efectos que tales acciones han tenido en la dimensión internacional de las IES y sus programas de posgrado se resumen a un perfil marginal y ocasional; es decir, que la internacionalización aún se realiza bajo intereses aislados de una institución o programa de posgrado, por ello, los indicadores más actuales señalan una posición desfavorable para México, en comparación del resto del mundo (Gacel-Ávila & Vázquez-Niño, 2022).

Aunque este periodo de transición haya afectado las actividades internacionales “tradicionales”, se ha percibido una oportunidad para cambiar esquemas de internacionalización, donde la presencia de las TIC ha sustituido estrategias de internacionalización presenciales a una modalidad virtual, tal es el caso de movilidades y colaboraciones, o participación virtual en eventos. Esto suma a mayores acciones de internacionalización del currículum (Bustos & Vega, 2021). No obstante, el éxito de esta dependerá de las habilidades propias del personal académico y administrativo de las IES, así como su voluntad de practicarlas y del apoyo de sus instituciones.

En conclusión, el periodo de cambios impuesto durante la transición política y la pandemia ha generado una serie de retos y oportunidades. Para los posgrados permanece un grado de incertidumbre al encontrarse ligados al destino de CONAHCYT, que ha sufrido

diversos cambios en los últimos años y que ante la continuidad de políticas de la 4T podría tender a cambiar sus estructuras legales y administrativas.

1.2 El posgrado en México y su internacionalización en un momento de suspenso

En el posgrado se observa una mayor expresión de la internacionalización, debido a su alta sensibilidad a las tendencias y procesos globales que influyen en esta etapa educativa. Según Muñoz Varela (2018a) en este nivel es común que los docentes hayan realizado sus estudios en instituciones extranjeras, lo que les brinda contactos que facilitan los intercambios académicos o estudiantiles a nivel internacional. Además, los planes de estudio del posgrado suelen requerir que los estudiantes realicen movilidades internacionales, ya sea en forma de estancias de investigación o pasantías. Asimismo, se observa una tendencia a participar en redes académicas internacionales en áreas como la docencia, la investigación, la acción social y la gestión académica. Como resultado, las dinámicas de intercambio académico internacional son más intensas en los programas de posgrado en comparación con los de pregrado.

En México, estas características se han replicado gracias a los marcos de referencia establecidos por el CONAHCYT, los cuales han impulsado la internacionalización de la educación superior mediante créditos y becas para estudios de posgrado. El Consejo también ha promovido políticas científicas en el país, al considerar los resultados de estas acciones como un instrumento integral para el desarrollo de México y como una infraestructura institucional para la investigación (Canales, 2011).

En el marco de rendición de cuentas mencionado en el apartado previo, el CONAHCYT estableció el PNPC (en 2001), recientemente transformado a Sistema Nacional de Posgrados (SNP), para la evaluación de los programas de posgrado y el reconocimiento público de su calidad. Esta iniciativa buscó orientar los procesos formativos hacia la preparación integral de comunidades científicas comprometidas con el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación social y la generación de conocimiento en beneficio del bienestar y la solución de problemas prioritarios a nivel nacional e internacional (Canales, 2011; CONACYT, 2020a).

El PNPC en su última versión, se caracterizaba por la diversidad, pues contaba con programas escolarizados, no escolarizados, posgrados con la industria y especialidades médicas (Patiño & Alcántara, 2020). Los programas de posgrado que superaban el proceso de evaluación del PNPC podían ubicarse en una de las cuatro categorías establecidas por el CONAHCYT (2021c): Reciente creación, En desarrollo, Consolidado y Competencia internacional (tabla 1).

Tabla 1. Características de los posgrados del PNPC

Nivel PNPC	Características del programa de posgrado
<i>Reciente Creación</i>	• Cumplen con estándares básicos de pertinencia científica y social. • Son maestrías y doctorados de reciente creación (están iniciando sus cursos o a punto de hacerlo). • Pueden ser programas de posgrado que se han reestructurado (caso excepcional).
<i>En desarrollo</i>	• Tienen al menos una generación de egresados. • Su prospección académica es positiva derivada de su plan de mejora y sus objetivos a mediano plazo.
<i>Consolidado</i>	• Cumplen con las características anteriores. • Tienen al menos tres generaciones de egresados. • Cuentan con reconocimiento nacional por su relevancia científica y social. • Contribuyen a la formación de comunidades científicas y tecnológicas comprometidas con la sociedad. • Colaboran con diversos sectores sociales.
<i>Competencia internacional</i>	• Cumplen con las características anteriores. • Mantienen un rigor científico y una relevancia social de impacto nacional. • Mantienen una relación dinámica, permanente, creativa e innovadora a través de colaboraciones y articulaciones con diferentes sectores sociales, productivos e institucionales. • Interactúan con las comunidades científicas locales, nacionales e internacionales.

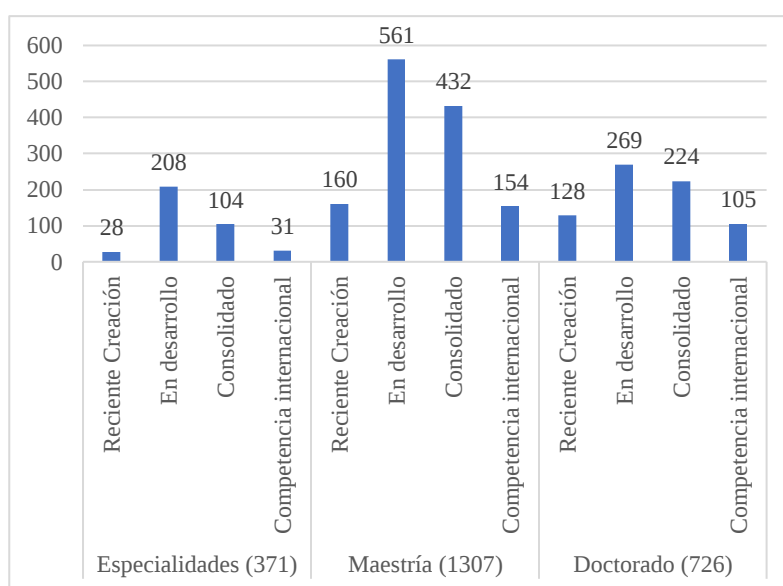
Fuente: CONAHCYT (2021c).

Para ingresar y permanecer en el sistema, los posgrados debían de cumplir con diversos criterios de evaluación, incluidas pautas que facilitaran procesos de internacionalización, como: colaboración social y cooperación académica, programas con conocimientos de vanguardia, relevancia internacional, dominio de idiomas, trabajo en redes, entre otras (CONAHCYT, 2021).

Hasta 2022, había 2,404 programas avalados por el PNPC en México de los cuales 371 son especialidades, 1307 son programas de maestría y 726 son doctorados

(CONAHCYT, 2022a). Estos datos contrastaban con los 13,447 programas de posgrado registrados en el Observatorio Nacional del Posgrado durante el periodo 2021-2022 (ONAPO, 2025). La Figura 1 muestra la distribución de estos según su nivel de clasificación, en ella se puede observar que los posgrados con reconocimiento del PNPC se concentraban a nivel maestría y predominaban aquellos que se encontraban en la clasificación de “en desarrollo”.

Figura 1. Distribución de posgrados PNPC por grado y nivel de clasificación 2022



Fuente: Elaboración propia con base en el Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (CONAHCYT, 2022a)

Los posgrados del PNPC se clasificaban también por su área de conocimiento, de los cuales se encontraban 152 posgrados en el área de Fisicomatemáticas y Ciencias de la Tierra; 222 en Biología y Química; 435 en Medicina y Ciencias de la Salud; 413 en Humanidades y Ciencias de la Conducta; 453 en Ciencias Sociales; 226 en Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; y 503 en Ingenierías (CONACYT, 2022a).

Con la llegada de gobierno de la Cuarta Transformación en 2018, el contexto de los posgrados del PNPC y su internacionalización comenzaron a sufrir una serie de reveses. La introducción de nuevas políticas de austeridad en conjunto con los efectos de la pandemia

tuvieron como primeras consecuencias la cancelación de becas mixtas para movilidad de estudiantes de programas del PNPC, la cancelación de 109 fideicomisos (de los cuales 65 eran fondos del CONAHCYT destinados al fomento de la investigación y a la cooperación científica internacional, primordialmente) y con esto último, el fomento de proyectos de investigación alineados a Programas Nacionales Estratégicos con respuesta a problemáticas nacionales (Díaz, 2020; Marúm Espinosa & Rodríguez Armenta, 2020; Redacción El Financiero, 2020).

En el año 2021, se produjo un cambio en la visión del Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECiTI), el cual, bajo la coordinación del CONAHCYT, establece las políticas de posgrado en México, así como las políticas de ciencia, innovación y tecnología. Antes de esta transformación, el PECiTI se guiaba por las recomendaciones de organismos internacionales en materia de desarrollo, con el objetivo de contribuir a mejorar las condiciones económicas, sociales, políticas, culturales y ambientales del país. Su propósito era impulsar a México hacia una economía basada en el conocimiento, alineándose con las políticas neoliberales globales (CONAHCYT, 2014; de la Fare et al., 2017).

La administración 2018-2024 criticó la mercantilización del conocimiento y la formación de recursos humanos de alto nivel, al argumentar que iba en contra de los intereses públicos y que representaba una amenaza para la ciencia y las universidades. El nuevo PECiTI expresa su interés en que la política de ciencia y tecnología sea autónoma, evitando adherirse a modelos globales que generen dependencia científica y tecnológica, lo cual podría comprometer la soberanía nacional (CONAHCYT, 2021a).

En este sentido, el gobierno de la 4T ha decidido dejar de privilegiar modelos de cooperación subordinada con países de la Unión Europea y con los Estados Unidos de América (CONAHCYT, 2020b) y buscar establecer vínculos con países de América Latina y el Caribe, así como de Asia y el Este de Europa; de esta manera esta política podría influir en la actual tendencia en América Latina a efectuar internacionalización Sur-Sur (Marinoni & Pina Cardona, 2024).

Bajo la premisa de que las acreditaciones y distinciones de calidad se constituyen a partir de criterios que son ajenos a la realidad y se alejan de los intereses nacionales, se propone la transformación del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) hacia

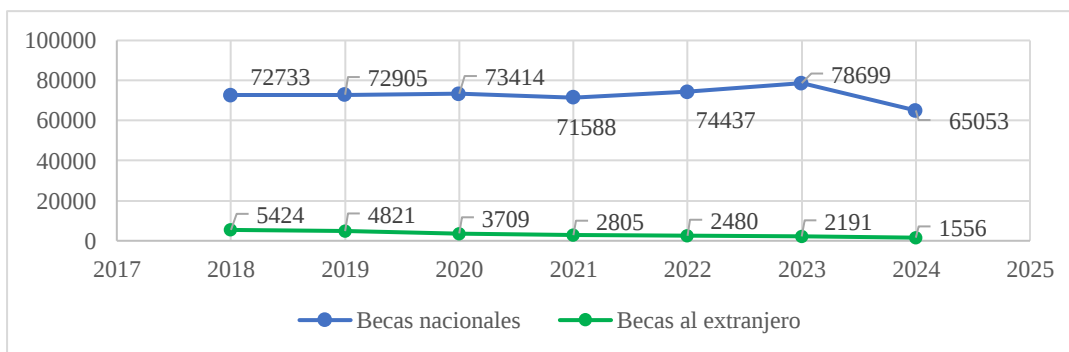
un Sistema Nacional de Posgrados (SNP). Esta transformación busca reorientar la formación e investigación en los programas de posgrado del CONAHCYT hacia una mayor pertinencia social, al establecer vínculos entre los posgrados y las prioridades de investigación en humanidades, ciencias, tecnologías e innovación que son necesarias para el país (Álvarez-Buylla, 2022; CONAHCYT, 2021e). En este sentido, las dinámicas de internacionalización fomentadas por años como indicadores de calidad académica se han visto apercibidas, ya que los presupuestos destinados se reorientaron y se volvieron más selectivos en su asignación.

Un ejemplo de esto se evidencia al comparar en número de becas para efectuar estudios de posgrado a nivel nacional y en el extranjero. La figura 2 muestra cómo desde 2018 hasta 2023 hubo un crecimiento sostenido en la oferta de becas nacionales, mientras que las becas al extranjero han disminuido año con año. Sobre esto último, se destaca que podría ser una “solución compleja” en respuesta a:

... Un bajo índice de retorno al país de becarios. Muchos de ellos no logran la obtención de los grados; otros terminan desarrollando sus carreras científicas en terceros países que, si bien no invirtieron en su largo proceso de formación, sí capitalizan los frutos (CONAHCYT, 2019, s/p).

Pese a que estos cambios podrían responder en cierto punto al desarrollo de carreras científicas al interior del país y reducir el gasto público en este rubro, se desestima el valor de la cooperación y colaboración con otros países y su impacto en futuros científicos.

Figura 2. Becas para estudios de posgrado nacionales y en el extranjero 2018-2024



Nota: Los datos de becarios del año 2024 reportan el registro de enero a septiembre.

Fuente: Elaboración propia con base en el Padrón de becarios de posgrado de CONAHCYT.

En junio de 2022, se oficializó la reestructuración del sistema de evaluación de posgrados en México. El SNP estableció sus mecanismos con el objetivo de garantizar que nadie sea dejado atrás y nadie quede excluido. Durante una sesión informativa, la directora del CONAHCYT y el Subsecretario de Educación Superior anunciaron cambios significativos en cuanto a la validación y registro de los posgrados nacionales y destacaron los siguientes aspectos (CONAHCYT México, 2022):

- La validación y acreditación de los posgrados estarán a cargo de la Secretaría de Educación Pública (SEP), mientras que el CONAHCYT se encargará del registro de los programas en su sistema. En este sentido, los posgrados que antes no podían pertenecer al PNPC, con este requisito podrían integrarse al nuevo Sistema.
- Todos los estudiantes de IES públicas y de Centros Públicos de Investigación (CPI) tendrán garantizada una beca, la cual deberán solicitar directamente al CONAHCYT, eliminando intermediarios y restricciones por área de conocimiento.
- No se otorgarán becas a los posgrados de IES que cobren cuotas, colegiaturas o cualquier forma de privatización. En este sentido, instituciones como la Universidad de Sonora (UNISON), dejarían de percibir ese ingreso, afectando su Fideicomiso de Cuotas, el cual sirve para financiar actividades estudiantiles como apoyos complementarios para asistencia a congresos o movilidades.
- Se eliminarán los indicadores cuantitativos y las evaluaciones de los posgrados, simplificando los procedimientos administrativos para que cada programa de posgrado pueda enfocarse en el avance del conocimiento científico. A partir de este momento, las IES y los CPI serán responsables de sus programas y de garantizar su calidad.

Este cambio ha generado múltiples controversias, pues se hizo una reclasificación de los posgrados en cuatro nuevas categorías con orden de prioridad: 1) Posgrados impartidos por IES públicas con orientación a la investigación; 2) Posgrados impartidos por IES privadas con orientación a la investigación; 3) Posgrados impartidos por IES públicas con orientación profesional; 4) Posgrados impartidos por IES privadas con orientación profesional. De estas, sólo los programas de posgrado de la primera categoría son elegibles

para beca, de la categoría 3, los programas deben de ser sometidos a revisión para ser elegibles, y las categorías 2 y 4 no son elegibles para beca.

Al implementarse estos cambios en agosto de 2023, sólo el 18% de los 2,814 posgrados registrados en el SNP fue elegible para becas (Redacción Animal Político, 2023), lo que propició inconformidades e incertidumbre ya que no existen regulaciones precisas sobre el funcionamiento del SNP, y se desconoce si estos mecanismos garantizarán la calidad de los programas de posgrado (Alcántara, 2022). Esto justifica la disminución de becas nacionales en 2024 mostrada en la figura 2.

La escasez de recursos financieros destinados a la ciencia y la tecnología, sumada a la situación de la pandemia, ha dejado a los programas de posgrado y su internacionalización en un estado de incertidumbre. ¿Serán capaces los posgrados de mantener la misma productividad y avanzar en las prácticas internacionales? ¿Continuarán con su quehacer sin ajustarse a las nuevas políticas de estado? Estas dudas plantean importantes desafíos para el futuro de la educación de posgrado en el país.

1.2.1 El posgrado en Sonora y la Universidad de Sonora como objeto de estudio

Los estudios de posgrado en Sonora se han diversificado con el paso del tiempo y las instituciones públicas han mostrado un fuerte enfoque en la investigación de alto nivel, de esta manera, destacan en los estándares de excelencia y calidad del CONAHCYT (J. Rodríguez et al., 2010). Hasta 2021, el PNPC registraba 56 posgrados en el estado de Sonora, de los cuales 17 son programas de doctorado, 37 de maestría y 2 de especialidad. Este conjunto de programas de posgrado se encuentra en siete instituciones, siendo la UNISON la que ofrece la mayoría de los programas del PNPC en Sonora (67.86% de los posgrados), lo cual demuestra la tradición de estudios de posgrado que la institución ha cultivado en los últimos 50 años (tabla 2).

Tabla 2. Posgrados inscritos en el PNPC del estado de Sonora

Institución	Doctorado	Maestría	Especialidad	Total	%
<i>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo</i>	2	1	0	3	5.36%
<i>El Colegio de Sonora</i>	1	1	0	2	3.57%
<i>Instituto Tecnológico de Hermosillo</i>	0	3	0	3	5.36%
<i>Instituto Tecnológico de Sonora</i>	2	6	0	8	14.29%
<i>Instituto Tecnológico Superior de Cajeme</i>	0	1	0	1	1.79%
<i>Universidad de Sonora</i>	12	24	2	38	67.86%
<i>Universidad Estatal de Sonora</i>	0	1	0	1	1.79%
TOTAL	17	37	2	56	100%

Nota: Esta información corresponde a la última base de datos abiertos del PNPC, pues en 2022 se hizo la transición al SNP.

Fuente: (CONACYT, 2021a)

De la totalidad de los posgrados en Sonora, el 30.35% pertenece a programas de doctorado, el 66.07% a programas de maestría y 3.57% a especialidades. Respecto a los niveles de adscripción al PNPC, los posgrados se inscriben principalmente en los niveles de *Consolidado* y *En desarrollo* con 37.5% de los posgrados, cada uno. Aquellos identificados como posgrados de *Competencia internacional* o de *Reciente creación* ocupan el 7% de los posgrados, respectivamente (tabla 3).

Tabla 3. Distribución de posgrados en Sonora por nivel de adscripción en el PNPC

	Competencia Internacional	Consolidado	En Desarrollo	Reciente creación	Total
<i>Doctorado</i>	1	7	7	2	17
<i>Maestría</i>	5	14	13	5	37
<i>Especialidad</i>	1	0	1	0	2
TOTAL	7	21	21	7	56
%	12.5%	37.5%	37.5%	12.5%	100%

Fuente: (CONACYT, 2021a)

La información presentada demuestra que, en el estado de Sonora, los programas de posgrado se encuentran en una fase de desarrollo y consolidación en la formación de comunidades científicas y tecnológicas, las cuales cumplen con los estándares de reconocimiento a nivel nacional. Sin embargo, para alcanzar una Competencia Internacional, es necesario fortalecer las relaciones con otras comunidades en el extranjero.

Según Rodríguez, Pérez y Urquidi (2010), existen factores clave en la consolidación de programas de posgrado de calidad en Sonora. Uno de ellos es la antigüedad, que se considera un elemento necesario para la maduración de los programas. Otro factor importante es la formación académica de los profesores, quienes en su mayoría poseen doctorados obtenidos en el extranjero. Además, se establecen criterios académicos en las áreas de conocimiento para la integración de las comunidades, garantizando así la incorporación de los programas al PNPC. Por último, el tipo de institución que alberga los programas de posgrado juega un papel fundamental, ya que se requiere una sólida tradición en investigación.

Estas características no sólo son fundamentales para la consolidación de los posgrados, sino que también parecen ser un factor de impacto para la internacionalización de los programas: la antigüedad brindaría experiencia y prácticas a cada posgrado para posicionarse en el PNPC e institucionalizar sus estrategias de internacionalización; la formación de los profesores en el extranjero supone un establecimiento de redes de colaboración y de contactos internacionales, una perspectiva exógena del área de estudio y el fomento de una dimensión internacional en la interacción con estudiantes; y los campos disciplinarios otorgarían diferentes valores a la educación internacional, por lo que sus prácticas y productos académicos internacionales podrían ser diversos. Estos factores podrían ser clave para entender la capacidad de respuesta de cada posgrado ante situaciones emergentes.

La UNISON ha experimentado un crecimiento sostenido en la oferta de programas de posgrado en los últimos 20 años, consolidándose como líder en la educación de cuarto grado a nivel estatal. En el esquema del PNPC, hasta 2022 había 39 programas reconocidos en la universidad (cuatro programas de competencia internacional, 19 consolidados, nueve en desarrollo y siete de reciente creación) (Dirección de Planeación y Evaluación, 2023a). No obstante, tras el cambio a SNP y la reclasificación de los programas de posgrado, hubo varios posgrados que fueron evaluados como “no elegibles”, lo que afectó a más de 200 estudiantes de nuevo ingreso (de un total de 426) e impactó indirectamente a 300 investigadores que atienden a los programas (Soy Unison, 2023a).

Tras gestiones de la UNISON con CONAHCYT durante el semestre 2023-2 se aseguraron 236 becas para 32 programas de posgrado que fueron clasificados en categorías 1 y 3 (Soy Unison, 2023b); no obstante, siete programas que anteriormente pertenecían al PNPC quedaron fuera de ese acuerdo y formaron parte de los 30 posgrados de la universidad de categoría 3 (Posgrados impartidos por IES públicas con orientación profesional) han tenido que pasar por procesos de revisión⁷ para definir si sus estudiantes podrán postular para una beca (CONAHCYT, 2023). Esto ha generado descontento en las comunidades universitarias de posgrados y un mayor desconcierto, ya que en el semestre 2023-1 la universidad también se encontraba en un proceso de reorganización de sus estructuras internas de gobierno. En este contexto, los posgrados y sus actividades cotidianas, entre ellas las de internacionalización, se encontraban en una situación vulnerable, por ello el análisis de cómo estos han enfrentado momentos de crisis políticas y económicas, qué ajustes han realizado para garantizar su continuidad y de qué manera la Universidad ha contribuido en ello, abre una nueva línea de investigación.

1.3 Los posgrados de calidad en periodos de cambio: ¿internacionalización en reconfiguración?

En este recorrido, ha sido posible concebir a la internacionalización de los posgrados como un componente clave para una educación competitiva y un medio para la transición hacia la sociedad del conocimiento. Sin embargo, a menudo se confunde la dimensión internacional como el objetivo principal de cambios educativos (de Wit, 2021). En respuesta a esto, las instituciones de educación superior, particularmente en América Latina, han adoptado ciertas transformaciones para alcanzar dicho objetivo.

En este contexto, los esfuerzos de las universidades se han centrado tradicionalmente en prácticas de internacionalización regulares y evidentes. Sin embargo, los rápidos cambios que ha experimentado el contexto mexicano en los últimos años, agravados por la crisis sanitaria de COVID-19, han obstaculizado las rutinas

⁷ Posterior al mes de septiembre de 2023 14 de estos posgrados se encontraban en revisión ya que no contaban con suficientes profesores miembros del SNII; 8 tuvieron la aprobación de becas tras la junta de gobierno del CONAHCYT, 5 seguían en revisión ya que sus áreas o temas no se ubicaban en los acuerdos de la junta de gobierno y 3 podrían solicitar becas en una convocatoria especial (CONAHCYT, 2023).

internacionales. Como respuesta, las instituciones de educación terciaria se han visto obligadas a adaptarse desarrollando nuevas estrategias para superar este obstáculo, poniendo un énfasis en actividades mediadas por tecnología (Gómez López, 2020; Hudzik, 2020; Martel y Baer, 2021).

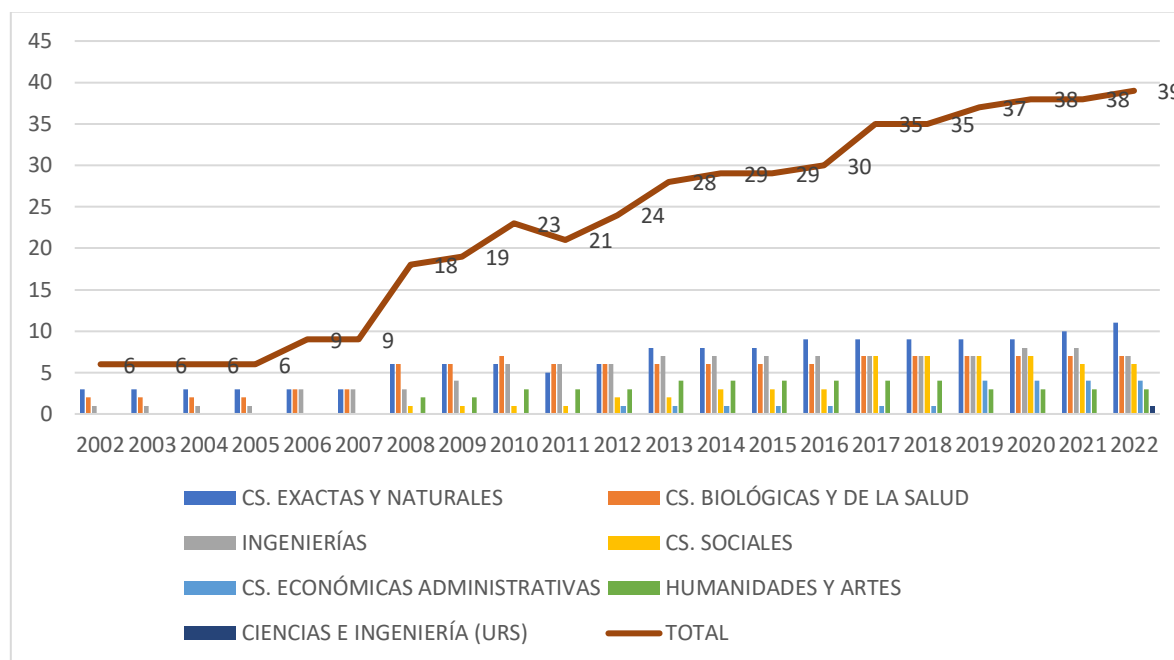
De manera similar, los posgrados que conformaron el PNPC, al ser unidades organizativas vinculadas a las instituciones de educación superior y a organismos reguladores como CONAHCYT, también debieron adaptarse rápidamente a las tensiones emergentes mediante la simplificación de rutinas y la toma de decisiones satisfactorias que reduzcan la incertidumbre, tal como señalan March y Olsen (1997). Este proceso de adaptación no solo está impulsado por fuerzas externas, sino que también por factores internos como la comunicación con los coordinadores de los posgrados, el acceso a incentivos económicos o de prestigio, la necesidad de cambio para enfrentar las adversidades actuales y el sentido compartido de cambio entre los miembros del posgrado, tal como se ha reportado en la literatura especializada. Pero ¿es posible llevar a cabo esta adaptación en el ámbito de las prácticas internacionales?

La información disponible sobre los posgrados indica que la adaptación de estrategias internacionales es posible. En la UNISON, se ha observado un crecimiento sostenido de los posgrados reconocidos por CONAHCYT en los últimos veinte años. Este reconocimiento implica que estos programas han aprobado las evaluaciones institucionales de inscripción y seguimiento, donde se destacan indicadores relacionados directa o indirectamente con la internacionalización, como la productividad, las colaboraciones y la formación de los Núcleos Académicos.

La Figura 3 muestra la evolución de los programas reconocidos por CONAHCYT. Se puede observar que los posgrados de las Facultades Interdisciplinarias de ciencias exactas, ciencias biológicas e ingenierías tienen una presencia histórica en estos niveles de calidad. Estas facultades corresponden a los departamentos de investigación pioneros en la universidad. Lo que sugiere que estos posgrados tienen una sólida tradición científica, comunidades académicas consolidadas y posiblemente cuentan con un mayor reconocimiento internacional, tal como señalan Rodríguez et al. (2010). Por lo tanto, las

dinámicas de estos posgrados podrían mantener prácticas formativas rigurosas que consideran la proyección internacional, a pesar de los cambios ocurridos en su entorno.

Figura 3. Posgrados reconocidos por el CONAHCYT distribuidos por Facultades Interdisciplinarias de la UNISON, Unidad Regional Centro (2002-2022)



Fuente: Elaboración propia con base en los informes anuales de la Rectoría de UNISON (Dirección de Planeación y Evaluación, 2023a)

Así, estas actividades internacionales no sólo serían la movilidad estudiantil o de académicos, sino que también contemplarían los perfiles internacionales de los núcleos académicos, la participación en redes de colaboración, la producción científica conjunta, las patentes, la participación en eventos de difusión científica, o los proyectos de colaboración internacional, tal como lo señala el Manual de Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y la Tecnología (RICYT, 2007). No obstante, en la UNISON los datos arrojados de internacionalización en los posgrados se limitan a la movilidad de sus estudiantes (tabla 4), por lo tanto, es difícil definir la dimensión internacional a partir de estos datos.

Entonces, si ha habido un crecimiento sostenido de posgrados acreditados por CONAHCYT y su permanencia en el PNPC (hasta 2022), y de este grupo ha permanecido la mayoría en el esquema del SNP, surge el cuestionamiento sobre qué otras prácticas

internacionales influyen en la permanencia de los posgrados de la UNISON en el padrón del CONAHCYT.

Tabla 4. Movilidad internacional en los posgrados UNISON 2018-2022. Unidad Regional Centro.

División	Programa	2018	2019	2020	2021	2022
CS. SOCIALES	<i>Maestría en Innovación Educativa</i>	6	2	0	2	0
	<i>Doctorado en Innovación Educativa</i>	0	0	3	0	1
	<i>Doctorado en Psicología</i>	3	2	0	2	0
	<i>Maestría en Psicología</i>	4	0	0	0	0
	<i>Maestría en Ciencias Sociales</i>	0	10	0	0	0
	<i>Doctorado en Ciencias Sociales</i>	9	1	1	2	2
	<i>Maestría en Derecho Procesal Penal Acusatorio y Penal</i>	1	6	0	0	0
CS. BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	<i>Doctorado en Biociencias</i>	1	1	0	1	1
	<i>Maestría en Biociencias</i>	2	1	0	0	1
	<i>Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos</i>	1	5	0	0	2
	<i>Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos</i>	4	1	0	0	0
	<i>Doctorado en Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud</i>	3	1	0	1	2
	<i>Maestría en Ciencias de la Salud</i>	3	0	1	0	0
CS. EXACTAS Y NATURALES	<i>Doctorado en Nanotecnología</i>	5	2	0	2	3
	<i>Maestría en Nanotecnología</i>	3	0	0	0	1
	<i>Maestría en Matemática Educativa</i>	1	6	0	0	0
	<i>Maestría en Ciencias Física</i>	0	4	0	0	0
	<i>Doctorado en Ciencias Física</i>	1	2	0	0	3
	<i>Maestría en Matemáticas</i>	0	2	0	0	0
	<i>Doctorado en Matemáticas</i>	1	0	0	0	2
	<i>Maestría en Ciencias Geología</i>	1	0	0	0	0
INGENIERÍA	<i>Maestría en Ciencias de la Ingeniería Química</i>	2	7	0	1	2
	<i>Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Química</i>	0	1	0	1	0
	<i>Maestría en Ingeniería en Sistemas y Tecnología</i>	10	0	0	0	0
	<i>Maestría en Sustentabilidad</i>	5	8	0	0	0
	<i>Doctorado en Ciencia de Materiales</i>	4	5	0	1	3
	<i>Maestría en ciencia de Materiales</i>	7	3	0	1	0
HUMANIDADES Y BELLAS ARTES	<i>Maestría en Lingüística</i>	1	2	0	0	0
	<i>Maestría en Literatura Hispanoamericana</i>	1	0	0	0	0
	<i>Doctorado en Humanidades</i>	0	4	0	0	0
	<i>Maestría en Humanidades</i>	2	0	0	0	0
CS. ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS	<i>Maestría en Administración</i>	1	2	0	0	0
	<i>Maestría en Integración Económica</i>	0	2	0	0	0
TOTAL POR AÑO		82	80	5	14	23

Fuente: Elaboración propia con base en registros de movilidad estudiantil de la Dirección de Apoyo a Docentes, Investigación y Posgrado (DADIP, 2023).

En este contexto, es fundamental analizar los cambios en los procesos de internacionalización de los posgrados del PNPC para comprender las transiciones en tiempos emergentes. Aunque el PNPC y sus niveles ya no existen, la elección de esta antigua clasificación es pertinente, ya que refleja las dinámicas a las que los posgrados estuvieron sujetos en los últimos años y es probable que aún sigan practicando, debido a la

falta de mecanismos precisos de evaluación y a la incertidumbre del cambio en el SNP, lo cual genera dudas sobre cómo proceder.

Con el fin de abordar esta cuestión, se propone analizar dos posgrados pioneros de la Universidad de Sonora: el Posgrado en Ciencia de Materiales y el Posgrado en Ciencias Físicas, ambos afiliados al PNPC. El primero ha sido reconocido como "Consolidado" en maestría y "en desarrollo" en doctorado, mientras que el segundo ha obtenido el reconocimiento de "Competencia internacional" en maestría y "Consolidado" en doctorado.

Estos posgrados representan un ejemplo de subunidades organizacionales dentro de las IES, es decir, que desempeñan procesos internos o rutinas que liberan a las instituciones de atención organizacional⁸. La diversidad disciplinaria de los posgrados confirma que cada uno confiere un valor diferenciado a la internacionalización y promueve ciertos tipos de prácticas. Por lo tanto, analizarlos permitirá comprender cómo se ha incorporado la internacionalización en la planificación y ejecución de estos posgrados, además de cómo se han adaptado a las tensiones emergentes en el contexto actual.

Estas delimitaciones propuestas nos brindarán una comprensión más cercana a la realidad institucional de la Universidad de Sonora, ya que las estrategias de internacionalización están basadas en un marco político preciso (Cascante-Gatgens, 2021). Asimismo, es importante tener en cuenta que los procesos de cambio están condicionados por el contexto político, económico, cultural, ideológico y psicológico en el que se encuentran inmersos (Pizzolitto, 2018).

En este escenario, surge como pregunta central *¿Cómo se adaptan los procesos de internacionalización de posgrados de la UNISON adscritos al PNPC a cambios emergidos en la transición gubernamental y en la pandemia?*

Como preguntas orientadoras en este proceso de investigación surgen:

- *¿Qué características organizativas tienen los posgrados que favorecen a su internacionalización?*
- *¿Cómo se institucionalizan las estrategias de internacionalización previo al periodo de cambio?*

⁸ "Habilidad que tienen las instancias inteligentes de la organización para observar y decidir acerca de los procesos que tienen lugar en las distintas subunidades organizacionales" (Vergara, 1997, p. 13).

- *¿Cómo han impactado las transiciones recientes en el quehacer científico y en la internacionalización de los posgrados?*
- *¿Qué prácticas internacionales han emergido y que otras se han ajustado para continuar durante el periodo de transiciones?*
- *¿Qué aspectos facilitan o restringen el establecimiento y/o renovación de estrategias de internacionalización en los posgrados?*

Estas preguntas son relevantes para comprender cómo los posgrados y las instituciones universitarias están respondiendo a las transiciones actuales y a los desafíos de la internacionalización. Para abordar estas cuestiones, es necesario considerar supuestos de partida que ayuden a contextualizar y enmarcar el estudio de la internacionalización en los posgrados. A continuación, se presentarán dichos supuestos, los cuales servirán como puntos de partida para la investigación en este campo:

1. Los posgrados que favorecen su internacionalización tienen características organizativas, como una estructura flexible, una participación en redes académicas internacionales, la presencia de personal especializado en internacionalización y la incorporación de prácticas internacionales en su plan de estudios.
2. Las transiciones recientes han impactado el quehacer científico internacional de los posgrados al generar cambios en su internacionalización como los flujos en la movilidad académica y de investigadores, la cantidad de estudiantes y profesores que efectúan desplazamientos dentro y fuera de la universidad, la colaboración internacional y la realización de investigaciones conjuntas, lo que ha llevado a una mayor adaptación a plataformas virtuales y tecnologías de colaboración remota.
3. En este sentido, se presume que durante el periodo de transiciones, surgieron prácticas internacionales como la movilidad virtual, los intercambios colaborativos en línea, la participación en conferencias y eventos virtuales, así como la consolidación de redes de producción científica a distancia. Al mismo tiempo, la movilidad física y los convenios internacionales han hecho ajustes para continuar en una nueva realidad.

4. Las acciones o medidas para continuar impulsando una dimensión internacional en los posgrados se definen mediante la planificación estratégica, la identificación de áreas prioritarias de internacionalización, el establecimiento de alianzas estratégicas con instituciones internacionales y la promoción de programas de movilidad académica y colaboraciones científicas.
5. Los aspectos que facilitan el establecimiento y/o adaptación de estrategias de internacionalización en los posgrados incluyen el apoyo institucional, el financiamiento adecuado, la disponibilidad de recursos tecnológicos, la existencia de redes y contactos internacionales, y la capacidad de adaptación a los cambios del entorno. Por otro lado, las restricciones pueden surgir de la falta de recursos, la burocracia, las barreras culturales y lingüísticas, así como la falta de apoyo político y administrativo.

Así, la presente investigación tiene como objetivo general analizar los procesos de internacionalización en posgrados de la Universidad de Sonora que han alcanzado mínimamente el nivel Consolidado en el PNPC durante el periodo 2018-2023, tomando en consideración las influencias de factores políticos, económicos y sanitarios. Con este propósito, se han formulado los siguientes objetivos específicos:

- En primer lugar, se busca analizar las características organizativas clave de los programas de posgrado estudiados que contribuyen a su internacionalización, explorando aspectos históricos, de políticas nacionales e institucionales, así como las primeras prácticas de internacionalización suscitadas en los programas.
- En segundo lugar, se pretende investigar el proceso de institucionalización de las estrategias de internacionalización de los posgrados, evaluando su incorporación en la cultura y en la estructura organizacional.
- En tercer lugar, se busca examinar los efectos de los cambios sugeridos sobre las actividades científicas y de investigación en los posgrados, así como su influencia en las actividades de internacionalización.
- En cuarto lugar, se busca identificar las estrategias de internacionalización surgidas en contextos emergentes, así como las estrategias existentes que han sido ajustadas para asegurar la continuidad de estas prácticas.

- Por último, se busca identificar la influencia de las regulaciones sanitarias y de las transiciones políticas y económicas en la creación y/o renovación de estrategias de internacionalización en los posgrados consolidados del PNPC.

En conjunto, estos objetivos específicos permitirán evaluar los procesos de adaptación en internacionalización en los posgrados consolidados del PNPC de la Universidad de Sonora y la influencia de factores externos (sanitarios, políticos y económicos) en los mismos. Además, se podrán identificar las estrategias emergentes y analizar su integración en la dinámica institucional, con el fin de proponer posibles recomendaciones para mejorar la calidad de la educación superior en México.

1.4 Justificación del estudio

La internacionalización en el ámbito académico ha adquirido cada vez más relevancia en las últimas décadas, especialmente en Europa occidental y América del Norte (Gacel Ávila, 2017). Sin embargo, en el contexto mexicano, la investigación sobre este tema ha sido limitada y se ha basado principalmente en enfoques exploratorios y cualitativos, con escasa utilización de datos de primera mano (Didou et al., 2013). A pesar de los avances recientes en la internacionalización de la educación superior en México, aún existe una necesidad de explorar más a fondo los cambios y desafíos que se presentan en este ámbito a nivel global, así como de desarrollar análisis teóricos y metodológicos más robustos.

En este sentido, la presente investigación, centrada en los posgrados del PNPC de la Universidad de Sonora, se justifica como un estudio de caso que permite comprender cómo se desarrolla y se define la internacionalización en el contexto específico de estos programas. Se busca analizar cómo los posgrados manejan y se adaptan a diferentes formas de internacionalización según su contexto, teniendo en cuenta aspectos históricos, sociopolíticos y otras fuerzas que influyen en este proceso (Thondhlana et al., 2021). Además, es necesario examinar las percepciones, actividades específicas, procesos y resultados de la internacionalización en las instituciones de educación superior del Sur Global y comprender las fuerzas que facilitan o restringen este proceso. De esta manera se aporta conocimiento sobre la internacionalización desde una perspectiva alterna al discurso normativo de este tema.

La problemática de los cambios en el entorno abonaría a la discusión nacional acerca de la pertinencia de las nuevas políticas públicas y la distribución de recursos en el contexto de la 4T. Asimismo los procesos de adaptación de los programas de posgrados, arrojarían información valiosa sobre las dinámicas internas para la formación científica y generación de conocimiento para la toma de decisiones en la gestión de la educación superior, la puesta en práctica de innovaciones en la internacionalización de programas de posgrado o el ajuste de actividades internacionales con mayor impacto en las comunidades locales.

En conclusión, el estudio de la internacionalización de los posgrados del PNPC se justifica como una exploración necesaria en un tema emergente y de gran relevancia en el ámbito de la educación superior. Mediante esta investigación, se espera generar conocimiento significativo y comprender la capacidad de los posgrados para adaptarse y enfrentar situaciones de cambio y crisis en el contexto de la internacionalización.

2. Adaptación y cambio en la educación superior: análisis de la internacionalización de posgrados

La universidad, en su constante ciclo de estabilidad, transición y metamorfosis, se presenta como el resultado de innumerables procesos históricos que han forjado su identidad. Principalmente, estas instituciones se han caracterizado por ser entidades públicas, civiles, seculares, autónomas, modernas, nacionales y, en la actualidad, globalizadas. La evidencia de este planteamiento se acentúa en el contexto de la globalización, la economía del conocimiento y la internacionalización, lo cual ha dado lugar a la aparición de nuevos modelos organizativos universitarios (Cortés-Vargas, 2009).

De acuerdo con lo expuesto por Cortés-Vargas (2009), la internacionalización de la educación superior se presenta como una herramienta esencial en la redefinición de las estrategias fundamentales de las universidades. Sin embargo, este proceso se considera inacabado debido a los contextos cambiantes, especialmente en la actualidad, cuando las IES (particularmente de América Latina) se ven obligadas a adaptarse de manera incremental debido a presiones externas. Ante este panorama, surge la siguiente interrogante: ¿cómo se pueden explicar los procesos de cambio en escenarios emergentes como los mencionados?

A continuación, se presentará una propuesta analítica centrada en el cambio experimentado en la internacionalización de los programas de posgrado antes adscritos al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), hoy día conocido como Sistema Nacional de Posgrados.

2.1 La internacionalización como un proceso multidimensional

En la actualidad, la internacionalización se ha convertido en un aspecto omnipresente en el ámbito de la educación superior. En un mundo en constante movimiento, donde las políticas, las economías y las sociedades se vuelven cada vez más complejas, este concepto se ajusta y se redefine, incorporando nuevas prácticas, actores, necesidades e intereses que a su vez transforman las dinámicas institucionales (Knight, 2021; Ma & Li, 2019). Por tanto, es fundamental comprender su naturaleza multidimensional y su carácter cíclico en el estudio de la educación internacional y sus dinámicas.

La educación internacional ha adquirido relevancia en la agenda universitaria desde la segunda mitad del siglo pasado. Su formalización surge como resultado de una racionalidad política que, en primer lugar, buscaba promover la seguridad nacional, la paz y la comprensión mutua después de las guerras mundiales; en segundo lugar, enfrentar la competencia entre bloques ideológicos, políticos y económicos durante la Guerra Fría; y, en tercer lugar, formar recursos humanos en una época de masificación de la educación. Durante este primer ciclo, que contempla el periodo de 1945 a 1980, destacan actividades como el desarrollo de proyectos internacionales, el flujo de estudiantes extranjeros y la creación de acuerdos académicos y culturales internacionales (Agudelo-Taborda, 2014; de Wit & Merckx, 2022; Knight, 2008).

En un segundo ciclo de internacionalización, que comprende el periodo de 1980 a 2010, se produce un cambio de paradigma en la educación internacional, pasando de un enfoque cooperativo a uno competitivo y comercial, e involucrando nuevos actores e intereses. Al inicio de este periodo, los procesos de globalización impactan al Estado y lo debilitan, ya que las dinámicas del mercado comienzan a regular las políticas exteriores y sociales. Como resultado, se difuminan las fronteras entre el mercado, el Estado y la cultura, lo que lleva a una erosión de las instituciones y a su desestabilización mediante la innovación tecnológica y la volatilidad organizativa (Scott, 2000).

En esta nueva dinámica, se implementan reformas para reducir la financiación pública, destacando los sistemas de rendición de cuentas, que exigen que las instituciones de educación superior generen mayores ingresos de fuentes diversificadas (Huang, 2014). En consecuencia, se transforman las estrategias de internacionalización, incluyendo modelos de intercambio estudiantil, establecimiento de sucursales universitarias en el extranjero, integración de perspectivas globales en el currículo y proyectos colaborativos de investigación, entre otros (de Wit, 2013; de Wit & Altbach, 2021; Hunter et al., 2022; Ma & Li, 2019).

Estos conceptos se difunden ampliamente en todo el mundo gracias a la divulgación llevada a cabo por organismos internacionales, macrorregionales y las élites intelectuales establecidas en el norte global. Una consecuencia destacada de esto es la preocupación política por aumentar los niveles de educación y garantizar la disponibilidad de

profesionales altamente capacitados. Además, la concepción de los proyectos educativos y formativos en diversos niveles ha cambiado tras el éxito de la *economía del conocimiento*⁹ (Didou, 2000).

Al finalizar este ciclo, se observa que la internacionalización ha ampliado sus alcances e intenciones: ya no se trata solo de un interés gubernamental, sino que las IES y otros organismos se integran a las dinámicas internacionales por diversos motivos. En este sentido, la dimensión internacional y la posición de la educación superior en un entorno global son claras en los documentos y misiones declaradas a nivel internacional, nacional e institucional, donde las instituciones de educación superior se han convertido en actores dinámicos en la economía del conocimiento (de Wit & Merkx, 2022).

En el tercer ciclo de internacionalización (2010-2022), la dimensión internacional adquiere una mayor importancia, ya que busca impactar a toda la comunidad académica a través de estrategias más democráticas e inclusivas, como la internacionalización "en casa", que también aprovecha los beneficios de la educación digital (por ejemplo, Cursos en Línea Masivos y Abiertos -MOOCs-, movilidades e intercambios virtuales, o Aprendizaje Colaborativo Internacional en Línea -COIL-). Sin embargo, esta transformación requiere una planificación más cuidadosa para que el desarrollo de actividades internacionales sea pertinente y significativo (De Wit, Hunter, et al., 2015; de Wit & Altbach, 2021; Knight, 2021).

La educación internacional, como se ha visto en este breve recorrido, es un proceso masivo, acelerado, trascendental e inevitable. Estas características se deben a que involucran a millones de individuos en el ámbito educativo, sus cambios ocurren a velocidades rápidas, todas sus acciones actuales comprometen a las generaciones futuras y, al estar vinculada a fenómenos globales, constantemente impulsa cambios de paradigma conocidos (Fernández & Velázquez, 2020).

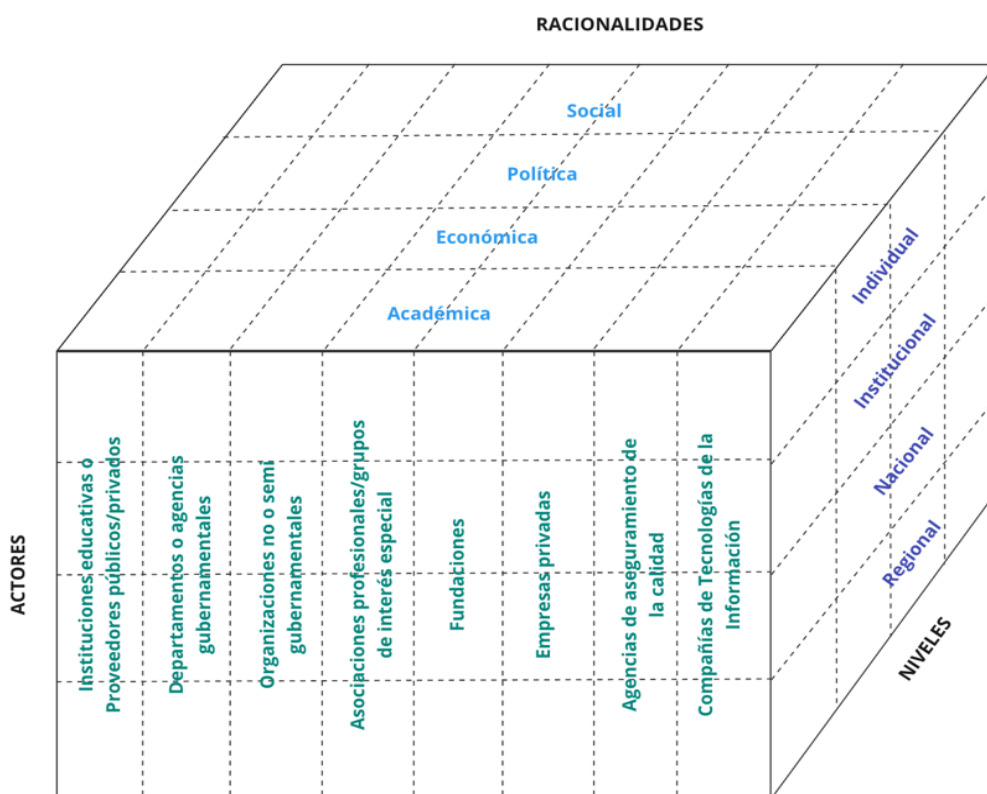
Por esto De Wit et al. (2015, p. 29) encuentran una manera generalmente aceptable de definir la internacionalización, señalándola como un...

⁹ La economía del conocimiento (o del saber), entendida como una serie de relaciones económicas basadas en ciencia y tecnología que requieren altos niveles de conocimiento, habilidades e implica efectuar relaciones internacionales sofisticadas (de Wit & Altbach, 2021).

...proceso de integración intencional de una dimensión internacional, intercultural o global en los fines, funciones y entrega de la educación terciaria, de modo que mejore la calidad de la educación en investigación para todos los estudiantes y personal universitario, y para hacer una contribución más significativa a la sociedad.

Esta contribución evidencia que los procesos de internacionalización son introducidos de manera intencional por diversos actores y racionalidades en diferentes ámbitos de la educación superior, tal como lo ilustra la figura 4. El propósito de estos sería lograr una mejora educativa y generar un impacto positivo en las comunidades, incluso en aquellas de índole académica.

Figura 4. La internacionalización como un proceso multidimensional



Nota: La integración de una dimensión internacional responde a una serie de intereses múltiples (racionalidades) que contemplan ciertos niveles de concreción e implican a una diversidad de grupos de actores¹⁰.

Fuente: Elaboración propia con base en Knight (2021) y Qiang (2003).

¹⁰ La dinámica entre racionalidades, actores y niveles cambiará en importancia según el país, región o institución que se analice (de Wit, 2013). La figura presentada tiene la intención de ilustrar los elementos que convergen en la integración de la dimensión internacional de la educación terciaria, para conocer más a fondo las implicaciones de cada categoría, se sugiere consultar a Knight (2008, 2021) y Qiang (2003).

Las racionalidades de la internacionalización no son fijas o únicas, se incluyen mutuamente y son cambiantes a través del tiempo y lugares (Bamberger et al., 2019). Entonces, ¿cómo se puede analizar la dimensión internacional en el contexto planteado? A nivel macro y meso, las intenciones o racionalidades que impulsan la internacionalización se reflejan en las políticas y programas planificados, desarrollados e implementados a nivel nacional o institucional (Knight, 2021). En este sentido, la política actual de ciencia y tecnología refleja un interés en las colaboraciones horizontales, donde la ciencia se orienta hacia la atención de los problemas nacionales prioritarios (CONAHCYT, 2020b). A nivel institucional, el Plan de Desarrollo Institucional destaca en sus políticas de vinculación y cooperación el interés de fortalecer las relaciones con otras comunidades e instituciones a nivel nacional e internacional para el desarrollo sostenible de la región y el país (UNISON, 2022b). Por lo tanto, resulta evidente que en ambos niveles los intereses fluctúan entre lo político, lo económico y lo académico.

Aunque las motivaciones para internacionalizarse puedan converger en la misma dirección, la expresión de la internacionalización a nivel micro, es decir, en los posgrados, sería diversa debido a las diferentes capacidades e intereses en juego. Por ejemplo, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2007) destaca la interdisciplinariedad de la investigación, la necesidad de infraestructuras y equipamientos, y la búsqueda de la eficacia en los grupos de investigación. Sin embargo, los motivos son extensos y requieren una exploración más detallada.

Respecto a los actores involucrados en los procesos de internacionalización del posgrado, resulta obvio que interactúan las IES y los organismos gubernamentales¹¹. No obstante, a nivel institucional, coinciden mayores organizaciones con diversas racionalidades a la vez (fundaciones, iniciativa privada, asociaciones, otras instituciones educativas, etc.) y de las cuales los posgrados podrían interactuar en un esquema de retribución social regulado por el CONAHCYT en el programa de becas del SNP, la cuestión es qué actores se involucran con los posgrados y contribuyen a su internacionalización.

¹¹ Las políticas nacionales ya definen quiénes intervienen en la regulación de los posgrados, por ello no hay duda de qué actores interactúan en los procesos de internacionalización.

Al considerar esta convergencia de elementos (actores, racionalidades y niveles) es posible interpretar de manera integral los procesos de internacionalización e identificar prácticas propias o naturales de cada programa de posgrado a estudiar, y que no necesariamente seguirían con los modelos prescritos por referentes del Norte Global. Ahora conviene señalar la diversidad de actividades internacionales que se pueden efectuar en contextos de investigación científica, como los programas que se estudiarán.

2.1.1 Indicadores de internacionalización en los posgrados del PNPC

En el ámbito de la ciencia y la tecnología existen métricas específicas para las actividades internacionales. La internacionalización en este nivel se concibe como el resultado de procesos espontáneos e inducidos que tienen una relevancia significativa en la configuración y organización de comunidades científicas, en las formas de producción de conocimiento y tecnología, en las dinámicas de difusión, transferencia y comercialización, así como en la interacción entre los actores y la articulación de los sistemas de ciencia y tecnología (RICYT, 2007).

Sebastián (2011) sostiene que la internacionalización en las universidades no se limita únicamente a las misiones, visiones y políticas institucionales, sino que también se manifiesta en las actividades y actores de los procesos formativos, en la comunidad académica, en la investigación y en las actividades de extensión y vinculación universitaria. Por lo tanto, el análisis de la internacionalización debe tener en cuenta ciertos indicadores.

En estudios anteriores, Knight (2004) y Gacel-Ávila (2017) han propuesto una serie de indicadores para comprender y evaluar la internacionalización de la educación superior. Sin embargo, las autoras señalan que los descriptores de internacionalización se orientan a observar estrategias de naturaleza deliberada, mientras que existen otras actividades internacionales que surgen de manera natural gracias a las iniciativas individuales de académicos, de las propias unidades académicas o de tradiciones disciplinares.

En este contexto, se han realizado esfuerzos para evaluar el grado de internacionalización en las instituciones de educación superior y de Investigación y Desarrollo (I+D) mediante una serie de indicadores. Desde una perspectiva latinoamericana, la RICYT (2007) propone un manual para la evaluación de la

internacionalización de la ciencia y la tecnología, que observa los tres componentes de la internacionalización en este ámbito: las políticas de promoción de la I+D, las actividades de I+D y los resultados de dichas actividades

Estos indicadores proporcionados por la RICYT son un punto de partida importante en el análisis de la internacionalización de los posgrados del CONAHCYT. Sin embargo, es necesario destacar que estos tienen un enfoque predominantemente cuantitativo, lo que limitaría su significado en los posgrados de la UNISON, al tomar en cuenta que la población de dichos posgrados es considerablemente baja en comparación con el total de la UNISON. Otro aspecto para resaltar del Manual de indicadores de la RICYT es que sus componentes se centran únicamente en los grupos de investigación, omitiendo las actividades internacionales relacionadas con la formación estudiantil en los posgrados del PNPC.

Ante esta brecha, Sebastián (2011) ha desglosado siete componentes adaptados específicamente a las universidades: políticas, organización y gestión, financiación, actores, actividades docentes, actividades de investigación y vinculación, y proyección externa. Posteriormente, propone una lista de 58 indicadores, de los cuales destaca 12 en función de criterios de relevancia, comparabilidad, viabilidad, autonomía y utilidad. Estas precisiones se basan en el Manual de indicadores de la RICYT.

Con base en las propuestas de la RICYT y de Sebastián, este estudio propone adaptar y aplicar estos indicadores, tanto cualitativos como cuantitativos, a los programas de posgrado del PNPC de la UNISON. Para la selección de indicadores, se consideró la documentación disponible sobre políticas y estadísticas internas, así como los criterios de evaluación del CONAHCYT para sus posgrados de calidad. A través de la recopilación y análisis de esta información, se obtuvo una comprensión más profunda de las estrategias de internacionalización de los posgrados, así como identificar los actores y los procesos que han estimulado las actividades internacionales dentro del ámbito de estudio (tabla 5).

Tabla 5. Indicadores de internacionalización para posgrados del PNPC de UNISON

Categoría	Indicador	Descripción
Políticas y Financiación	Política de internacionalización	Peso de la internacionalización en los objetivos y procesos institucionales (misión, PDI, criterios de evaluación PNPC)
	Fomento a actividades de	Presupuesto dedicado a actividades internacionales (movilidad de estudiantes y académicos, presentación en congresos, organización

	internacionalización	de eventos)
Actores	Recursos humanos	Profesores de origen extranjero
		Profesores del NA con postgrados en el extranjero
		Profesores del NA con movilidad y estancias internacionales
	Estudiantes	Alumnos extranjeros en el programa de posgrado
Actividades de I+D	Proyectos de I+D	Alumnos en actividades de movilidad o estancias de investigación
		Proyectos de investigación financiados en programas internacionales
		Proyectos de investigación con participación de investigadores extranjeros
	Participación en redes, consorcios y asociaciones científicas internacionales	Eventos internacionales de investigación
		Colaboración con profesores extranjeros en redes temáticas
		Participación de profesores en redes temáticas y de investigación
Resultados I+D	Producción Científica	Interacción de profesores y alumnos en asociaciones disciplinares
		Publicaciones científicas en revistas internacionales
		Co-publicaciones científicas internacionales
		Artículos en bases de datos internacionales
	Premios y liderazgos científicos	Citas de artículos científicos
		Profesores con premios y distinciones científicas
		Distinciones internacionales del posgrado
		Comités de tesis internacionales

Fuente: Elaboración propia con base en la RICYT (2007) y Sebastián (2011)

El estudio de la internacionalización en la educación superior es un tema que persiste en el foco de la academia debido a su naturaleza volátil, que puede evidenciar el impacto de factores emergentes en las prácticas institucionales. Sin embargo, la metodología de investigación actual presenta varias restricciones:

1. A pesar de que la internacionalización ha adquirido relevancia desde la década de 1990 (Kehm & Teichler, 2007), su estudio se ha orientado principalmente hacia la definición del campo, la discusión de su institucionalización y gestión, sus repercusiones y su transición de contextos institucionales a transnacionales (Bedenlier et al., 2018), Sin embargo, las publicaciones tienden a ser descriptivas, proporcionando observaciones superficiales (Lee & Stensaker, 2021).
2. En dichos estudios, se han realizado numerosos intentos por redefinir la internacionalización y por indicar modelos de planificación y estrategias (Arum & Van de Water, 1992; Crăciun, 2019; De Wit, Howard, et al., 2015; Hudzik, 2011; Knight, 2003; van der Wende, 1997); no obstante, estas contribuciones ampliamente difundidas y aceptadas han insinuado que estos procesos son prescriptivos y, por

ende, planificados, lo cual se encuentra en contradicción con un escenario de constante cambio.

El hecho de orientar este estudio de la internacionalización de los posgrados exclusivamente a indicadores cuantitativos o a descripciones cualitativas, reforzaría las limitaciones de los estudios precedentes. Por ello la integración de ambos elementos, sumado a la observación de las distintas dimensiones en las que ocurren estos procesos, brinda una perspectiva integral del problema y rompe con las visiones tradicionales del desarrollo económico, por lo general influenciadas por el pensamiento del Norte Global, un tema metodológico discutido por González Casanova (1967).

Otro imperativo en las investigaciones sociales es la necesidad de trabajar desde enfoques multidisciplinarios. En este sentido, se considera que la descripción del conjunto de indicadores propuesto debe interpretarse a través de las dinámicas organizativas y rutinas de sus actores, por lo que es de vital importancia complementar la información cuantitativa con nuevas perspectivas teóricas. Esto no sólo afinaría el análisis en este tema, sino que también desafiaría la estructura normativa que el estudio de la internacionalización ha impuesto. Por lo expuesto, esta investigación empleará elementos de la Sociología de la Ciencia y del Análisis Organizacional para elucidar las dinámicas de la internacionalización del posgrado en contextos de cambio.

2.2 Comprendiendo las dinámicas de internacionalización del posgrado

La actividad científica según John Ziman (1972) es una actividad social y en el ámbito de los posgrados esto es un ejemplo claro de ello, ya que los estudiantes aprenden las dinámicas de la ciencia por contemplación e imitación: cómo se comportan los científicos, cómo se organizan y transfieren la información. En otras palabras, no se aprende de una lógica formal sino implícita.

En dichas dinámicas, el arte práctico va más allá de la experiencia en el aula o el laboratorio y el papel de la comunicación es fundamental para la construcción del conocimiento pues incide en los resultados de las investigaciones de los jóvenes científicos y de sus asesores. En este punto las dinámicas de colaboración internacional son clave para los procesos formativos de los estudiantes y para el desarrollo del posgrado.

La colaboración como tal, es un proceso subestimado y poco entendido. Por lo general, se piensa en esta como el trabajo colegiado de individuos que logran un objetivo científico común y aquí existe un primer conflicto, porque si así fuera, cualquier persona involucrada en un proyecto podría ser un colaborador. En este sentido, Katz y Martin (1997) plantean ciertos criterios para distinguir a los colaboradores de otros investigadores:

- Trabajar colegiadamente en el proyecto de investigación, en un periodo de tiempo importante, haciendo una contribución sustantiva.
- Tener participación en el anteproyecto original.
- Ser responsables de uno o más elementos de la investigación.
- Ser responsables de una fase importante del método (el planteamiento, las hipótesis, el trabajo experimental o el análisis teórico, por ejemplo).
- Ser el creador original del proyecto o su patrocinador.
- Aquellos sujetos que hicieron participaciones ocasionales o menores, o auxiliares en la investigación no se consideran colaboradores.

Así, sería ideal que la colaboración se llevara a cabo de manera horizontal y que todos los interesados se involucraran en los proyectos de investigación. Además de estos criterios, existen otros aspectos que explican a mayor profundidad las colaboraciones, aquí convergen actores, motivos y estilos.

Los actores, así como los sujetos de la internacionalización, pueden colaborar en y entre distintos niveles, de modo que involucran participantes individuales, grupales, departamentales, institucionales, sectoriales, nacionales e internacionales. En ocasiones estas interacciones pueden ser poco claras, sin embargo, se les puede referir como homogéneas o heterogéneas (Katz & Martin, 1997). Por ejemplo, si en el posgrado se definiera colaborar con un par en el extranjero, la colaboración podría ser homogénea, pues se trabaja entre dos individuos; en cambio, si en el posgrado un asesor involucra a su estudiante en un proyecto de la investigación con una industria, la colaboración sería heterogénea, ya que participa un individuo con una institución.

Los motivos de estas participaciones son variables, entre estas destacan la búsqueda de recursos (financieros o equipamiento de alta tecnología), la reducción de costos de investigación, el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación

(TIC), la necesidad de especialización en algún campo científico o en instrumentación, la necesidad de asesoramiento en un tema, el trabajo interdisciplinario o por asuntos políticos (Hara et al., 2003; Katz & Martin, 1997; Russell et al., 2006).

Las colaboraciones se establecen en distintos tipos, en estas destacan las de tipo interinstitucional, los consorcios, las redes y los *colegios invisibles*, siendo las dos primeras las que tienen mayor visibilidad en una lista de indicadores pues estas se desarrollan en un plano formal. Las colaboraciones interinstitucionales ocurren en la coordinación de actores gubernamentales para actuar en proyectos de interés común, articulando objetivos que los lleven a un mundo de “competencia” (Segura, 2019). Los consorcios por su parte organizan a actores heterogéneamente para un proyecto de I+D, implicando estabilidad en las relaciones y un compromiso más intenso que una red (RICYT, 2007).

En un ámbito más informal se desarrollan las redes, estas conectan grupos de investigación con intereses compartidos y la colaboración consiste en compartir recursos y resultados de investigación para resolver problemáticas concretas. En el caso mexicano, algunas redes eran organizadas por el Estado para fortalecer los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, estas se conocían como “redes temáticas” (Gascón, 2009).

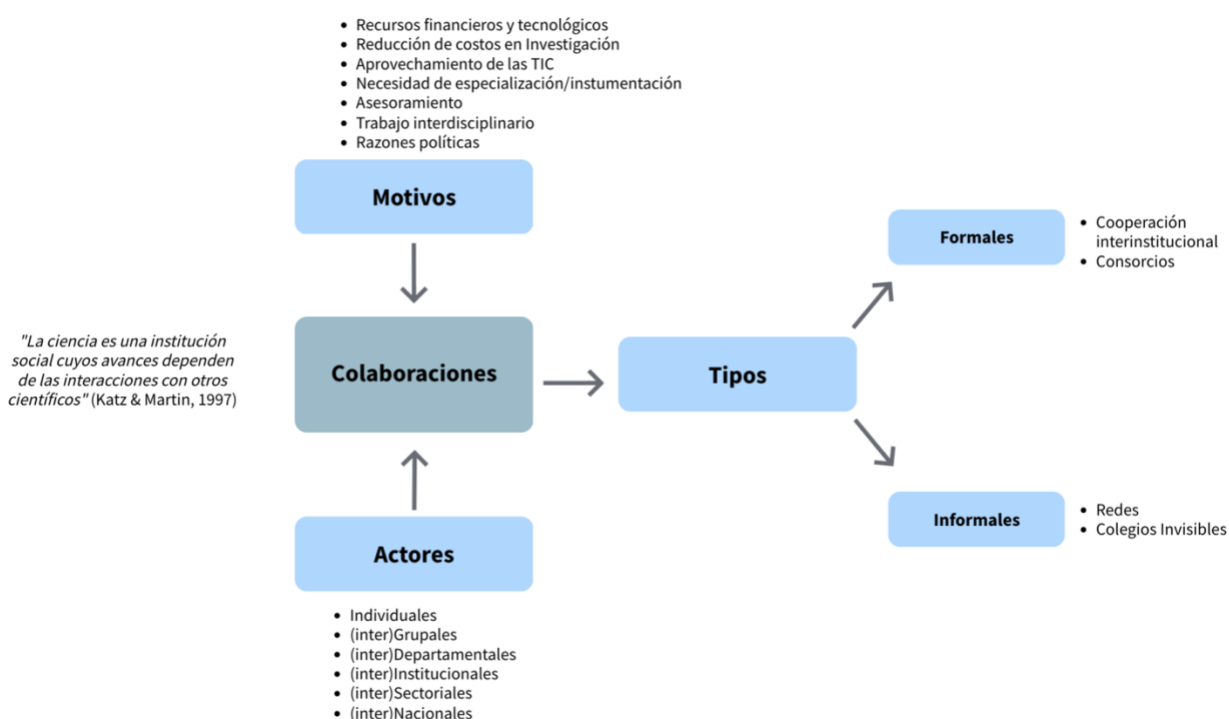
La colaboración de mayor grado de informalidad y tradición histórica¹² es la de *Colegios Invisibles*. Este término sugiere la existencia de grupos reducidos de científicos, alrededor del mundo, que trabajan el mismo tema de investigación y que intercambian información de sus avances, ya que la naturaleza de este intercambio es informal no deja un registro “visible” del vínculo entre estos grupos (Crane, 1972). En la actualidad, los *Colegios Invisibles* también son un foro de educación y socialización para los científicos noveles, de modo que puedan identificar a las autoridades de sus líneas de estudio e intercambien propuestas. Los lugares propicios para la interacción son los seminarios, congresos y reuniones académicas, que a la vez pueden propiciar la “formalización” de una red (Campanario, 1999; Ziman, 1972).

En este compendio sobre la naturaleza de las colaboraciones (figura 4), es posible dar cuenta de la diversidad de opciones en las que participan las comunidades científicas

¹² Este tipo de colegio tiene sus antecedentes en el siglo XVII en las formas de comunicación informal de la Royal Society of London sobre sus avances de investigación (Katz & Martin, 1997).

del posgrado y a través de ellas, también es clara la diversidad de intereses en las investigaciones, así como en las pautas de interacción. No obstante, estos elementos de observación requieren considerar marcos teóricos más precisos que permitan visualizar la realidad social de instituciones periféricas y de sus comunidades científicas. Para ello es fundamental comprender la complejidad de la producción de conocimiento, la división del trabajo académico y la posición en la que se encuentran instituciones latinoamericanas, como la que se estudia en esta tesis.

Figura 5. Naturaleza de las colaboraciones



Fuente: Elaboración propia con base en Campanario (1999), Gascón (2009), Hara et al. (2003), Katz & Martin (1997), RICYT (2007), Russell et al. (2006), y Ziman (1972).

En este sentido, García Guadilla (2010) y Kreimer (2006) presentan un contexto actual de los procesos científicos donde el conocimiento adquiere un valor económico distinto al de décadas anteriores, ya que actualmente en el financiamiento de las ciencias existe priorización por áreas de conocimiento, donde también suele haber una extensión a empresas, las cuales tienen una implicación en el sostenimiento de proyectos. En este marco, el conocimiento generado tenderá a ser de tipo mercantil y/o solidario.

Estas tendencias igualmente explican la división del trabajo científico internacional, donde las comunidades científicas de América Latina se encuentran segmentadas y en tensión. Kreimer (2006) señala la existencia de grupos fuertemente integrados a comunidades de investigación internacionales de prestigio que indagan en áreas acotadas y en otro extremo, grupos con escasa integración, los cuales realizan investigaciones aisladas o responden a necesidades locales de conocimiento. Así los grupos integrados cuentan con mayor reconocimiento, no obstante, su integración está subordinada a las agendas de las instituciones financiadoras y su participación en proyectos es técnica y rutinaria, es decir que difícilmente atenderán la formulación de problemas sociales con relevancia local. Dichas segmentaciones ofrecen una perspectiva distinta sobre los procesos de internacionalización de comunidades científicas, donde hay una implicación demarcada en su participación, no obstante, fomenta lazos de integración que promueven la formación de futuras generaciones de investigadores.

El aprovechamiento de estas redes para la formación de nuevos investigadores tiene como consecuencia otro fenómeno llamado *nomadismo científico* donde los talentos permanecen en el país huésped, lo que concentra el conocimiento en países del Norte Global. Este fenómeno puede ser considerado una *fuga de cerebros*, no obstante, también puede observarse si existe una intención de retribución de modo que esta diáspora genere *redes de conocimiento*, también llamadas *DKN* (Diaspora Knowledge Content, según su acrónimo en inglés) o *diásporas de conocimiento*. Estos fenómenos también contribuyen a crear tipologías híbridas de la internacionalización, de modo que en estos contextos la internacionalización sea de tipo *mercantil-competitiva* o *cooperativa-competitiva* (García Guadilla, 2010).

De esta manera, los conceptos presentados complementan la comprensión de los procesos de internacionalización en las comunidades científicas, particularmente de programas de posgrado que se encuentran al interior de IES públicas. A continuación, se profundizará sobre los factores que permiten analizar elementos que influyen en el desarrollo de estos y de las instituciones rectoras: aspectos de tipo organizativo y de dinámicas individuales.

2.3 El posgrado como una organización compleja

Gibson et al.,(2011, p. 5) definen una organización como "una entidad que posibilita a la sociedad alcanzar logros que serían inalcanzables si los individuos operaran de manera independiente". Esta definición sugiere que dicha entidad se constituye a partir de un conjunto de individuos que laboran de forma colegiada con el propósito de cumplir metas y objetivos compartidos. A pesar de la aparente simplicidad de este concepto, el estudio de las organizaciones puede resultar complejo debido a su naturaleza polifacética como objeto de investigación, que da lugar a múltiples interpretaciones y falta de consenso, dada la diversidad de sus elementos constitutivos, niveles de estudio e intereses específicos. Estos aspectos son objeto de análisis en una disciplina conocida como "Teorías de la Organización" (TO) (Cadena & Ramos, 2017).

De la Rosa (2002) sostiene que la variedad en las orientaciones de las TO se debe a los intereses de los movimientos organizacionales que las originan: 1) la administración científica, centrada en la eficiencia productiva de la organización; 2) el movimiento las relaciones humanas, enfocado en la eficiencia productiva, pero en la mejora de las condiciones ambientales de la empresa y al considerar al individuo en el ámbito organizacional; 3) las teorías de la burocracia, que abordan las nociones de poder, gobierno y dominación legal-racional; 4) la escuela del comportamiento, cuyo enfoque es el entendimiento de los procesos decisorios y sus racionalidades; 5) el movimiento de la contingencia, el cual sostiene que la estructura de las organizaciones depende de variables contextuales y ambientales; 6) el movimiento de las nuevas relaciones humanas, que sugiere un enfoque centrado en la motivación del sujeto. A partir de estos orígenes tan diversos, se percibe la amplitud de las TO y su pertinencia en el análisis del cambio.

La TO no dispone de un cuerpo de conocimientos precisos acerca de las organizaciones debido a que no existen dos organizaciones idénticas, por lo que sólo se pueden realizar aproximaciones a ellas. Estas aproximaciones permiten brindar explicaciones cercanas a los fenómenos que ocurren en su interior, facilitando la identificación de problemas o malas prácticas y proponiendo métodos para corregirlas. Además, orientan en la búsqueda de diseños organizacionales adecuados para determinadas tareas. A pesar de la diversidad de marcos interpretativos para las organizaciones, se

pueden identificar cuatro elementos clave para comprenderlas y obtener una visión integral del fenómeno organizacional: 1) la estructura de la organización; 2) los seres humanos que la conforman; 3) las decisiones que se toman dentro de ella; y 4) el entorno o contexto en el que la organización se sitúa (Vergara, 2010).

La estructura formal de una organización es una característica inherente, ya que todas las organizaciones poseen una. Esta estructura se refleja en un organigrama que ilustra los niveles jerárquicos, asigna responsabilidades y funciones a los diversos actores, distribuye la autoridad y los procesos laborales, indicando qué se debe hacer, quién lo hace y cómo debe llevarse a cabo dentro de un conjunto de objetivos definidos. Este diseño jerárquico y las políticas formales plasmadas en documentos sirven para normalizar los procedimientos, características que se definen como burocracia. Aunque a primera vista este elemento de análisis pueda parecer meramente esquemático, la estructura organizacional constituye el fundamento (o el esqueleto) que sostiene a la organización (Claverie, 2013).

En el ámbito científico, la estructura formal puede abarcar desde laboratorios, departamentos e instituciones hasta agencias científicas nacionales o internacionales (Ben-David & Sullivan, 1975). En este contexto, los posgrados del PNPC de la UNISON considerados en este estudio constituyen una subunidad organizacional de un departamento disciplinario, sujetos a las políticas de dicha institución educativa y al mismo tiempo a un organismo público (CONAHCYT). Su escala jerárquica incluye un coordinador en el nivel más alto de liderazgo, las comisiones académicas que apoyan la creación y el cumplimiento de los reglamentos del posgrado y las actividades del programa, y los Núcleos Académicos Básicos y Complementarios que son los ejes conductores de los programas de posgrado y de la productividad académica. Sin embargo, en la práctica, esta distribución podría operar de manera menos rigurosa.

El factor humano en las organizaciones añade una capa adicional de complejidad, ya que no sólo opera en función de las jerarquías y normas formales, sino también en función de la subjetividad de cada miembro (sentimientos, creencias e incertidumbres) que influye en el desempeño diario y los resultados, además de aportar una fuerza vital al trabajo. Aquí

es donde adquieren importancia el liderazgo y la estructura informal de la organización (Vergara, 2010).

El liderazgo se refiere a la capacidad de ciertos individuos para influir e inspirar a otros, así como su habilidad para persuadirlos acerca de la importancia de los objetivos organizacionales y guiarlos en la toma de decisiones y resolución de problemas para su consecución. La estructura informal, por otro lado, se compone de comportamientos que surgen de la interacción entre los miembros de la organización. Estos comportamientos pueden comenzar dentro de un marco de reglas y normas formales, pero con el tiempo, las subjetividades de los individuos pueden transformar el funcionamiento cotidiano, alejarse de las estructuras formales e incluso modificarlas (Sapienza, 2004; Vergara, 2010).

En el ámbito científico, puede parecer que el liderazgo es irrelevante, dado que la actividad primordial de los científicos es una labor intelectual e individual orientada a la producción de conocimiento. Sin embargo, el trabajo en equipo en ciertas áreas es primordial, y durante la interacción entre los miembros puede destacarse un líder efectivo o, por el contrario, uno ineficaz. En contextos científicos, incluyendo los posgrados de UNISON, estos líderes pueden emerger de relaciones informales como equipos, grupos de investigación, élites disciplinarias o interdisciplinarias, o incluso de toda la comunidad científica (Ben-David & Sullivan, 1975).

El comportamiento humano incide de manera significativa en los procesos de toma de decisiones, pues las preferencias individuales respecto a con quién asociarse o qué liderazgo reconocer, influyen en la estructura formal. En algunos casos, la estructura informal puede ser utilizada para adquirir poder y llegar a la cúspide de la estructura formal (Cantón, 2003). En el caso de la ciencia, los investigadores podrían buscar vínculos con colegas más distinguidos del campo para beneficiarse de sus capitales y adquirir un mejor posicionamiento para sus investigaciones, lo que se llama *preferential attachment* (Rodríguez & Vessuri, 2018). En este contexto, resulta relevante cuestionarse si existen líderes científicos dentro de las burocracias universitarias y cómo su actuar impacta en la toma de decisiones de los posgrados y en la consecución de los objetivos institucionales, con especial énfasis en aquellas responsables de mantener y potenciar la internacionalización, tema central de este estudio.

De acuerdo con Luna (2016) las decisiones que se toman en una organización no son unívocas, homogéneas, simétricas o lineales; en ellas coexistirán conflictos y contradicciones, y las reglas pueden estar o no explícitas. Por ende, las estrategias son flexibles y los resultados, impredecibles. Para comprender los procesos de toma de decisiones organizacionales, se propone analizar la estructura organizacional en combinación con el recurso humano que habita y opera en las organizaciones. En este sentido, resulta crucial comprender tres conceptos clave: rutinas, racionalidad limitada y satisfacción (tabla 6) (Vergara, 2010).

Tabla 6. Marco de la toma de decisiones

Categoría	Descripción	Autores
Rutinas	Las rutinas son acciones institucionalizadas que reducen la ambigüedad y evitan conflictos. Son reglas o criterios establecidos para actuar en circunstancias específicas, sin recurrir a un cálculo racional. Aunque pueden parecer rígidas, las organizaciones modernas las simplifican mediante una conducta autónoma que les otorga cierta flexibilidad. Ejemplos de adaptaciones en tiempos de incertidumbre incluyen la transición a modelos virtuales en pandemia, cambios de convenios en crisis políticas, y reorientación de nichos de movilidad académica (Abdrasheva et al., 2022; Gokturk et al., 2018; Taşçı, 2021; Uzhegova & Baik, 2022).	March & Olsen (1997)
Racionalidad limitada	La racionalidad limitada reconoce que la toma de decisiones no puede predecir resultados exactos debido a la falta de información completa y las preferencias inestables e imprecisas de los tomadores de decisiones. En lugar de buscar la opción óptima, se busca la opción más aceptable o satisfactoria.	Lascoumes & le Galès (2014), Vergara (1997)
Satisfacción	El concepto de satisfacción acepta los límites prácticos de la racionalidad y las decisiones se vuelven "aceptables" en lugar de "óptimas", satisfaciendo una necesidad organizacional. En tiempos inciertos, las Instituciones de Educación Superior (IES) han recurrido a este tipo de satisfacción en sus estrategias de internacionalización, como en el caso de la movilidad virtual, donde a pesar de las dificultades de comunicación, las experiencias multiculturales han resultado satisfactorias (Abdrasheva et al., 2022).	Estrada Gallego (2007)

Fuente: Elaboración propia.

El entorno constituye una dimensión esencial para el análisis de las organizaciones, ya que se compone de fuerzas externas que influyen, directa o indirectamente, en los objetivos, procedimientos, rendimiento, clima y cultura organizacional (Cantón, 2003). Por ejemplo, las IES no sólo obtienen recursos financieros de su entorno, sino que también intercambian conocimientos, establecen acuerdos de cooperación e intercambio internacional con otras organizaciones y requieren personal capacitado para operar eficientemente. La interacción de las instituciones con su entorno genera adaptaciones; por

lo tanto, cuando el entorno cambia, ejerce presión sobre la organización, impulsándola a transformarse. Esta transformación se logra a través de la renovación de rutinas que abordan situaciones nuevas y reducen la incertidumbre (March & Olsen, 1997).

2.3.1 La perspectiva institucional para la comprensión del cambio

Dado que las organizaciones son omnipresentes y funcionan como elementos articuladores y estructuradores de la sociedad, es imperativo estudiarlas en contextos de cambio. Es igualmente importante destacar que, además de habitar un mundo de organizaciones, vivimos en un mundo de instituciones que, de igual forma, estructuran la vida de los individuos y de los grupos sociales. Por ello, tanto las organizaciones como las instituciones son elementos fundamentales para comprender lo humano y lo organizacional (de la Rosa, 2002).

Un concepto clave para entender la relación entre organización e institución es el término “institución”, que frecuentemente se utiliza para referirse a entidades públicas o privadas con personalidad jurídica, o para aludir a costumbres y tradiciones (Vergara, 2010). North (1990) precisa que una institución se refiere a restricciones establecidas por personas, que modelan la interacción humana y, en consecuencia, estructuran los incentivos en intercambios políticos, sociales o económicos; en resumen, las instituciones son las reglas del juego en una sociedad, mientras que las organizaciones son los jugadores.

En el contexto de este estudio doctoral, el CONAHCYT se destaca como institución rectora de los posgrados del PNPC, siendo estos últimos un conjunto de organizaciones. Dicha institución define los términos de operación de estos grupos: criterios para la formación, investigación, evaluación y gestión en posgrados, establecidos en un marco de referencia que incluye indicadores de calidad como la colaboración internacional para el fortalecimiento de la interculturalidad y la participación de sus estudiantes en estancias profesionales o de investigación en el ámbito nacional e internacional, por ejemplo (CONAHCYT, 2021b).

Las organizaciones, como los posgrados del PNPC, desarrollan características institucionales que las diferencian entre sí, lo cual permite comprender su comportamiento (Vergara, 1997). Así, organización e institución son conceptos interdependientes y

complementarios (Acosta & Buendía, 2016). La perspectiva institucionalista es útil para entender la dinámica entre institución y organización en periodos de cambio.

El estudio de las instituciones no es un fenómeno reciente, pues cuenta con una tradición teórica cuyas bases reconocen a los sistemas simbólicos (creencias, valores, autoridad) como conformadores de las instituciones (Acosta & Buendía, 2016). Además, a mediados del siglo pasado, los primeros escritos institucionalistas vistos como una teoría, observaron la emergencia de detalles derivados de patrones de interacción y de adaptación organizacional, en respuesta a eventos ambientales internos y externos (de la Rosa, 2002).

Aunque los primeros aportes a esta teoría buscaban comprender las interacciones entre la organización política, la economía y la sociedad, estos proporcionaban una respuesta descriptiva e históricamente específica con trabajos normativos, escasos de análisis, comparaciones y contrastes de características institucionales. Ante esto, se criticó la incongruencia de esta teoría con la realidad, ya que los estudios sobre cambio organizacional y político revelaban aspectos poco comparables con las explicaciones funcionalistas y racionalistas (Powell & Dimaggio, 1991).

En consecuencia, la teoría institucional ha sido objeto de una evolución constante, buscando mantenerse relevante y aplicable en el análisis de diversos contextos organizacionales e institucionales. Ha adoptado perspectivas más inclusivas y dinámicas, permitiendo una comprensión más completa de cómo las organizaciones e instituciones interactúan, se adaptan y cambian en respuesta a las transformaciones en su entorno. Por lo tanto, en el contexto de la internacionalización de la educación superior, es esencial considerar la complejidad y la diversidad inherentes a las organizaciones e instituciones. El estudio de estas interacciones y dinámicas puede proporcionar una visión más profunda y matizada de cómo se puede mejorar y optimizar la internacionalización en este sector.

Para abordar estas limitaciones, el enfoque institucional ha evolucionado hacia una nueva vertiente, conocida como Nuevo Institucionalismo (NI). Esta perspectiva se centra en la forma en que los individuos y las organizaciones innovan, actúan de manera estratégica y contribuyen al cambio institucional, en lugar de simplemente estar constreñidos por las estructuras organizacionales y sus actividades (Scott, 2014). En este sentido, el NI tiene

niveles de precisión analítica mayores y para comprender el cambio en las instituciones se pueden considerar las siguientes premisas propuestas por Meyer y Rowan (2006a):

- Las instituciones se (re)construyen socialmente, es decir que las personas dan un significado a los contextos institucionales mediante el lenguaje y otros símbolos. Así, en momentos de cambio, la adaptación y aceptación es posible cuando se comparte un conjunto de ideas y creencias que legitiman la transformación; de lo contrario, el cambio toma mayor tiempo.
- Los cambios ocurren en el vínculo entre la política, la economía y la sociedad civil; en otras palabras, los individuos no son los autores de sus preferencias, sino que estas se construyen en un marco de restricciones impuestas por los contextos institucionales. Construyen una racionalidad limitada y harán una negociación sobre los marcos institucionales, por ello el conflicto y el poder son aspectos omnipresentes en las instituciones.
- Es necesario prestar atención a los actores históricos que conformaron la institución, sus intereses y/o valores que surgen aún en los contextos actuales. De esta manera, al analizar los orígenes de las instituciones y sus dinámicas, se pueden identificar los mecanismos de cambio institucional al enfatizar los arreglos institucionales existentes que excluyen cambios propuestos y habilitan nuevas acciones específicas para la transformación.

De esta manera, las organizaciones presentan características institucionales que las diferencian entre sí y constituyen el factor más relevante para entender el comportamiento de los actores de la organización (March & Olsen, 1997).

En este marco de estudios institucionales, se comprende que los cambios institucionales y, por ende, organizacionales, se producen en medio de las tensiones y acuerdos entre individuos, organizaciones y su entorno. Esto confiere a la comprensión del cambio una complejidad extraordinaria. Por esta razón, la perspectiva política del NI en el estudio de la reconfiguración de la internacionalización de los estudios de posgrado podría proporcionar una guía hacia la comprensión de los valores asignados por la institución y sus actores para decidir continuar con sus esfuerzos hacia la internacionalización. Adicionalmente, podría ayudar a entender cómo los programas de posgrado se adaptan a

otras organizaciones o tipos de organizaciones para enfrentar cambios repentinos, así como las implicaciones que estos cambios tienen en las rutinas organizacionales.

El estudio de la internacionalización en la educación superior, y particularmente en los programas de posgrado, es un área de creciente interés debido a las oportunidades y desafíos que este proceso presenta. La relación entre las instituciones y sus actores es crítica en este contexto.

Primero, los actores de la institución (directores, profesores, administradores, estudiantes) desempeñan un papel vital en este proceso. Su compromiso con la internacionalización puede ser determinado por varios factores, incluyendo su percepción de los beneficios y desafíos de la internacionalización, su propia experiencia internacional y sus habilidades interculturales. Si los actores ven a la internacionalización como una oportunidad para mejorar la calidad de la educación y la investigación, aumentar la visibilidad y reputación de la institución y preparar mejor a los estudiantes para un mundo globalizado, es probable que estén dispuestos a continuar con los esfuerzos de internacionalización. Sin embargo, si perciben que la internacionalización conlleva riesgos significativos o no aporta valor a su trabajo o a la institución, pueden ser menos propensos a apoyar estos esfuerzos.

Segundo, las instituciones pueden decidir continuar con sus esfuerzos de internacionalización por varias razones. Pueden ver la internacionalización como una forma de mejorar su calidad y relevancia, atraer a estudiantes y académicos de todo el mundo, aumentar su visibilidad y reputación, y obtener acceso a recursos y oportunidades adicionales. Además, pueden ser influenciadas por las políticas y expectativas de los gobiernos, agencias de acreditación y otros actores externos.

En cuanto a la adaptación o mimetización de los programas de posgrado a otras organizaciones, esto puede ser una estrategia útil para afrontar desafíos y cambios. Los programas de posgrado pueden aprender de las experiencias y prácticas de otras organizaciones que ya han pasado por procesos similares de internacionalización. Pueden adoptar estrategias exitosas y evitar errores o problemas. Sin embargo, es importante que también consideren su propio contexto y necesidades, ya que lo que funciona en una organización puede no funcionar en otra.

Por último, la internacionalización puede tener implicaciones importantes en las rutinas organizacionales. Puede requerir cambios en la forma en que se imparten las clases, se realizan investigaciones, se administran los programas y se interactúa con los estudiantes y otros actores. Estos cambios pueden ser desafiantes, pero también pueden ofrecer oportunidades para mejorar y renovar las prácticas y rutinas existentes.

2.4 Reconfiguración de la internacionalización del posgrado: un marco analítico

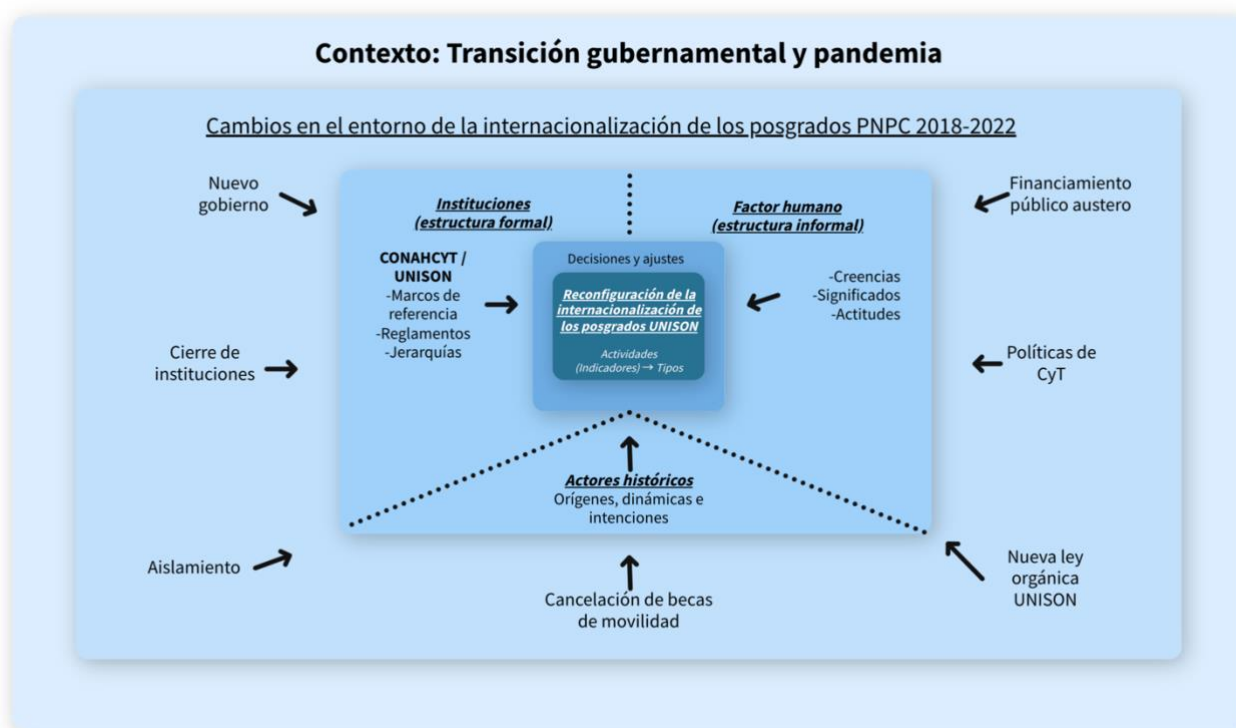
El análisis de los procesos de internacionalización de los posgrados PNPC de la UNISON en un contexto de cambio requirió entretener el conjunto de teorías y conceptos propuestos para hacer observable el problema de investigación. Este entrelazamiento ha sido necesario ya que los procesos de internacionalización son cambiantes debido a su multidimensionalidad, la cual implica racionalidades en distintos niveles y con diversos actores. En este sentido, era fundamental considerar estos elementos y explicarlos a través de dimensiones teóricas.

Así, la figura 6 presenta un modelo teórico con dichos elementos en interacción. En un contexto de transición gubernamental y pandemia, se identifican como cambios en el entorno de las instituciones y de los posgrados de la UNISON varios elementos. Los que se destacan en este trabajo son el establecimiento de un nuevo régimen de gobierno de tipo austero, el cierre de instituciones y aislamiento por la pandemia, la cancelación de becas de movilidad estudiantil en los posgrados PNPC, la llegada de un nuevo conjunto de políticas para la ciencia y la tecnología y, en un ámbito más localizado, el cambio en la ley orgánica de la UNISON. Estos aspectos forman parte del entorno organizativo y representan fuerzas externas que se presionan a las organizaciones a transformarse (Cantón, 2003; March & Olsen, 1997).

Las presiones del entorno repercuten en otros aspectos organizacionales donde también están en juego elementos institucionalizados dentro de las estructuras formales, como los marcos de referencia, reglamentos y las jerarquías establecidas en el CONAHCYT y la UNISON, de modo que se transforman los conjuntos de reglas establecidas en este nivel. Asimismo, estos cambios ambientales influyen en las creencias, los significados y las actitudes de los individuos que interactúan con y en los posgrados,

estos, al ser compartidos pueden legitimar los cambios en los posgrados y su internacionalización o aletargarlos. En un tercer nivel se encuentran los actores históricos, sus orígenes y prácticas las cuales han tenido una evolución histórica y pueden explicar una (no) adaptación al cambio. El análisis de estos tres aspectos guía en la comprensión de cómo a consecuencia de las presiones externas, las organizaciones y los actores educativos construyen racionalidades, establecen rutinas y ejercen acuerdos institucionales para la transformación (Meyer & Rowan, 2006).

Figura 6. Modelo de análisis de la Reconfiguración de la internacionalización de los posgrados UNISON 2018-2022



Fuente: Elaboración propia con base en la Teoría Neo institucional (Meyer & Rowan, 2006), conceptos clave de la Teoría Organizacional (Vergara, 2010), los indicadores de internacionalización de la Ciencia y Tecnología en las universidades (RICYT, 2007; Sebastián, 2011) y la multidimensionalidad de la internacionalización (Knight, 2021; Qiang, 2003).

En este marco de elementos organizativos e institucionales es donde se toman decisiones y se hacen ajustes a las estrategias de internacionalización, las cuales pueden surgir de manera deliberada o espontánea (Gacel Ávila, 2017; Knight, 2004). Estas se

verían reflejadas al analizar los indicadores establecidos por la RICYT (2007) y Sebastián (2011), mismos que fueron adaptados para este estudio y delimitados en la tabla 5 (página 55-56). La revisión de estos elementos y sus recientes transformaciones, no sólo permiten observar si los cambios se han institucionalizado en los posgrados, sino que también permiten definir qué tipo de internacionalización se ejerce en los posgrados o qué tipo de integración tienen los miembros del posgrado respecto a otras comunidades científicas, un asunto que puede abonar a la sugerencia de futuras líneas de acción.

3. Marco metodológico

La comprensión de la reconfiguración de la internacionalización de los posgrados del ahora SNP, así como la identificación de las condiciones que facilitan la continuidad de sus actividades internacionales, demandó un diseño de investigación que abordara la complejidad de perspectivas sin simplificar los significados en categorías o ideas básicas. En este contexto, fue esencial que la información recopilada fuera lo suficientemente amplia para permitir la construcción de una realidad basada en lo social y en la experiencia local y específica. Para este propósito, la perspectiva del constructivismo social proveyó una guía inductiva adecuada para interpretar este fenómeno (Creswell, 2009; Guba & Lincoln, 1994).

Bajo la lupa del constructivismo social, es posible comprender el conjunto de significados y creencias que se construyen en las interacciones con otros sujetos, a través de las normas históricas y culturales que rodean a los informantes (Creswell, 2009), es decir, que esta lógica profundiza en los acuerdos individuales de los informantes para la continuidad y el cambio en las estrategias de internacionalización de los posgrados.

La naturaleza intuitiva de esta perspectiva requirió de una estrategia de investigación o tradición que reconociera “el trasfondo naturalístico e interpretativo que comparten tanto las metodologías orientadas a la comprensión como las orientadas al cambio y la toma de decisiones y que permite englobarlas bajo la perspectiva cualitativa” (Sandín Esteban, 2003, p. 6). En este sentido, el estudio de caso emergió como la tradición de investigación más apropiada para abordar este tema en el marco de la presente tesis, pues con este se logró profundizar en las dinámicas internas, formales e informales, de la internacionalización de los posgrados, así como las concepciones de sus integrantes acerca del programa al que pertenecen y sus percepciones sobre el cambio.

En las siguientes secciones, se ofrecerá una argumentación detallada sobre la idoneidad del estudio de caso para esta investigación, al destacar sus ventajas y limitaciones. Además, se justificará la selección de la población y el muestreo, y se abordarán las consideraciones éticas pertinentes a la investigación. También se discutirá el papel del investigador en este trabajo, así como los métodos y técnicas empleados para la recolección de datos y el análisis y presentación de la información.

3.1 Identificación y justificación de los métodos empleados

La selección del método de estudio de casos se basó en la intención de hacer un análisis a profundidad que permitiera la comprensión de fenómenos contemporáneos individuales dentro de su contexto (Yin, 2003). En este sentido, el estudio de caso es particularista, descriptivo, heurístico e inductivo, y ofrece una descripción y análisis profundos del objeto de estudio (Rodríguez et al., 1999).

El estudio de caso fue considerado rico para la generación de información ya que buscó distintas evidencias que pudieran ser abstraídas y recopiladas para responder de manera integral a las preguntas de investigación (Gillham, 2000). Otros métodos no ofrecían la misma riqueza para comprender el contexto, por ejemplo: los experimentos separan al fenómeno del contexto y controlan variables; la narración histórica puede atender un evento y su contexto, mas no de vigencia actual; y las encuestas, si bien pueden abordar un acontecimiento y el ambiente que lo rodea de comprensión general de su entorno es sumamente limitada (Yin, 2003).

La perspectiva del estudio de caso se respalda por estudios previos, ya que permite estudiar fenómenos complicados dentro de un contexto específico y obtener una perspectiva amplia respecto a un fenómeno que se encuentra en condiciones únicas (Cascante-Gatgens, 2021; Gokturk et al., 2018; Quiroz & Díaz, 2020; Riedl & Staubmann, 2021; Uzhegova & Baik, 2022).

Al considerar los impactos potenciales de los cambios políticos y sanitarios recientes a varios grupos de actores del Sistema de Educación Superior, este estudio de caso fue de tipo instrumental y colectivo, en este sentido se seleccionaron casos que sirvieran como instrumentos para la comprensión de la complejidad de políticas, su implementación y sus efectos, lo que permitió establecer comparaciones dentro de una misma institución (Mills et al., 2010; Parreira do Amaral, 2022; Stake, 1995).

Para que los estudios de caso sean efectivos, se deben establecer límites en la investigación, por ejemplo, en cuanto al programa, acontecimiento, actividad, conjunto de individuos definidos en tiempo y lugar (McMillan & Schumacher, 2001). En primer lugar, se delimitó trabajar en los programas de posgrado de la UNISON ya que algunos de estos

programas son de larga data, por lo tanto, consolidados en el quehacer científico, además de seguir una dinámica de internacionalización más sensible a factores ambientales. Tras haber definido este universo, se buscaron posgrados que tuvieran una tradición de actividades internacionales en su área, por consiguiente, se inició la búsqueda de los casos definiendo varios criterios. El primer criterio fue que el/los posgrados se hubieran inscrito mínimamente en las categorías de *Competencia Internacional* y *Consolidado* del antiguo PNPC de CONAHCYT y destacaran el desarrollo de actividades de internacionalización durante el periodo 2018-2022, momento crítico de cambios.

Estos dos niveles de competencia, de acuerdo con la antigua clasificación del CONAHCYT, sugerían que los posgrados contaban al menos tres años operando y cumpliendo con los requerimientos institucionales. Por otro lado, estos niveles demostraban consistencia en rasgos internacionales como trabajos colaborativos en núcleos nacionales e internacionales, promovían codirecciones y comités tutoriales con instituciones nacionales y extranjeras, fomentaban la movilidad internacional, asimismo, producían y transferían el conocimiento en redes de impacto internacional (CONAHCYT, 2023).

Dentro del conjunto de posgrados que cumplieran con el criterio, se procedió a la selección de dos programas que reflejaran modos de fomentar la internacionalización y de ajuste de estrategias para continuar con sus prácticas internacionales pese a cambios ambientales. En este sentido se hizo una selección de casos (posgrados) por intensidad, es decir, aquellos cuyos rasgos, procesos y experiencias internacionales se dieran con mayor fuerza (Flick, 2015).

Para determinar la intensidad de procesos internacionales, se acudió en primer lugar a los antecedentes de los posgrados, para conocer si existía algún rasgo internacional desde la creación del posgrado. Posteriormente, se revisaron los dictámenes de evaluación de CONAHCYT en los posgrados de la UNISON, para distinguir a los programas con resultados favorables en los indicadores de internacionalización. Al encontrar que en las evaluaciones de CONAHCYT varios criterios se encontraban sujetos a la subjetividad de los evaluadores, se elaboró una revisión documental de indicadores básicos de internacionalización propuestos por Sebastián (2011).

Los criterios revisados fueron: movilidad entrante y saliente de estudiantes/profesores, académicos extranjeros en comités de tesis, miembros del NA con estudios de posgrado o estancias en el extranjero, contenidos curriculares con estándares internacionales y publicaciones científicas internacionales. Estos datos fueron extraídos de fuentes oficiales como las bases de datos de la Dirección de Apoyo a Docentes, Investigación y Posgrado (DADIP), informes anuales de la universidad, sitios web de los posgrados e información extraída de la Plataforma Nacional de Transparencia (PNT). Tras una revisión y valoración exhaustiva de la información, los posgrados en Ciencia de Materiales y en Ciencias Física fueron los que mostraron tener una mayor sensibilidad a factores internacionales.

La selección definitiva de los programas, además de su destaque por resultados en internacionalización, se basó en sus antecedentes. Ambos posgrados fueron pioneros en la UNISON y desde su fundación han sobresalido en términos de excelencia académica y colaboración internacional, lo que les permitió acoplarse a programas de política pública para estímulos y becas desde su instauración hasta el periodo de estudio. Esto sería un indicador de rutinas organizacionales que se han desarrollado para mantener su vigencia, entre ellas la producción de conocimiento, la movilidad, la vinculación y el acceso a financiamientos externos, actividades representativas del quehacer científico. Adicionalmente se consideró que el perfil de sus NA mostrara mayormente algún elemento formativo en el extranjero, como estudios de doctorado, estancias postdoctorales o sabáticas. Este último criterio fue de gran peso para la selección, pues los académicos ejercen un rol importante en las iniciativas de internacionalización (Gacel Ávila, 2017).

La elección de dichos posgrados permitió analizar cómo las unidades organizacionales pertenecientes a un mismo sistema de educación superior y sujetos al mismo sistema de reglas y dinámicas reaccionaron al cambio ocasionado por tensiones externas, qué factores comunes o divergentes tienen y el porqué de esto.

En concreto, la elección del estudio de caso fue la opción más viable para indagar sobre la reconfiguración de la internacionalización de los posgrados de la UNISON inscritos en los padrones de CONAHCYT durante un periodo de incertidumbre y cambios

políticos, económicos y educativos de impacto en esta área y en las prácticas de sus coordinadores y NA.

3.2 Población y muestra

La recopilación de datos para esta investigación cualitativa requirió la participación de informantes que hubieran experimentado de manera cercana los procesos de cambio estudiados en los posgrados del CONAHCYT y que a la vez conocieran a profundidad las actividades de internacionalización requeridas para pertenecer al antiguo PNPC y efectuadas durante el periodo de tiempo establecido (2018-2022). Por tanto, la participación de los coordinadores, integrantes del Núcleo Académico Básico (NAB) y Núcleo Académico Complementario (NAC) de estos posgrados, así como directores y/o exdirectores de la Dirección de Posgrados de la UNISON fue fundamental para recabar la información necesaria.

Los coordinadores de posgrado pueden considerarse promotores de las políticas señaladas por el CONAHCYT en su posgrado de adscripción, ya que conocen a fondo los marcos y términos de referencia para la evaluación y seguimiento de los programas. Estas figuras administrativas procurarían mantener vigentes los indicadores de internacionalización requeridos, al liderar a los miembros de esta organización académica: profesores y estudiantes.

De igual manera, la interacción con los miembros del NAB y NAC fue fundamental para este estudio, ya que su perfil como profesores de posgrado pretende ser internacionalizado (CONAHCYT, 2021b; Muñoz Varela, 2018). Al cumplirse estos criterios, se profundizó en las estrategias de internacionalización que se implementan desde los NA, así como en las creencias y actitudes frente a actividades en los posgrados. Estos testimonios brindaron una perspectiva individual de cómo se experimentaron los cambios, las estipulaciones de las comisiones académicas y otras dinámicas que abonaran a la continuidad de estrategias de internacionalización.

El acercamiento con el director en turno o los subdirectores del área de Posgrados en la UNISON también fue relevante para el desarrollo de esta investigación. Estos sujetos han apoyado en la planificación, diseño, implementación y seguimiento de las políticas para

el fortalecimiento y consolidación del posgrado institucional (UNISON, 2021b), a través de ellos fue posible indagar sobre las alternativas a nivel institucional para fortalecer a los posgrados pese a los cambios, así como el nivel de apoyo para atender las necesidades, demandas académicas y administrativas de los coordinadores de programas de posgrado.

El tipo de muestreo efectuado fue intencional de casos típicos, es decir, que se definieron de forma deliberada a informantes con rasgos comunes característicos del objeto de estudio (Izcara Palacios, 2007). En este sentido, los criterios de inclusión para los coordinadores de posgrado y miembros del NAB fueron los siguientes:

- Tener una antigüedad mínima de cinco años en el posgrado (como miembro del NA o en la coordinación). Esto permitió conocer la experiencia de los sujetos y contrastes normativos percibidos durante el periodo de estudios.
- Que su perfil formativo demostrara tener exposición internacional (Estudios de posgrado en IES extranjeras, estancias en el extranjero y/o publicaciones científicas internacionales). Este criterio tuvo la intención de conocer cómo se transferían esas prácticas al posgrado y a sus alumnos.
- Como criterio preferente, más no obligatorio, se consideró la pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores en los niveles 2 o 3, pues estos denotan liderazgo científico a nivel nacional/internacional (CONAHCYT, 2022b).

Los (ex)directores del área de Posgrados fueron elegibles siempre que su gestión fuera del periodo 2018-2022.

Al definir los criterios de inclusión de la población se procedió a convocar informantes a partir del mes de febrero de 2023. El primer contacto y entrevista se estableció con la Subdirección de Posgrados de la UNISON, esto fue posible gracias al apoyo del coordinador del posgrado en Innovación Educativa, quien fungió como portero (*gatekeeper*) y facilitó el contacto con el primer informante, su disponibilidad y acceso (Taylor & Bodgan, 1994).

Posteriormente se decidió comenzar el acercamiento con el posgrado en Ciencia de Materiales. Se realizó un directorio de contactos de los miembros del Núcleo Académico Básico y Complementario, posteriormente se hizo una revisión de sus currículums y se procedió a enviar una solicitud formal de entrevista vía correo electrónico a quienes

cumplieran con los criterios de inclusión (anexo 1). Asimismo, se hizo una visita personal al posgrado para tener un acercamiento con la coordinación y poder presentar de primera mano los motivos de la entrevista.

Al establecer contacto directo con la coordinación del posgrado, se pudo concretar la primera entrevista, de igual manera, el primer informante refirió posibles contactos que se adaptaban al perfil buscado (ya que no se encontraban disponibles todos los currículums del NAB y del NAC). Entonces, se hizo un segundo envío de correos electrónicos a los posibles candidatos.

Ante la nula respuesta de los informantes prospecto (sólo uno accedió vía correo electrónico), hubo un nuevo acercamiento al posgrado, específicamente con la secretaria. Gracias al buen *rapport* creado, la secretaria dio acceso a los laboratorios y se hizo una visita personal a las oficinas de algunos miembros del NAB, así, se pudieron extender motivos sobre la importancia de su participación en la entrevista y comenzaron a programar citas para esto.

De igual manera, se aprovechó que en el mes de marzo se efectuó el XV Coloquio Bienal en Ciencia de Materiales y se asistió a este para acercarse con más sujetos clave para la investigación, entre ellos: el fundador del posgrado, el Dr. Motomichi Inoue, y un exrector de la Universidad de Sonora, ambos, además de cumplir con el perfil requerido, fueron coordinadores del posgrado y accedieron a concertar una entrevista.

Ya que se trabajó con una entrevista semi estructurada, se agregaron algunas preguntas a los instrumentos para que profundizaran en la experiencia de los sujetos, estas modificaciones se hicieron basándose en el perfil de los informantes. Para entrevistar al Dr. Inoue, se tuvo que elaborar un guion diferente, pues el informante disponía de tiempo limitado, así, se decidió hacer énfasis en hablar sobre los orígenes del posgrado (anexo 2).

El trabajo de campo se pausó a finales del mes de marzo de 2023 para elaborar un primer reporte de resultados y del que se recibió retroalimentación para refinar la búsqueda de informantes en el posgrado en Ciencias Físicas.

Tras las recomendaciones recibidas por los asesores sinodales, se creó un segundo directorio de informantes para el posgrado en Ciencias Físicas, para este, se elaboró una revisión más exhaustiva de los perfiles curriculares de los informantes. Los criterios de

inclusión prevalecieron, pero en esta ocasión para confirmar el componente de exposición internacional, se revisó con mayor detenimiento el récord de publicaciones y colaboraciones. Así los prospectos contactados vía correo electrónico (10), fueron aquellos que contaban con mayor número de publicaciones internacionales. Ya que en Ciencia de Materiales se contó con el testimonio de miembros fundadores del posgrado, en Física también se procuró la participación de miembros de mayor antigüedad.

De esta convocatoria, se recibió la respuesta de cuatro sujetos: dos aceptaron y concretaron la entrevista, uno la rechazó y otro aceptó, pero nunca la concretó a pesar de varias tentativas por agendar. Ante la necesidad de mayor participación, se procedió a hacer una visita a las oficinas de coordinación del posgrado para establecer contacto personal y extender los motivos del estudio y de la entrevista. De esta manera, se logró tener acercamiento con el coordinador, concretando una entrevista.

A partir de las entrevistas realizadas en este posgrado, los informantes orientaron a la investigadora para contactar a los prospectos. De esta manera se procedió a hacer visitas presenciales a los cubículos de los posibles informantes para presentar el proyecto e informar sobre la relevancia de su participación en el estudio, así como las consideraciones éticas para motivarlos a participar. A partir de estas acciones se formalizaron cinco entrevistas más. En resumen, del trabajo de campo en el posgrado en Ciencias Físicas se logró la participación de siete informantes durante los meses de junio, julio y agosto de 2023.

En suma, se concretaron 15 entrevistas con informantes de los posgrados en Ciencia de Materiales, Ciencias Físicas y de la Subdirección de Posgrados. En la tabla 7 se precisan los datos generales de los informantes.

Tabla 7. Reporte de informantes

Informante	Fecha	Duración de la Entrevista	Posición	Posgrado	Sexo	Edad	Antigüedad en su área	Antigüedad en puesto administrativo	Formación académica en el extranjero
1	13/02/23	0:29:29	Subdirección de posgrados	N/A	M	N/D	15	2	No
2	21/02/23	1:32:40	Coordinación de posgrado	Ciencia de materiales	M	53	19	5	No
3	07/03/23	0:48:57	Profesor NAB	Ciencia	H	40	3.5	N/A	No

				de materiales					
4	10/03/23	0:49:58	Profesor NAB	Ciencia de materiales	H	58	17	N/A	Sí
5	13/03/23	0:28:29	Excoordinador /Profesor NAB	Ciencia de materiales	H	83	17	1	Sí
6	13/03/23	0:44:46	Profesor NAB	Ciencia de materiales	M	64	26	N/A	No
7	15/03/23	0:59:16	Profesor NAB	Ciencia de materiales	M	64	30	N/A	Sí
8	22/03/23	2:04:06	Excoordinador /Profesor NAC	Ciencia de materiales	H	62	27	1	No
9	30/03/23	0:54:00	Profesor NAB	Ciencia de materiales	M	68	38	N/A	Sí
10	19/06/2023	1:14:17	Profesor NAB	Ciencias (Física)	H	68	39	N/A	Sí
11	21/06/2023	1:41:14	Profesor NAB	Ciencias (Física)	H	54	27	N/A	No
12	26/06/2013 30/06/2023	1:37:53 1:36:05	Profesor NAB/Excoordinador	Ciencias (Física)	H	71	39	N/D	Sí
13	28/06/2023	1:32:24	Profesor/Excoordinador	Ciencias (Física)	H	N/D	18	4	No
14	7/07/2023 10/07/2023 11/07/2023	0:31:32 0:29:59 0:16:59	Profesor NAB	Ciencias (Física)	H	39	6	N/A	Sí
15	29/07/2023	1:14:47	Coordinación de posgrado	Ciencias (Física)	H	65	39	8	No
16	7/08/2023	0:56:54	Profesor NAB/ Excoordinador	Ciencias (Física)	H	63	27	4	Sí

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenida la aceptación de los informantes, las entrevistas se llevaron a cabo en sus sitios de trabajo (cubículos) o en plataformas virtuales como Zoom o Microsoft Teams, esto a petición de los informantes, asunto que promovió un diálogo tranquilo, además de evitarles desplazamientos a otras áreas. En algunos casos, los informantes accedieron hablar de temáticas de la entrevista en varias sesiones por cuestiones de agenda.

Al final del mes de agosto de 2023, tras una segunda revisión preliminar de resultados se terminó trabajo de campo, al encontrar en la muestra un punto de saturación, es decir, que los resultados recabados aportaron datos repetitivos o similares (Alvarez-Gayou, 2003; Izcarra Palacios, 2007).

3.2.1 Consideraciones éticas

La descripción a profundidad sobre la reconfiguración de la internacionalización en los posgrados implicó incluir las dinámicas de trabajo en los NA, en las coordinaciones y los puntos de vista de los informantes y sus experiencias con detalles privados, para esto fue necesario fomentar un nivel de confianza suficiente que se garantizara mediante consentimiento informado.

En el consentimiento informado se comunicó a los sujetos del propósito de la investigación, las características de la entrevista y el uso confidencial y anónimo de sus datos, en la espera de su participación voluntaria. Además, se señaló que podrían solicitar su retiro del estudio en cualquier momento, sin consecuencias negativas para ellos (Kvale, 2011). Fue importante garantizar también que sus respuestas no afectarían su relación laboral o académica con la institución o con cualquier otra organización involucrada.

Otro aspecto que considerar fue la subjetividad del investigador, pues esta podía sesgar la recopilación y el análisis de datos. Para evitar que esto sucediera, la investigadora mantuvo una postura neutral y objetiva, apartó sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones, al tratar de comprender a los sujetos dentro de su marco de referencia (Taylor & Bodgan, 1994).

Los resultados obtenidos pasaron por una fase de verificación de la información, donde se consultó con los informantes la interpretación que se daba a lo expuesto en las entrevistas. Esta práctica sirvió como un proceso de retroalimentación que enriqueció la investigación, además de asegurar la transparencia y fomentar la colaboración en la investigación.

En la práctica, se procuró un trato justo y digno hacia los participantes de la investigación, contrario de quienes ven a sus sujetos como un medio para llegar a un fin. Durante el análisis y la presentación de resultados toda unidad de análisis cuidó de la privacidad de los sujetos al asignar a su testimonio una nomenclatura (McMillan & Schumacher, 2001).

3.3 Métodos y técnicas de recolección de datos

El estudio de caso, además de elaborar un análisis contextual, permite escrutar de manera intensiva a los sujetos que participan en este y así, comprender la complejidad del fenómeno estudiado, para ello, se apoya de diversos métodos que orientan a la elaboración de un producto descriptivo (Hancock & Algozzine, 2006). En este estudio se propusieron como técnicas de recolección de datos la ejecución de entrevistas y la revisión documental.

La elección de la entrevista como método se explica por su intención de comprender un tema desde la perspectiva del entrevistado, descubrir e interpretar el significado de temas centrales relacionados con el ambiente y la historia en que se desempeña el sujeto a entrevistar, describir los factores que afectan la práctica de los entrevistados y focalizar la atención a temas específicos controlando el hilo de la conversación (Alvarez-Gayou, 2003; Creswell & Creswell, 2018).

La modalidad de la entrevista fue semiestructurada porque permitió plantear el mismo tipo de preguntas, con la flexibilidad de modificar su orden o estructuración en función del entrevistado, de las circunstancias y del entorno. La ventaja de esta modalidad fue que su flexibilidad hizo que la entrevista se llevara a cabo pese a las posibles hostilidades del informante o adversidades en el entorno, además, gracias a replanteamiento de preguntas, la investigadora pudo cuestionar en profundidad (Ortíz, 2007).

La revisión documental por su parte, se consideró una técnica pertinente pues representa un registro auténtico de sucesos que apoyaron en la construcción de los hechos: los antecedentes del posgrado, las prácticas de internacionalización que se han producido en él, su funcionamiento cotidiano y anormalidades, además de que sirve como elemento explicativo y confirmatorio de la información obtenida durante las entrevistas (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018; McMillan & Schumacher, 2001). Entre las ventajas de la revisión documental destacan que los documentos consultados pudieron guiar en la familiarización con el lenguaje común del área, el acceso a esta información se dio en momentos de conveniencia para el investigador y presentó/contrastó datos que los informantes señalaban (Creswell & Creswell, 2018).

Algunos de los documentos consultados para elaborar esta investigación fueron: planes de desarrollo institucional, informes anuales, leyes y reglamentos universitarios,

estatutos universitarios, indicadores de internacionalización reportados por posgrados, comunicaciones y notas informativas oficiales de la UNISON, notas periodísticas en archivos y en línea, currículums de coordinadores y del NAB, marcos de referencia del CONAHCYT y evaluaciones de CONAHCYT de los posgrados. Agregado a los documentos previos, se anexa el registro de voz de las entrevistas, mismo que fue transcrito *verbatim*, además de las notas de campo elaboradas durante las entrevistas. También se resalta la consulta del archivo histórico de la UNISON para tener un acercamiento a la historia del posgrado; sin embargo, los documentos encontrados sólo proporcionaron información parcial sobre asignaciones de presupuestos para proyectos específicos.

3.3.1 Descripción de instrumentos

La entrevista aplicada se basó en un guion de temas y preguntas (anexo 3) que ha sido adaptado para los tres tipos de informantes de este estudio y construido al utilizar una metodología fundamentada en la teoría, en el marco conceptual y en los supuestos de investigación (Ortíz, 2007). El uso de categorías iniciales para el instrumento sirvió de guía para esta tesis, con el objetivo de crear configuraciones “empíricamente ancladas y teóricamente informadas” (Weiss, 2017, p. 652) al momento de realizar el análisis de datos.

En este sentido, el diseño del instrumento de la entrevista se concentró en tres categorías principales: 1) Las características de los programas de posgrado del SNP en la UNISON; 2) El marco normativo e institucional en el que se desenvuelve el posgrado; 3) Las percepciones sobre la internacionalización del posgrado, sus estrategias y ajustes frente al cambio (tabla 8).

Tabla 8. Categorías del estudio

Categoría	Descripción	Temas
<i>Sociogénesis y organización del posgrado</i>	Indagación sobre las condiciones de creación del posgrado, antecedentes de interacciones o redes internacionales, evolución del programa, dinámicas de operación del posgrado y áreas de oportunidad.	• Orígenes del posgrado: actores e instancias involucradas. • Incorporación al NAB / coordinación. • Rutinas académicas/administrativas • Dinámica de trabajo • Desafíos para el posgrado
<i>Contexto institucional</i>	Descripción de las condiciones institucionales para la	• Apoyos Departamentales para el posgrado.

	operación cotidiana del posgrado y de sus prácticas internacionales	• Restricciones operativas. • Posicionamiento en el PNPC • Desafíos de gestión y solución de conflictos
<i>Internacionalización del posgrado: percepciones, estrategias y ajustes frente al cambio</i>	Nociones sobre la internacionalización, modalidades implementadas, indicadores destacados, dinámica en la toma de decisiones de estrategias internacionales y nuevas rutinas frente al cambio.	• Percepción sobre la internacionalización. • Iniciativas y estrategias de internacionalización. • Tipos de colaboraciones. • Participación en redes. • Destinos internacionales • Vinculación con la industria internacional. • Financiamientos, públicos/externos para la internacionalización. • Adaptación de estrategias de internacionalización.

Fuente: Elaboración propia

Estas categorías fueron seleccionadas cuidadosamente para abarcar los aspectos más relevantes del fenómeno a estudiar y para asegurar que los datos recopilados fueran significativos y relevantes para el análisis posterior. Cabe mencionar que las preguntas y temas del guion fueron flexibles para permitir una interacción auténtica y fluida entre la investigadora y los informantes, lo que permitió la recopilación de información relevante no considerada al momento del diseño del instrumento.

3.3.2 Validez y confiabilidad

En la investigación cualitativa, los criterios de validez se mantienen en constante revisión, esto debido a las críticas arrojadas hacia la interpretación de la realidad (Sandín, 2000), así es como diversos autores han abonado a una serie de criterios para asegurar la confiabilidad, la validez y objetividad del estudio (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Para esta tesis se retomaron las estrategias de mejora de validez propuestas por McMillan y Schumacher (2001):

- 1) Triangulación de datos: además de los contenidos de las entrevistas, se contrastó la información con datos recopilados de la revisión documental antes mencionada.

- 2) Registro mecánico de datos: la grabación de voz de las entrevistas aportó una idea precisa de lo que se dijo en la interacción.
- 3) Comprobación con los miembros: se procuró mantener contacto con informantes para corroborar información brindada en entrevista o datos posteriores.
- 4) Investigadores múltiples: los datos recabados se sometieron a discusión con un grupo de investigadores expertos (asesores sinodales de tesis) para asegurar una consistencia de datos.

3.3.3 La posición del investigador

Es fundamental que los investigadores enfoquen su trabajo en el conocimiento que poseen y en cómo esto puede influir en su interpretación de los datos (American Psychological Association, 2020). En este sentido, la investigadora responsable de este estudio cuenta con una sólida formación en procesos de internacionalización y gestión, adquiridos a través de sus estudios de maestría y experiencia laboral previa. Asimismo, posee un conocimiento previo de los procesos de internacionalización en la Universidad de Sonora gracias a investigaciones previas y a su participación como beneficiaria de estos procesos.

Estos antecedentes de la investigadora fueron importantes para establecer una relación de confianza y entendimiento con los informantes, lo que favoreció una mejor comprensión del fenómeno a estudiar. En este sentido, la investigadora fue cuidadosa al interactuar con los informantes, utilizando principios de introspección y de empatía (Mella, 1998).

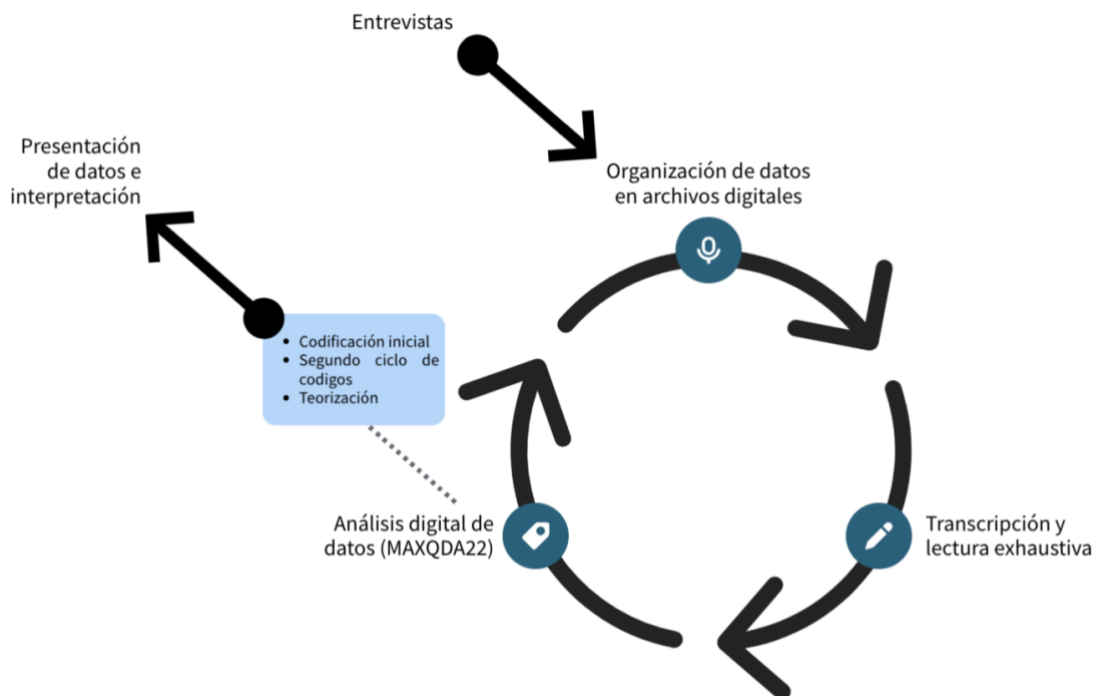
La introspección le permitió evitar sesgos en la interpretación de datos, mientras que la empatía facilitó la comprensión de la situación y de la perspectiva de los informantes. En cuanto a la empatía, se utilizó una perspectiva pasiva, en la que se escuchó y observó al informante sin intervenir en el proceso de asimilación del tema. De esta manera se fomentó una comunicación fluida y auténtica entre la investigadora y los informantes, lo que favoreció la recopilación de datos precisos y significativos.

3.4 Métodos y técnicas para analizar los datos y presentar resultados

El análisis de datos fue un proceso iterativo y simultáneo, es decir, que no hubo una secuencia específica para efectuarlo (figura 7). Dicho proceso se caracterizó por ser inductivo al momento de categorizar cierta información recabada (códigos) e ir de los datos particulares a los detallados; fue constante, pues se analizó la información mientras se colectaban más datos; además de que algunas fases se repitieron, porque siempre fue necesario corroborar los primeros datos analizados y volver a analizarlos (Creswell, 2012).

McMillan y Schumacher (2001) señalan que, en el análisis inductivo, las categorías y los códigos surgen a partir de los datos, es decir, que no son impuestos; sin embargo, en este estudio el estilo analítico fue de *Plantilla*, donde las categorías y códigos iniciales provinieron de la guía de entrevista y se revisaron durante el análisis pudiendo o no quedar retenidas en el análisis final. De manera inductiva, se agregaron códigos no previstos, con la intención de identificar temáticas no contempladas que enriquecieran la investigación o que arrojaran pistas para futuras líneas de investigación.

Figura 7. Ciclo de análisis de datos



Fuente: Elaboración propia

Al tener en cuenta de que no hay una estructura fija para analizar la información se destaca a continuación un grupo de acciones del proceso que se efectuaron sin orden particular. Esta propuesta se ha basado de los postulados de Buendía et al. (1998), de Creswell (2012) y de McMillan y Schumacher (2001).

Se organizaron los datos recabados en archivos digitales con un respaldo: Se elaboró una clasificación pertinente entre audios, documentos de consulta, documentos oficiales, registros mecánicos, etc. Ya que el número de información a tratar fue considerable, la organización previa ha ayudado a una fácil identificación de la información al momento de procesarla o consultarla.

Se realizó una transcripción literal de las entrevistas en un procesador de textos que facilitara el traslado de la información a un software de análisis para la creación de categorías de análisis y códigos. Conforme se hicieron las transcripciones, se procuró la lectura continua de los textos elaborados con la intención de familiarizarse con la información, crear ideas para el análisis, categorizar y refinar dichas categorías.

Tras la transcripción, se procesó la información en el software de análisis cualitativo MAXQDA22 para comenzar con su análisis. Es importante mencionar que este programa no procesa automáticamente los datos, sino que simplifica su organización para una mejor interpretación. La organización de códigos y categorías se realizó en varios ciclos, siguiendo la propuesta de Saldaña (2016):

- La organización inicial de datos partió de temáticas relativas a las dimensiones de la entrevista, a partir de estas, se agruparon los datos en códigos de atributos, iniciales, descriptivos y de contraste (versus), principalmente. Posteriormente, se procedió a una relectura de las unidades de análisis codificadas para organizarlas en subcategorías de análisis.
- Se refinaron las categorías y códigos. La lectura de testimonios fue constante, para hacer un análisis más focalizado a los objetivos de la investigación, para esto, se hicieron varias valoraciones de los códigos y categorías y estos se han reducido a un conjunto de códigos mejor conceptualizados y abstractos. Si bien se partió de una categorización teórica, el refinamiento de códigos y categorías sirvió para analizar

relaciones entre temáticas del caso estudiado y teorizar una explicación del fenómeno ocurrido.

La tabla 9 presenta el conjunto de códigos existentes tras varios ciclos de codificación, y la relectura de las 16 entrevistas aplicadas para este estudio.

Al cierre de los ciclos de codificación (inicial, de categorías y teóricos), se procedió a presentar de manera extensiva los datos encontrados y se interpretaron los resultados. Los hallazgos se reportaron por medio de una discusión narrativa, su interpretación se hizo por medio de reflexiones personales, comparaciones y contrastes con la bibliografía especializada.

3.5 Limitaciones metodológicas

El proceso de investigación del estudio no estuvo exento de limitaciones metodológicas que pudieron influir en los hallazgos y su análisis. La identificación de estas limitantes y su reconocimiento permite delimitar el alcance de la investigación, así como contribuir a su transparencia y rigurosidad.

El diseño de estudio de caso es considerado como un método que carece de herramientas válidas para generalizar el conocimiento (Miles, 2015; Thomas, 2011) y si bien este trabajo no pretendió hacerlo, sino dar a conocer una realidad social, lo cierto es que se pudo haber realizado una selección de posgrados que considerara los casos de otras áreas disciplinares para comprender de una manera más amplia la reconfiguración de su internacionalización. En este sentido, en una agenda de futuras investigaciones se sugiere considerar posgrados de otras disciplinas.

La selección de participantes, al realizarse mediante un muestreo intencional de casos típicos, permitió recopilar experiencias e información específica sobre procesos de internacionalización de los posgrados; sin embargo, la elección de este tipo de muestreo pudo haber limitado la diversidad de experiencias y la comprensión la poca o nula internacionalización de otros miembros de los NA y, por consiguiente, de sus estudiantes. Por este sesgo de exclusión también se obtuvo una muestra con poca representatividad del género femenino y de miembros del NA de nuevas generaciones (menores de 40 años).

Respecto a la entrevista como método de recolección de datos, se encontró como limitante la disponibilidad de tiempo de los informantes, como lo han advertido otros autores (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018; Ortiz, 2007). En esta investigación, la naturaleza del trabajo de los informantes restringió el desarrollo de la entrevista y en el caso de otros prospectos desmotivó su participación en el estudio. Como medio de mitigación se procuró mantener un buen *rapport* y un grado de confianza con los posibles participantes para poder agendar citas posteriores para concluir las entrevistas o resolver nuevos cuestionamientos sobre éstas.

Junto con esta limitación se encontró con un sesgo en la falta de respuesta por motivos no identificados, en este sentido se buscó establecer contacto personal con los posibles informantes para extender los motivos de la entrevista y asegurar confidencialidad; sin embargo, la decisión de no participar fue respetada.

Ya que el diseño de la entrevista se orientó de temáticas teórico-conceptuales y durante el análisis la codificación siguió este enfoque, la elaboración de códigos priorizó la observación de estos temas sobre otros tópicos emergentes que pudieron enriquecer el estudio. En este sentido, se sugiere que en próximas investigaciones la dinámica de codificación sea abierta.

Exponer este conjunto de limitaciones metodológicas y algunas estrategias de mitigación, sugiere que investigaciones futuras consideren estos elementos para la elaboración de marcos metodológicos más precisos que consideren la diversidad disciplinar en programas de posgrado y en los perfiles de los NA de los posgrados. Asimismo, es importante considerar la disponibilidad de tiempo de los informantes y la diversidad de temáticas no contempladas que podrían analizarse en torno estrategias de internacionalización o de la realidad universitaria.

Tabla 9. Libro de códigos

1. Dinámicas del posgrado y su entorno	2. Transiciones normativas	3. Internacionalización del posgrado
1.1 Institucionalización del posgrado	1.1 Reacciones heterogéneas	3.1 Vinculación con la industria
1.1.1 Contexto histórico	1.2 Toma de decisiones	3.2 Iniciativas de internacionalización
1.1.2 Motivos de creación	1.3 Posibles alternativas	3.3 Políticas de fomento a la internacionalización
1.1.3 Desarrollo del posgrado		3.3.1 Políticas explícitas
1.1.4 Responsabilidades y funciones de los actores		Financiamientos específicos
1.2 Disciplina		3.3.2 Acuerdos y convenios
1.2.1 Vida comunitaria		3.4 Internacionalización de los actores
-Desarrollo de un habitus académico		3.4.1 Movilidad estudiantil
-Redes		3.4.2 Estudiantes internacionales
1.2.2 Comunicación		3.4.3 Movilidad y estancias de profesores
-Medios formales		3.4.3.1 Formación internacional
-Medios informales		3.4.3.2 Profesores extranjeros
1.3 Dinámica burocrática		3.5 Internacionalización de la investigación
1.3.1 Burocracia gubernamental		3.5.1 Proyectos conjuntos de I+D
1.3.2 Burocracia institucional		3.5.2 Redes internacionales
1.3.3 Dinámica informal		-Modelos de colaboración
1.3.4 Estrategias de posicionamiento y legitimación		3.5.3 Producción científica
		3.5.4 Visibilidad del posgrado

Fuente: Elaboración propia.

4. La institucionalización de los posgrados en Ciencias Físicas y Ciencia de Materiales

El objetivo central de esta sección es discernir las características organizativas que propician la internacionalización de los posgrados. Para comprender esto es necesario mirar en retrospectiva y conocer los antecedentes de las Ciencias Físicas y Ciencias de Materiales como disciplinas científicas, sus referentes y las dinámicas de sus comunidades académicas, las cuales tienen un fuerte componente internacional arraigado a su historia y que han impactado en la institucionalización de estas ciencias en México. La primera sección de este capítulo profundizará al respecto.

Posteriormente se analizará el proceso de institucionalización en la UNISON, al contemplar el desarrollo histórico hacia su reconocimiento social, la formación y consolidación de un marco normativo que los define, y la evolución de los preceptos sociales que se modifican en torno a sus actividades (Ben-David, 1971). La exposición inicia con la sociogénesis de los posgrados en Ciencias Físicas y Ciencia de Materiales, donde se examinan las circunstancias de su establecimiento, las motivaciones para su fundación y las directrices iniciales.

En una tercera sección se profundizará en la comprensión de la estructura formal de los posgrados a través del estudio de su inserción en la dinámica burocrática, dividida en dos ramas principales: la gubernamental y la institucional. Estas delinean la normativa que ha guiado su permanencia en el panorama académico, y se analizan las estrategias de consolidación y validación que los ha llevado a alcanzar el prestigio y reconocimiento de hoy en día.

Asimismo, se investiga el papel de la dinámica informal y su impacto en la operativa diaria y en las subjetividades de los actores involucrados, lo que afecta en las interacciones y decisiones. Al tener un panorama de estas dinámicas y contexto de los posgrados, se espera que se tenga una mejor comprensión de porqué estos programas lograron internacionalizarse de manera incipiente y qué factores avisan su persistencia por continuar sus labores pese a contextos adversos.

4.1 Consolidación de las Ciencias Físicas y de Materiales: antecedentes y llegada a México

A la ciencia se le considera un instrumento de progreso humano y de comunicación internacional. Para que esto sea posible, se requiere de la existencia de una serie de factores que favorezcan el quehacer científico, tales como la integración de las comunidades científicas o la existencia de instituciones de ciencia (Doel, 2020). En este sentido, la Física y la Ciencia de Polímeros (o Ciencia de Materiales), pese a ser disciplinas de origen y data distinta, han logrado importantes avances gracias esta colaboración e integración internacional que ocurrió a partir del siglo XX.

En el campo de la Física, desde principios de siglo existían relaciones académicas notables entre autoridades científicas internacionales del momento, no obstante, los contextos bélicos de la época distanciaban estos lazos; por ello en 1922, al término de la Primera Guerra Mundial, se fundó la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP, por sus siglas en inglés) (Brown, 1973). La creación de esta Unión facilitó la comunicación y la colaboración internacional en la comunidad de físicos y otras disciplinas, pues se tuvo un mejor acceso a la consulta de revistas especializadas, libros de texto, conferencias, simposios internacionales, visitas y estancias postdoctorales, así como el trabajo interdisciplinario con otras asociaciones y miembros de la misma IUPAP¹³ (IUPAP, 1997, 2023).

En esta década (1920) la Ciencia de Polímeros iniciaba su desarrollo en las comunidades de químicos, físicos e ingenieros, con poca aceptación en el campo; sin embargo, tras varios estudios, teorías, discusiones y reuniones internacionales con expertos se categorizó a la Química de Polímeros como una ciencia en 1935 (Mark, 1989). Posteriormente esta ciencia comenzó su ruta en la educación y la investigación universitaria y de posgrado, un proceso aletargado por la irrupción de la Segunda Guerra Mundial (Carraher, 1981).

En efecto, la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) mermó las intenciones de cooperación internacional científica y/o educativa, pues el desarrollo de la ciencia se enfrentaba a ideologías diversas (En Alemania, emergió la “Ciencia Aria”, mientras que en

¹³ Se destaca la afiliación de México a la IUPAP desde 1925.

la Unión Soviética se reprimía la ciencia por considerarse de tipo “burgués”). Entre las repercusiones que esto tuvo fue que la difusión y acceso a publicaciones científicas era limitado y el manejo de información era clasificado por temor a ser sujetos de espionaje. A pesar de este panorama negativo, la guerra no acabó del todo con la internacionalización, más bien la redirigió hacia esferas de las potencias de los Aliados y del Eje, donde las naciones neutrales fungían como puntos de intercambio (Doel, 2020).

Al término de la guerra, las grandes sociedades científicas como la IUPAP o el Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU por sus siglas en inglés) reanudaron sus actividades y aceleraron su desarrollo gracias al auspicio de la UNESCO (Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (Doel, 2020; Fleury, 1973).

Este hito también permitió la consolidación de la ciencia de Polímeros y su enseñanza en IES, al propiciar visitas de profesores entre Estados Unidos y países Europeos, además de ganar aceptación entre otras áreas y uniones como la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC por sus siglas en inglés), lo que permitió la organización de eventos académicos internacionales, tales como el Simposio Internacional de Polímeros en Liège en 1947, donde se revisó el estado del arte en esta ciencia e inició una cooperación sistemática entre los científicos de polímeros en occidente (Mark, 1989).

Si bien durante la Guerra Fría (1947-1991) existieron tensiones políticas, división de bandos ideológicos, hubo mayores posibilidades de comunicación y colaboración científica internacional, así como la creación de infraestructura científica de investigación internacional como la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN, por sus siglas en francés) o proyectos internacionales, como el año internacional de la Geofísica o el lanzamiento del Programa Biológico Internacional. Tras la caída del muro de Berlín en 1989 y la disolución de la Unión Soviética en 1991, estos procesos de internacionalización involucraron nuevas inquietudes ambientales, además de procurar mayores relaciones entre comunidades del Norte y Sur Global, y propiciar un mejor flujo de comunicación científica mediante congresos, visitas y comunicación digital (Doel, 2020).

En México, el desarrollo de la Física y la Ciencia de Materiales es relativamente reciente. La Física tiene una tradición de 70 años, mientras que la Ciencia de Materiales apenas comenzó a tener presencia en la década de 1980 (Gaceta UNAM, 2021; SPM, 2023). A pesar de esto, su desarrollo en el país e internacionalización tienen orígenes distintos.

La Física tuvo su impulso en el país gracias al trabajo de Manuel Sandoval Vallarta, impulsor de la formalización de los estudios de Física en México. Sandoval Vallarta, con formación en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés) y una influencia directa de amistades como Robert Oppenheimer y Georges Lemaitre, mantuvo una estrecha relación de colaboración con sus discípulos Alfredo Baños y Carlos Graef Fernández, a pesar de vivir en el extranjero ya que se desempeñaba como catedrático en el MIT. Así promovió la primera Sociedad de Ciencias Físicas en 1943, la cual propició la fundación de la Sociedad Mexicana de Física (Centro de Documentación y Divulgación Científica, 2024; Mondragón, 1999; Ramos-Lara, 2021).

Al igual que Sandoval Vallarta, los primeros investigadores de la disciplina, al no tener opciones de formación en el país, tuvieron una educación en el extranjero, principalmente en Estados Unidos, así, en su retorno y práctica, no sólo institucionalizaron su disciplina en el país, sino que brindaron una perspectiva internacional a los planes de estudio de Física que se desarrollaban en México.

Otro aspecto que favoreció el relacionamiento a nivel nacional e internacional fue la creación de la Sociedad Mexicana de Física en 1950, la cual ha procurado la promoción y difusión por la afición a la disciplina mediante publicaciones y conferencias de divulgación, creado una comunidad en pro de la mejora profesional, estimulado la investigación en el área, su enseñanza y la cooperación, además de contribuir a la mejora de programas de estudio. Asimismo, esta Sociedad ha fomentado la publicación de libros y trabajos, la organización eventos de interés académico y las relaciones con otras sociedades análogas en el país y en el extranjero (Ramos-Lara, 2021). En este sentido, la participación de estos pioneros en el impuso a la Física y el desarrollo de una comunidad nacional sirvió como puente para que la Física mexicana tuviera presencia en la ciencia mexicana y global.

En el ámbito local, la Sociedad Mexicana de Física fue de gran apoyo para el desarrollo de la disciplina en la UNISON, en la década de 1970, su intervención frente a la amenaza de la desaparición de esta disciplina en la institución tuvo resonancia (Castañeda Medina et al., 2023). Asimismo, la comunidad creada entre los físicos favoreció el desarrollo del posgrado en ciencias físicas, así como su internacionalización temprana, sea por la visita de profesores, el desarrollo de eventos internacionales o de movilizaciones académicas, aspectos que se discutirán en secciones posteriores.

En cuanto a Ciencia de Polímeros o de Materiales, su desarrollo en el país comenzó de manera dispersa. Ya que era una ciencia de reciente creación, estudiada principalmente por expertos en el área de Química, Física y/o Ingenierías (Mark, 1989), en México su consolidación fue complicada, pues, como ya se mencionó, la Física estaba en un proceso de institucionalización y la Química como disciplina científica apenas comenzaba a promoverse a principios de la década de 1940¹⁴ (García-Colin Scherer, 2001). De esta manera, fue hasta 1950 que la Ciencia de Polímeros comenzó a estudiarse en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y a enseñarse en cursos teórico-prácticos (Salgado-Chavarría & Palacios-Alquisira, 2021).

Los primeros investigadores de esta ciencia, según Salgado-Chavarría y Palacios-Alquisira (2021) fueron Helio Flores Ramírez, Héctor Sobol Zaslav, Enrique Campos López y José Juan Morales. Estos dos últimos, formados en el extranjero, desarrollaron la línea de investigación de macromoléculas y participaron en los programas de posgrado en Química y Fisicoquímica de polímeros de la UNAM. A diferencia de la institucionalización de la Física, la Ciencia de Polímeros en México no tiene redes sólidas con otras instituciones o investigadores ya que era una ciencia de reciente creación.

En la década de 1980 comenzó el impulso más notorio por la Ciencia de Materiales cuando ciertos grupos de investigación coincidieron en los encuentros de la Sociedad Mexicana de Física y la Sociedad Química de México. Estos grupos se vieron motivados a

¹⁴ García-Colin Scherer (2001) critica que, aunque la Química comenzó a enseñarse en 1916 en la Escuela Nacional de Química Industrial (antecesora de la Facultad de Química) de la UNAM y que surgieron varias universidades, escuelas profesionales y facultades, fue hasta 1941 que se fundó una institución destinada a la investigación en la disciplina (el Instituto de Química de la UNAM) y hasta 1974 la UAM concibió la primera licenciatura enfocada a la Química como actividad científica. Esto explica el lento avance en la investigación de la disciplina y sus derivados como la Ciencia de Materiales.

emprender un punto de encuentro entre académicos y miembros de la industria para la discusión de esta ciencia y en el marco del II Congreso Nacional de Polímeros en 1984, se fundó la Sociedad Polimérica de México. Entre los pioneros de esta asociación destacan Roberto Alexander Katz Kauffmann y Roberto Olayo González de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Joaquín Palacios de la UNAM, Takeshi Ogawa Murata de la UNISON y el doctor Carlos Cruz Ramos del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) (SPM, 2023).

La participación de un miembro de la UNISON como fundador de la Sociedad Polimérica de México, no sólo contribuiría al desarrollo de una ciencia de reciente creación a nivel global dentro de la UNISON, sino que permitiría que la universidad se beneficiara de las relaciones creadas en esta sociedad para desarrollar la investigación, la docencia y la tecnología de polímeros en el estado de Sonora.

Tras esta revisión, se encuentra que los procesos de internacionalización de las ciencias, particularmente, de las Ciencias Físicas y de Materiales, ha prosperado gracias a la celebración de conferencias internacionales, así como las acciones en pro de la comunicación científica y educación en la ciencia ejercidas por asociaciones disciplinares como la IUPAP o la IUPAC, las cuales han acercado a las comunidades científicas de diversas disciplinas para el avance del conocimiento y su difusión.

La comunicación es una actividad central en la vida académica y esta propicia la promoción del conocimiento y el prestigio entre las comunidades científicas. En comunidades altamente competitivas como la Física y la Ciencia de Materiales, la comunicación suele ocurrir en un círculo de conferencias, congresos o simposios donde se permita la discusión y crítica, pues este tipo de eventos permiten el diálogo sin tener que esperar a la publicación de resultados (Becher, 2001). En este sentido, la participación de los científicos en estas primeras reuniones internacionales propició el avance en su ciencia, además de permitir conectar con colegas y fomentar futuras colaboraciones (Campanario, 1999).

Por otro lado, la afiliación a agrupaciones científicas brindó la oportunidad de promover el debate sobre asuntos de actualidad y trascendencia en las áreas de conocimiento, además de permitir asociarse con instituciones análogas en el extranjero,

propiciando nuevas colaboraciones (Díaz-Velis Martínez, 2011). Así en una época de novedades científicas, la comunicación y colaboración sirvió como un medio de apoyo para la resolución de problemas complejos o el desarrollo de nuevas tecnologías (Sonnenwald, 2007) como la exploración a profundidad de las macromoléculas, la creación de la bomba atómica o del radar.

En el caso mexicano, la pertenencia a este tipo de asociaciones ha sido de gran apoyo para institucionalizar ambas ciencias y desarrollar estrategias de internacionalización anticipadas. No obstante, hay que destacar que la Física tuvo su desarrollo gracias a que sus impulsores tenían una red sólida con instituciones altamente competitivas y con autoridades científicas del momento¹⁵; la Ciencia de Materiales, por su parte, se desarrolló en un marco de novedad y necesidad de ser explorada ya que era una ciencia recientemente reconocida, en este sentido, no había polos de conocimiento con los cuales establecer redes¹⁶. Ahora, conviene preguntarse cómo estas dos ciencias tan distintas -en cuanto a institucionalización- lograron posicionarse en la UNISON y desarrollar programas de posgrado altamente internacionalizados.

4.2 Sociogénesis de los posgrados

El impulso por la creación de posgrados en la UNISON responde a las inquietudes científicas de jóvenes profesores con el deseo de emprender proyectos de investigación y a una coyuntura en la política científica nacional que permitió cristalizar las intenciones de estos investigadores nóveles. Esto también sentó las bases para la creación de los primeros centros de investigación de la UNISON, en las áreas de Ciencias Químico-Biológicas, Ciencias Exactas e Ingenierías.

¹⁵ Sólo por mencionar el caso del Dr. Manuel Sandoval Vallarta, quien en su carrera formativa estableció redes con la Universidad de Harvard, de Berlín y de Leipzig (estas dos últimas consideradas las más importantes para la investigación en Física durante la década de 1920) (Centro de Documentación y Divulgación Científica, 2024).

¹⁶ Carraher (1981), señala que, en la década de 1960 hubo un aumento de instituciones que orientaron sus estudios a Polímeros y Macromoléculas en Estados Unidos; sin embargo, estas ubicaban estos estudios en las áreas de ingeniería, lo que restaba visibilidad de la Ciencia de Materiales en otras facultades o departamentos de relevancia como los de Química. Por otro lado, algunas instituciones importantes en el desarrollo de esta ciencia, como el Politécnico de Brooklyn, disminuyó su número de investigadores ya que estos comenzaron a fundar otras instituciones. En suma, la Ciencia de Materiales seguía en desarrollo y no tenía definidos sus polos de conocimiento.

Como primer antecedente se desataca el caso de Física, el cual tras la fundación polémica de su departamento en la UNISON¹⁷, en 1976 tuvo que atender la demanda de enseñantes en la disciplina, tanto para la licenciatura como en carreras afines del área de Ciencias o Ingeniería. Para ello se incorporaron egresados de la UNISON que habían migrado a otras instituciones para efectuar sus estudios de posgrado y habían atendido su necesidad de metodologías de investigación: aspecto crucial en el campo científico que no era enseñado hasta el momento en esta universidad (Castañeda, Pedroza y Barboza, s.f.).

La incorporación de estos jóvenes investigadores en Física a la universidad marcó el inicio de un período de intensificación de la investigación científica en la disciplina, que posteriormente influenciaría a otras áreas de la UNISON. Este desarrollo fue auspiciado por las redes profesionales que los recién egresados habían tejido durante su etapa de posgraduantes. Una de esas conexiones significativas, fue la colaboración establecida entre un profesor recién llegado a la institución y el Dr. Ariel Valladares Clemente¹⁸.

En aquel entonces, el Dr. Valladares estaba involucrado en la promoción de un programa de la Secretaría de Educación Pública (SEP) destinado a fomentar la Investigación Científica y Humanista en zonas geográficas alejadas del centro del país. En el curso de una visita a la UNISON, el Dr. Valladares animó a sus colegas de los departamentos de Física, Matemáticas y Química a desarrollar y presentar propuestas de proyectos de investigación (Rodríguez Mijangos, 2015).

El Dr. Valladares había sido mi mentor durante la maestría; teníamos una buena relación desde aquella época. Al asumir mi posición aquí, él se puso en contacto conmigo y expresó su deseo de visitarme, solicitándome ayuda para organizar encuentros con el rector y otros funcionarios relevantes. Quería exponer los programas emergentes en educación superior que promovían la investigación científica y los estudios de posgrado. Acepté su propuesta, y durante su visita, nos animó a presentar proyectos de investigación asegurándonos su aprobación y nos instó a solicitar recursos, como nuevo equipo y la contratación de docentes, dado que la falta de plazas constituía una barrera considerable. Para llevar a cabo este plan, recurrí a mi red de contactos y logré persuadir al Dr. Ricardo Rodríguez Mijangos y a Alejandro Clark Bayón para que se sumaran. Fue así como comenzó todo, entre 1976 y 1980, y los resultados fueron muy positivos. Recibimos una amplia solidaridad y apoyo de

¹⁷ La enseñanza de la Física en la UNISON se impartía en la Escuela de Altos Estudios (EAE), fundada en 1964; sin embargo, el periodo de 1974-1978 fue un momento de conflicto político por la clausura de la escuela y porque las actividades académicas del área de Física no obtuvieron apoyos presupuestales, asunto que escaló a nivel nacional con la manifestación de colegas físicos y de la Sociedad Mexicana de Física (Castañeda, Pedroza y Barboza, s.f.).

¹⁸ Miembro fundador del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM.

los colegas del Instituto de Física, lo cual fue fundamental. Nos brindaron la posibilidad de acceder a su sistema bibliográfico completo y de acoger a un gran número de visitantes.

Informante 12, comunicación personal, 26 de junio de 2023.

Conforme al testimonio es posible señalar que la consolidación y avance de la investigación científica en instituciones educativas emergen de una compleja interacción entre redes personales y profesionales, el reconocimiento del valor de la investigación en el desarrollo académico, y apoyos institucionales impulsados por programas de política pública, como el Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología (1976), que buscó desarrollar recursos humanos altamente capacitados para incrementar la productividad del sistema científico y fortalecer la función educativa de la ciencia.

En este sentido, en 1977, bajo el auspicio de la SEP, se articuló el proyecto "Propiedades Ópticas y Eléctricas de Defectos en Halogenuros Alcalinos" (POEDHA). Esta iniciativa no solo pretendía habilitar a expertos en Física del Estado Sólido, sino también sentar las bases para el establecimiento del Centro de Investigación en Física de la UNISON (CIFUS), de esta manera se consolidaron colectivos científicos en el ámbito de las Ciencias Físicas (Departamento de Investigación en Física, 2018b). A medida que avanzaba, el grupo incorporó dinámicas esenciales para captar financiamientos cruciales, culminando en una robusta infraestructura respaldada tanto por la SEP como por el CONAHCYT.

Paralelamente, la Escuela de Ciencias Químicas contaba con profesores especializados en ciencias alimentarias que llevaban a cabo investigaciones iniciales en su campo, como el estudio de usos específicos de alimentos para determinados productos, concentrados de proteínas y la elaboración de alimentos enriquecidos con proteínas. En 1978, bajo el esquema de apoyo promovido por Valladares, se obtuvo la aprobación de la SEP para el desarrollo de un proyecto de estudio sobre el trigo, lo que condujo a la creación del Centro Coordinador de Investigación en Alimentos (CCI-Alimentos). Apenas dos años después, se propuso la creación de la Maestría en Ciencias y Tecnología de Alimentos, la cual fue aprobada en 1982 por la SEP y el Consejo Universitario, con el objetivo de expandir la plantilla del Centro de Investigación (Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, 2022).

En el ámbito de la ingeniería, el coordinador ejecutivo de la escuela de Ingeniería Civil, Ing. Gabriel Ibarra Félix, manifestó la intención de establecer un centro de investigación en su campo. Con este objetivo, invitó a un grupo de investigadores japoneses, liderado por el Dr. Takeuchi Ogawa Murata¹⁹, de la Universidad de Guadalajara (UdG) a colaborar en la creación de un nuevo centro de investigación²⁰, en el cual se les otorgaría la libertad de establecer sus propias líneas de investigación. Esta libertad parece haber sido un factor de atracción para estos investigadores, quienes emprendieron su viaje a Hermosillo y se establecieron en la UNISON como profesores-investigadores adscritos.

En 1980, apenas existían programas de posgrado y centros de investigación en México. La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Tecnológico y la Universidad Metropolitana eran las únicas tres instituciones que contaban con este tipo de programas. Las universidades estatales no tenían ninguna oferta similar. Por lo tanto, era un desafío ambicioso establecer un centro de investigación y un posgrado en una universidad estatal... No teníamos ninguna guía específica para seguir, así que teníamos la libertad de crear programas en cualquier área, especialmente en ingeniería. La creación de un Centro de Investigación de Polímeros y Materiales fue especialmente relevante, ya que nos propusimos investigar temas relacionados con petróleo y otros recursos de la región de Sonora. La investigación en materiales y polímeros era particularmente útil para abordar los desafíos específicos que enfrentaba Sonora

Informante 5, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

El propósito de este naciente centro de investigación residía en el desarrollo de tecnología para procesar derivados petroquímicos, con un enfoque particular en la creación de polímeros sintéticos que se utilizarían en fibras de plástico, especialmente aquellos extraídos del petróleo (Jara Rivera, 1991). Esta orientación temática no fue aleatoria, sino que respondía a una estrategia, ya que se buscaba fomentar una colaboración con el gobierno de Japón, que mostraba un creciente interés en los productos derivados del petróleo. De este modo, se propuso un estudio centrado en polímeros, con la visión adicional de establecer un vínculo con PEMEX que, potencialmente, podría facilitar la relación con el gobierno japonés.

¹⁹ El Dr. Ogawa colaboró en la creación del posgrado en Química de la UdG (Dirección General de Comunicación Social de la UNAM, 2004).

²⁰ Hay que recordar que en esta época la ciencia de Polímeros era poco analizada y esta era investigada desde las Ciencias Químicas o la Ingeniería Química. En este sentido, la UdG era una de las pocas instituciones en provincia que investigaba al respecto (García-Colin Scherer, 2001), este pudo ser un motivo para justificar tal colaboración. No obstante, conviene señalar que el Ing. Ibarra Félix era miembro de la sociedad porril católica y conservadora llamada “Los Micos”, una extensión del grupo porril de la UdG “Los Tecos” (Galaviz Miranda, 2022) y ese también pudo haber sido el nexo con la universidad.

Así, Japón se involucró en la creación del Centro a través de su Agencia Internacional de Cooperación (JICA), y contribuyó con equipamiento de laboratorio, personal y capacitaciones. De esta manera, en 1981 se estableció el Centro (ahora Departamento) de Investigación en Polímeros y Materiales (CIPM/DIPM), contando con el apoyo del rector Alfonso Castellanos Idiáquez²¹, el Dr. Eugenio Cetina Vadillo²², director de investigación, y el Ing. Gabriel Ibarra Félix.

Los miembros fundadores de este Centro incluyeron al Dr. Takeshi Ogawa, al Dr. Motomichi Inoue y a la Dra. Michiko Banno, todos de origen japonés; al maestro José Antonio Sampedro García y al maestro Rubén Cedeño Ramírez, ambos mexicanos; y al Dr. Bernard Jean Marie Micheli, de nacionalidad francesa. Los doctores Yasusuke Shuto y Akihiro Kawasaki, representantes de JICA, fueron considerados profesores visitantes en el Centro.

En este período de efervescencia científica, un personaje clave para la creación de estos centros de investigación fue el Dr. Eugenio Cetina Badillo, que durante el período rectoral del Lic. Alfonso Castellanos Idiáquez (1973-1982) asumió la responsabilidad del Centro Coordinador de Investigación. En esta función, lanzó diversas iniciativas destinadas a reforzar la investigación en la universidad, con especial atención al desarrollo de los programas de posgrado.

Con el inicio de la administración del rector Manuel Rivera Zamudio, que se extendió de 1982 a 1987, el Dr. Cetina Vadillo cobró aún más relevancia. Desempeñó un rol decisivo como intermediario entre la rectoría y la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la SEP (DGICSA-SEP), la cual comenzó a tener mayor coordinación con el CONAHCYT para el desarrollo del posgrado nacional

²¹ Galaviz Miranda (2022) señala que este rector y el Ing. Ibarra Félix eran muy cercanos, asunto que pudo favorecer la apertura de este centro de investigación y que cedería poder a sus miembros.

²² Doctor en Ciencias Físicas. Representante externo de la Junta Universitaria. Se desempeñó como investigador en la UNAM y la UNISON, becario de la Royal Society of London y de la Academia de investigación científica. Fue Director del Centro Coordinador de Investigación y Posgrado en la UNISON, Director General de Educación Superior y Coordinador de Asesores en la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP. Fue Director General de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP. Formó parte de los consejos directivos de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, del Centro Nacional de Evaluación de la Educación Superior. También fue responsable de la operación del Programa de Mejoramiento del Profesorado y del Programa Integral de Fortalecimiento de las Universidades Públicas. Fungió como Director del Sistema Nacional de Investigadores (SEP, 2015).

descentralizado (Poder Ejecutivo Federal, 1984). Esta conexión, según los informantes, fue determinante para la creación de la Maestría en Ciencias Físicas y en Ciencia de Materiales, pues el Dr. Cetina (físico y ex discípulo de Ariel Valladares) fue una personalidad influyente entre los grupos de líderes científico-políticos de la época, que casualmente también eran físicos, entre ellos, destaca el Dr. Jorge Andrés Flores Valdés²³, Subsecretario de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP en la época.

El Dr. Cetina aprendió aquí una administración importantísima y tenía el apoyo moral de los líderes... Era tanta la confianza que cuando íbamos a visitar al Dr. Jorge Flores, no teníamos que tocar la puerta, nos pasaban directo... Entonces a Eugenio (Cetina), a Ariel Valladares y al Dr. Jorge Flores, son a los que realmente se les debe de reconocer su decisión de apoyar esto (la creación de la MCF).

Informante 12, comunicación personal, 26 de junio de 2023.

El doctor Eugenio Cetina fue mi sinodal de tesis de maestría... Él fue Director General de Educación Superior cerca de 10 años y luego fue del SNI... Había mucha confianza, éramos sus alumnos aquí y yo me titulé con él. Había tanta confianza que yo iba a discutir hasta allá [a Ciudad de México] con él. Entonces le decía "quiero estudiar esta línea de investigación, no hay en las universidades que están en el PNPC y ando buscando a un profesor" y si no encontrabas lo que querías, te becaba en el extranjero: podías ir a todo el mundo, me consta... Con tal de que fuera a un posgrado de calidad y que estuviera en sus padrones.

Informante 8, comunicación personal, 22 de marzo de 2023.

El año de 1984 fue de gran importancia en el desarrollo de los posgrados de la UNISON. La Física había alcanzado un nivel de madurez significativo en la universidad, con una cantidad importante de graduados en Física y de investigadores de tiempo completo en el CIFUS. Este progreso estuvo reforzado por la publicación de investigaciones en revistas internacionales. Dichos indicadores, aunados a la creciente demanda nacional de especialistas en ciencias básicas capacitados para la academia y la investigación, proporcionaron una base sólida para la creación de la Maestría en Ciencias Físicas (MCF), ya que se contaba con una planta amplia y capaz de atender la demanda de formación docente y de investigadores de alto nivel. Esta iniciativa fue aprobada el 16 de

²³ Doctor en Física por la UNAM. Trabajó como investigador del Instituto de Física. Se desempeñó en la administración pública como Director del Instituto de Física, Subsecretario de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP, como presidente de la Sociedad Mexicana de Física y de la Academia Mexicana de las Ciencias, fue Director del Centro de Comunicación de la Ciencia, Coordinador del Programa de Posgrado en Ciencias Físicas y Director del Centro de Ciencias Físicas (UNAM) (SEP, 2015).

enero de ese mismo año por el Consejo Universitario (1984), estableciendo un hito importante en el desarrollo académico de la universidad.

Su diseño estuvo enfocado en la formación de docentes e investigadores de alto calibre, estableciendo líneas de investigación que resonaban con las áreas de especialización del cuerpo docente. Estas áreas de investigación experimentaron una evolución continua, reflejando y adaptándose a los intereses cambiantes y a las necesidades académicas de sus profesores e investigadores.

Se comienza con una Academia y un cuerpo académico. A medida que se consolida y genera conocimiento, es natural que el grupo crezca. Llega un punto en que, de manera natural, esa Academia puede dividirse en dos y seguir expandiéndose. Eso es lo que sucede en las líneas de investigación que estoy desarrollando. Hay profesores que deciden tomar otro rumbo, pero no significa que haya conflictos entre nosotros. Es una división normal, una evolución del cuerpo académico.

Informante 11, comunicación personal, 21 de junio de 2023.

A la par de estos eventos, el CIPM, además de enfocarse en el estudio de Polímeros, había definido otras líneas de investigación vinculadas a los recursos del Estado de Sonora. Dada la limitada disponibilidad de especialistas en el área, los propios investigadores del centro se encargaron de explorar y establecer diversas líneas de investigación. A pesar de que estas eran innovadoras y pertinentes, el centro de investigación no podía subsistir únicamente con sus miembros fundadores. Por tanto, se tomó la decisión de formar especialistas en el área y se inauguró un programa de maestría en Polímeros y Materiales (MCM), también en 1984. Para la creación de este programa, los investigadores fundadores gestionaron el apoyo de la JICA para la donación de equipo de laboratorio y estancias de personal japonés altamente capacitado. Asimismo, el CONAHCYT, la DGISA-SEP y la CAPCE destinaron fondos para la creación del programa.

Para el cumplimiento de los objetivos de formación de recursos humanos, en el DIPM y PCM no sólo se impartieron conocimientos sobre las dinámicas de laboratorio, sino que también se preparó a los estudiantes para ser docentes²⁴. De esta manera, además de asegurar la colaboración de individuos con habilidades científicas y capacidades para la

²⁴ En el caso del DIPM también se instruyó a estudiantes que colaboraban como asistentes para ser docentes en Licenciatura.

producción y difusión del conocimiento, se garantizaba su involucramiento en actividades académicas de la UNISON.

Yo era muy buena en Química Orgánica y el profesor era especialista en Polímeros, pero polímeros orgánicos y, entonces, un día me dijo "te voy a dejar la materia de Química Orgánica Avanzada, pero te voy a enseñar a ser maestra" y dije "Bueno, así es mejor. Aquí sí que voy a pulirme". [El doctor] me enseñó a dar clases de Química Orgánica y eso era hacerme mejor.

Informante 7, comunicación personal, 15 de marzo de 2023.

Ambos posgrados, experimentaron una evolución notable a lo largo del tiempo, tanto en su escala como en su capacidad de producción científica. Este progreso fue reconocido con la distinción de excelencia otorgada por el CONAHCYT, y se vio reflejado en la incorporación de sus docentes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde su creación en 1984. Este avance subrayó la necesidad imperante de formar investigadores con un grado de especialización más profundo.

De esta manera se propuso en 1989 la creación del programa de Doctorado en Ciencia de Materiales, con el objetivo de que sus egresados atendieran la demanda de docentes-investigadores en el área de Licenciatura y de Maestría, así como su permanencia en el Núcleo Académico del posgrado tras la partida de los profesores itinerantes que participaban gracias a la colaboración con la JICA (DIPM, 2017a).

Ingresé como profesora porque durante mi estudio de doctorado, todos teníamos la responsabilidad de impartir clases en el nivel de licenciatura. Una vez que obtuvimos el grado de doctor, se nos asignó la tarea de enseñar en el posgrado, y compartíamos las materias como módulos. Por ejemplo, el doctor Inoue impartía un módulo, luego yo impartía otro, luego el doctor Kimiszuka, y así sucesivamente. De esta manera, comenzamos a formar parte del núcleo básico de profesores de posgrado una vez que nos graduamos

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

En el caso del Posgrado de Ciencias Físicas (PCF), que integra tanto la maestría como el doctorado, introdujo un camino directo para que los estudiantes de maestría avanzaran hacia el doctorado. Los requisitos establecidos para esta transición incluían la finalización satisfactoria de las asignaturas correspondientes a los cuatro semestres de la maestría, la acreditación de seis niveles de inglés conforme a los estándares del Departamento de Lenguas Extranjeras de la UNISON, y la exitosa defensa de una tesis de

maestría o la aprobación de un examen general de conocimientos (Colegio Académico de la Universidad de Sonora, 1995).

Con el objetivo de impulsar el desarrollo científico y tecnológico, este programa de doctorado fue diseñado para formar investigadores de alto nivel de especialización. Para obtener el grado doctoral, se exigía que los estudiantes no solo defendieran su tesis, sino que también publicaran un mínimo de dos artículos en revistas científicas internacionales arbitradas y presentaran dos trabajos en congresos científicos internacionales relacionados con su línea de investigación. Este requisito se estableció con la intención de posicionar internacionalmente las investigaciones generadas en el programa y de inculcar en los estudiantes las prácticas y valores de la comunidad científica, creando así un sentido de identidad y pertenencia con el DIFUS. Esto se consideró especialmente relevante ya que los docentes del posgrado se formaron en diversas instituciones a nivel internacional, donde estas prácticas académicas son habituales.

En suma, la consolidación de los posgrados en Física y Ciencia de Materiales fue el corolario de una serie de eventos estratégicos. El PCF tiene sus orígenes en el conflicto político y de legitimidad al no contar con el apoyo institucional tras dejar de pertenecer a la EAE. En este aspecto, el apoyo de una comunidad científica sólida como la Sociedad Mexicana de Física ayudó al reposicionamiento de esta disciplina en la UNISON. Posteriormente, la ocupación de físicos distinguidos, con relación cercana a los profesores nóveles, en puestos políticos de poder concretó la creación de un centro (ahora departamento) de investigación y del PCF.

En este punto, aunque se destaca la importancia de una comunidad científica bien integrada que Doel (2020) indicaba, se descubre que la institucionalización del PCF fue relativamente sencilla ya que, tanto los impulsores de las políticas (aquí se incluyen al Dr. Ariel Valladares Clemente de la Dirección de Promoción a la Investigación de la SEP, al Dr. Eugenio Cetina Vadillo del Centro Coordinador de Investigación de la UNISON, y al Dr. Jorge Flores Valdés en la Subsecretaría de Educación Superior de la SEP) como los practicantes (Dr. Marcelino Barboza y miembros fundadores del posgrado) tenían una *coincidencia normativa*, es decir que había congruencia entre los valores y creencias que subyacían en la política científica en cuestión (Gornitzka et al., 2005): todos ellos eran

físicos de formación. Unos eran discípulos y otros eran enseñantes, pero compartían la misma visión para el futuro de la Física en México, así como las mismas metodologías e intereses inculcados en su institución de origen: la UNAM. Esto, sumado a la vitalidad y el entusiasmo de los nuevos profesores del posgrado, propiciaron una fácil adaptación a un nuevo sistema.

Por otro lado, el PCM nace en un contexto distinto. Si bien, su principal impulsor tenía interés en desarrollar un centro de investigación novedoso, este posicionó a la disciplina en un ambiente seguro donde se contaba con el aval y la protección política del rector en turno, con quien mantenía una amistad cercana. Esto, en coyuntura con la intervención del Dr. Valladares en la UNISON permitió el establecimiento del CIPM.

Ahora, en lo que respecta a las personas, la llegada de investigadores japoneses de la UdG y su adaptación a este nuevo centro de investigación, posteriormente un posgrado, regulado por CONAHCYT, responde una racionalidad limitada. Este grupo de investigadores no podía predecir los resultados de su práctica, pero la opción más satisfactoria para ellos era poder desarrollarse libremente en la investigación de Polímeros y posicionarse en una ciencia de reciente exploración. Al ser ellos quienes dirigirían el proyecto, era conveniente reclutar a gente que compartiera sus mismas rutinas en el quehacer científico y apoyarse de estudiantes en formación, con la disposición de aprender. Por ello, la institucionalización de Ciencia de Materiales sucedió igualmente de manera efectiva.

Entonces, ¿A qué normativas se apegaron? ¿siempre funcionó así? La siguiente sección aclarará los aspectos reglamentarios de los posgrados y cómo estos se ajustaron para seguirlos.

4.3 Dinámica burocrática y organizativa de los posgrados

El proceso de desarrollo y consolidación de los posgrados en cuestión se alineó con una serie de normativas burocráticas establecidas tanto por entidades gubernamentales como institucionales, las cuales fueron esenciales en la definición de su estructura operativa. En este marco, tanto el CONAHCYT como la UNISON desempeñaron un papel crucial en la supervisión del cumplimiento de estas políticas. Las secciones siguientes detallarán el

conjunto de normativas que el PCF y PCM han adoptado para alcanzar su reconocimiento como posgrados de Excelencia, y su posterior transición a la categoría de Posgrados de Calidad dentro de los estándares del CONAHCYT.

La década de 1980, cuando se fundaron la MCF y la MCM, estuvo marcada por una crisis económica en el país, lo que llevó al Estado a implementar políticas de asignación de recursos económicos basada en evaluaciones de calidad. Sin embargo, en aquel momento no existían criterios claros para evaluar esta. Fue el Primer Diagnóstico Nacional de Posgrado, realizado en 1984, el que estableció las primeras directrices para determinar la calidad de los posgrados, incluyendo aspectos como la orientación hacia la investigación, la producción científica del profesorado, la infraestructura disponible, y la realización de eventos académicos, entre otros (Mireles, 2008). En este contexto, la apertura de ambas maestrías cumplía con estos estándares, situándolas en una posición favorable para acceder a recursos públicos y así asegurar su consolidación.

A lo largo de la década de 1990, la intervención estatal en la educación se intensificó, particularmente con la implementación del Programa de Modernización Educativa (PME) en 1990. Este programa estableció la formación de la Comisión Nacional de Posgrado, integrada a la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior. Esta comisión tenía la responsabilidad de proponer normas, evaluar y coordinar los programas de posgrado en México (Presidencia de la República, 1990). Este movimiento fue el precursor de la creación del Padrón de Excelencia (PE) del posgrado en 1991, administrado por el CONAHCYT. Este padrón clasificaba los programas de posgrado en México y vinculaba la distribución de recursos públicos a la adhesión a este padrón y a la presentación de resultados positivos. Además, garantizaba becas a los estudiantes inscritos en los programas de posgrado reconocidos (Arredondo et al., 2006; García, 2009).

Para ser incluido en el Padrón de Excelencia (PE) era esencial que los programas proporcionaran información que demostrara su cumplimiento con los estándares fijados por el CONAHCYT²⁵. Además, debían someterse a una evaluación realizada por una Comisión

²⁵ 1) Que el posgrado tuviera orientación en investigación; 2) Contar con una planta académica permanente con contrato de tiempo completo, con nivel de estudios de doctorado, miembros del SNI y con publicaciones internacionales; 3) Asegurar eficiencia terminal, que sus estudiantes tuvieran dedicación de tiempo completo

de Pares Académicos. Una vez superada esta evaluación, la comisión realizaba una visita *in situ* a la institución con el fin de verificar la autenticidad de la información proporcionada y las condiciones de operación del programa. La adscripción al PE otorgaba una acreditación válida por tres años, renovable y con la posibilidad de ascender de nivel, desde “emergente” a “aprobado”, o ser clasificado como “condicionado” (García, 2009; Ruiz et al., 2004). En el caso de los posgrados, se cumplieron exitosamente estos criterios, logrando su inclusión en el PE desde 1991 (UNISON, 2001, 2002).

Con la llegada del nuevo milenio y la instauración de una nueva administración federal, se establecieron nuevas políticas para el posgrado, marcadas por una mayor intervención gubernamental en la distribución de recursos, condicionada al cumplimiento de estándares de calidad. El Programa Nacional de Educación 2000-2006 fue el punto de partida para implementar diversos programas orientados a alcanzar objetivos estratégicos en el ámbito del posgrado. De especial importancia fue el Programa de Fortalecimiento del Posgrado Nacional (PFPN), que incluía el Padrón Nacional de Posgrado (PNP), responsable de clasificar los programas de posgrado en distintas categorías. Asimismo, se creó el Programa Integral de Fortalecimiento del Posgrado (PIFOP), destinado a asistir a los posgrados en su proceso de adscripción al PNP, y abarcó también programas con enfoque profesional (Arredondo et al., 2006; García, 2009).

Durante esta fase de transición, se mantuvieron las políticas establecidas en administraciones anteriores, pero se añadieron criterios de calidad más rigurosos. Estos incluían aspectos como los antecedentes organizativos y operativos del programa: calidad del profesorado, existencia de cuerpos colegiados, reglamentaciones, infraestructura, pertinencia disciplinar, vínculos con la industria, fuentes de financiamiento, producción académica, reconocimientos, disponibilidad de un repositorio de tesis, y datos de egresados, entre otros (Mireles, 2008). En este nuevo esquema, el PCF y PCM participaron en las convocatorias del PIFOP en 2002 y recibieron recursos para la contratación de profesores visitantes, cursos propedéuticos para el ingreso a la maestría, mejoramiento de infraestructura y de condiciones que favorecieran la productividad de cuerpos académicos y

al posgrado y que sus egresados fueran investigadores activos; 4) En caso de ser un posgrado tecnológico, tener vinculación con el sector productivo (Mireles, 2008).

eficiencia terminal de los estudiantes (UNISON, 2004). Al comprobar su relevancia, ambos posgrados obtuvieron la distinción de posgrado de Alto Nivel en 2005 (UNISON, 2006).

En 2007, se realizó un cambio significativo en el sistema de clasificación de posgrados en México, dando paso al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Este programa se destacó por ser un método integral de evaluación y seguimiento, enfocado en la calidad y pertinencia de los programas de posgrado en todas las áreas de conocimiento y disciplinas (CONAHCYT, 2020). El PNPC amplió su alcance para incluir programas de distintas modalidades, como posgrados vinculados con la industria, especialidades médicas, posgrados no escolarizados y posgrados profesionalizantes (Patiño & Alcántara, 2020). Los criterios académicos para la adscripción al PNPC se centraron en aspectos como la calidad de los núcleos académicos básicos, altas tasas de graduación, productividad científica o tecnológica relevante y la disponibilidad de infraestructura adecuada para la investigación (UNISON, 2008). Bajo este nuevo modelo, el PCF logró renovar su adscripción en la categoría de maestría en 2010 con estatus de “consolidado”. Sin embargo, el programa de doctorado no superó las evaluaciones iniciales, y tras atender las recomendaciones de los pares académicos, consiguió su inclusión en el PNPC en 2012 con el nivel de “en desarrollo” (UNISON, 2010, 2012). El PCM por su parte participó en la convocatoria 2011 y sus dos programas aprobaron las evaluaciones con nivel “consolidado” (UNISON, 2011).

Ambos posgrados han adaptado progresivamente sus aspectos organizativos y operativos para cumplir con los requerimientos de la burocracia gubernamental, con el objetivo de mantener su estatus como posgrados altamente competitivos. El PCM, por ejemplo, ajusta periódicamente su estructura curricular, objetivos y demás aspectos normativos para el crecimiento y cumplimiento de metas del posgrado mismo, así como el apego a reglamentos y criterios de calidad de la UNISON y de CONAHCYT, incluida la selección de sus núcleos académicos (DIPM, 2017a, 2017b).

Para formar parte del Núcleo Académico Básico (NAB) se requiere cumplir con ciertos requisitos y criterios. No es cuestión de querer ingresar y asumir un rol de dirección, ya que es necesario demostrar la capacidad para formar a estudiantes y contar con la habilidad tanto para la publicación como para la dirección de proyectos... En caso de que un miembro del NAB no desee tener estudiantes a su cargo, también tiene la opción de salir del núcleo. Esto se evalúa periódicamente, semestre tras semestre, para asegurarse de que se esté manteniendo un nivel de productividad adecuado.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

En el PCF, esta adaptación sucede de manera similar. En este sentido, la información documental del posgrado reporta modificaciones realizadas en sus planes de estudio, definición de créditos, perfiles de ingreso y criterios de admisión en los años 2005, 2011, 2015, 2016 y 2018 (Posgrado en Ciencias Física, 2023b).

Además, un factor clave en la sostenibilidad de los posgrados en el ámbito del posgrado nacional ha sido la dinámica burocrática institucional. Los marcos normativos de la Universidad han establecido una estructura que ha sido determinante en definir el perfil de sus profesores investigadores, la organización de sus programas de posgrado y las instancias de apoyo correspondientes.

En primer lugar, el Estatuto del Personal Académico (EPA), ratificado por el Consejo Universitario en 1984 y ajustado en varias ocasiones por el Colegio Académico (2015, 2016, 2017, 2018 y 2019), ha servido como un marco esencial para reconocer el mérito académico. Este estatuto establece el perfil necesario para los Profesores-Investigadores, así como sus actividades fundamentales para asegurar su permanencia en la institución. Además, la observancia de estos requisitos ha contribuido tanto al reconocimiento de los profesores en el tabulador institucional como a su distinción por parte del SNI, un aspecto clave para su posicionamiento en los padrones de posgrado de CONAHCYT.

En segundo lugar, el Reglamento de Estudios de Posgrado, publicado inicialmente en 1997 y reformado en 2013, 2020 y 2023, ha definido la estructura organizativa y operativa que deben seguir los programas de posgrado. Destaca elementos como las facultades de adscripción, la coordinación con el Departamento para garantizar un funcionamiento eficaz, la conformación de jerarquías internas (como las Comisiones Académicas y los Núcleos Académicos Básicos y Complementarios), las responsabilidades de las partes involucradas y la formulación de planes de estudio. Este marco normativo ha sido un pilar en el desarrollo de los posgrados, especialmente considerando que en etapas previas del programa existía una falta de claridad en las directrices sobre responsabilidades individuales y eficiencia terminal.

La misma reglamentación universitaria daba pie a que se extendiera el tiempo de titulación por... ¡a veces hasta diez años!... Y ahora, eso también ya se limitó y se ajustó a los requisitos del CONAHCYT para poder seguir en el padrón.

Informante 16, comunicación personal, 07 de agosto de 2023.

El Reglamento General de Posgrados es crucial al estandarizar las directrices que los programas deben seguir para realizar los ajustes necesarios en sus reglamentos internos. Esto asegura la eficiencia terminal de los estudiantes y el cumplimiento de otros indicadores clave, alineándose con un orden institucionalizado que, a su vez, facilita el cumplimiento de los criterios para mantenerse en el padrón de CONAHCYT.

Adicionalmente, cabe destacar la creación de entidades universitarias significativas como la Dirección de Investigación y Posgrado (DIP), fundada en 1979 y reestructurada en 2021 para convertirse en la Dirección de Apoyo a Docentes, Investigación y Posgrado (DADIP). Ambas han sido establecidas con el objetivo de fomentar una plataforma científica y tecnológica enfocada en la resolución sostenible de problemáticas regionales y nacionales. En este marco, ambas entidades son relevantes en la gestión, coordinación, promoción y fortalecimiento del desarrollo de la investigación y de los programas de posgrado (UNISON, 2021b)

Cuando los programas son evaluados por instancias externas, generalmente los evalúa un comité de pares, entonces, con base en los indicadores del programa o en los resultados alcanzados, emiten un dictamen donde vienen observaciones y recomendaciones. En la Subdirección de Posgrados se les da seguimiento a esas observaciones para que en las siguientes evaluaciones los programas puedan mantener su nivel o si no lo lograron, se monitorea para que vayan trabajando en ello y ver de qué manera la institución puede apoyarlos para alcanzar ciertos indicadores... No todos [los indicadores] dependen del apoyo institucional porque hay cuestiones que tienen que trabajar los propios maestros, entonces, también ellos tienen que moverse para generar esa dinámica de trabajo.

Informante 1, comunicación personal, 13 de febrero de 2023

De esta forma, las normativas institucionales continúan siendo un elemento guía esencial para las actividades de los posgrados y de sus miembros, con el fin de sostener su reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional. Estas normas han establecido las bases para que el posgrado se fortalezca, contando con un equipo de profesores de alto

nivel, una estrategia efectiva de productividad y difusión, programas de estudio actualizados y mejoras significativas en la eficiencia terminal de sus estudiantes.

En el ámbito de las interacciones informales, la teoría sugiere que existen acciones dentro de las organizaciones que pueden influir en las prácticas diarias y afectar la estructura formal (Vergara, 2010). En este contexto, se resaltan los testimonios sobre el papel fundamental del Dr. Marcelino Barboza, miembro fundador del PCF; de los doctores Ogawa e Inoue en el PCM en la realización de eventos internacionales, la creación de convenios, gestión de recursos y colaboraciones. Estas actividades son destacadas como las principales contribuciones que han tenido un impacto formal en los posgrados. Los siguientes capítulos profundizarán en estas acciones relevantes para la internacionalización del PCF y PCM en este orden.

Además, es importante mencionar la identificación de grupos informales dentro del PCF, originados por afinidades personales, que han establecido una tradición interna de colaboración en la formación de estudiantes, preparándolos para convertirse en futuros académicos. Este grupo ha expresado su desacuerdo con la resistencia a integrar a los estudiantes de doctorado en actividades típicas de la academia, como la dirección de tesis. Como respuesta, han encontrado formas de incluir a sus alumnos en comités de tesis de licenciatura, aunque bajo supervisión. A pesar de que no todos los grupos del PCF adoptan esta práctica, su consolidación como una tradición interna podría llevar a su formalización a mediano o largo plazo.

Asimismo, distintas iniciativas individuales o colectivas de los miembros del Núcleo Académico Básico (NAB), incluyendo la mencionada previamente, han enfrentado críticas o conflictos dentro de la comunidad. Esto refleja la manera en que las subjetividades individuales influyen en los procesos de cambio. En este contexto, combinadas con la dinámica formal de las jerarquías del PCF, dichos proyectos pueden enfrentar dificultades para consolidarse.

Creamos un proyecto para tener la posibilidad de colaborar con el CERN y contratar a físicos teóricos o experimentales en la frontera del conocimiento, con un índice de productividad y pertinencia altísimo porque eso elevaría el nivel de la Universidad... Nadie aquí apoyó ese proyecto y en el posgrado dijeron “es estúpido”, “es idiota”, “no queremos saber nada de eso”. Tuvimos el visto bueno y el respaldo del rector y de Martín Pedroza, y cuando llegaron estos investigadores fueron prácticamente rechazados. Yo pensé que con el

proyecto se tendría alto impacto, pero el rechazo explícito hizo que no prosperara: o sea, les limitan el número de tesis. Es absurdo. Pueden hacer mucho más, tener 5 o 6 estudiantes extranjeros y tienen la infraestructura más cara y especial que existe en el mundo.

Informante 12, comunicación personal, 30 de junio de 2023.

Hay que tomar decisiones y a veces no les conviene a unos y se molestan. Pero en general, la marcha es adecuada. La prioridad son los alumnos, luego los profesores... A veces, se toman algunas decisiones que afectan al profesor y hay algunos que se molestan también con la coordinación y con la comisión académica y hay enfrentamientos porque hay puntos de vista diferentes y entonces también se generan roces, pero finalmente se soluciona todo.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023.

A diferencia del caso del Física, los informantes del PCM fueron más reservados en cuanto a externar la existencia de grupos informales, aunque señalaron ciertos desacuerdos con ciertas acciones ocurridas en el Departamento, como la organización de planillas para la formación de Colegios dentro de la Universidad:

No tenía intenciones de entrar [a una planilla], pero no estuve de acuerdo con los que estaban figurando [para representarnos], realmente no lo hice por mí. Pero tienen que ver por el Departamento y qué va a pasar. No puede ser que salgan con planillas únicas porque "ellos quisieron" ¿qué les ocurre? Ya tenían repartidos los puestos cuando me enteré, y les dije "Hay gente que no ha hecho nada [por el Departamento] ¿Por qué ustedes?" Se reunieron a las 7:30 de la mañana y avisaron en la noche. Cuando llegué, dijeron que ya se había hecho la reunión y que ya iban a repartir los puestos. Tuve que decirles "Yo voy a ser [candidata]", hice mi planilla y varios me apoyaron.

Informante 9, comunicación personal, 30 de marzo de 2023.

De esta forma, en medio de conflictos y acuerdos, así como de disposiciones tanto formales como informales, los posgrados han ido adaptando sus estrategias para mantener su posición en los padrones de CONAHCYT durante más de tres décadas. Entre estas estrategias, se resalta la adaptación a las normativas gubernamentales e institucionales. Esta adaptación no solo ha asegurado su permanencia en programas como el PNPC, sino que también ha facilitado el acceso a otros tipos de apoyos administrativos. Este enfoque ha sido especialmente relevante en el contexto político de aquellos años, que buscaba garantizar la calidad educativa y fomentar el progreso en ciencia y tecnología.

En la actualidad, frente a un contexto de restricciones más severas en cuanto a estos apoyos, resulta crucial examinar con detalle las reacciones ante los cambios y el conjunto

de estrategias implementadas por el PCF y PCM. Estas estrategias han sido fundamentales para asegurar su adscripción al padrón de posgrados y para acceder a recursos económicos adicionales que apoyen su labor científica. Los próximos capítulos profundizarán en estos aspectos.

5. La internacionalización del Posgrado en Ciencias Físicas: prácticas y transiciones

El análisis de la internacionalización del PCF requiere un examen retrospectivo que abarque su desarrollo histórico. Este enfoque proporciona una visión integral de la importancia y persistencia de los procesos de internacionalización en la estructura actual del posgrado. Aquí, se detallan los elementos de internacionalización presentes desde su instauración, se identifican las iniciativas internacionales emprendidas durante su evolución y se discuten los ajustes que han surgido de las transiciones documentadas en este estudio.

5.1 Los inicios del PCF y su internacionalización temprana

Desde su fundación en 1984, el PCF ha manifestado una marcada orientación hacia la internacionalización, una dinámica impulsada por las aportaciones del Dr. Marcelino Barboza Flores, quizá el principal de sus fundadores. La implementación de prácticas internacionales no respondió a un plan estratégico preestablecido, sino que emergió orgánicamente a través de las experiencias académicas del Dr. Barboza Flores durante su formación y las de sus colaboraciones con colegas internacionales. La confluencia de factores institucionales, burocráticos y contextuales favoreció la intrincación de estas prácticas, las cuales propiciaron el reconocimiento del PCF en el PNPC del CONAHCYT. Enseguida se detallarán las formas en que el posgrado, guiado por las iniciativas de su cuerpo académico principal, adoptó y consolidó atributos internacionales, logrando prestigio y reconocimiento en el ámbito científico global de la Física.

Durante las fases tempranas de desarrollo del PCF, específicamente en la época en que se ofertaba únicamente la maestría (1984-1995), el programa enfrentó el desafío de la insuficiencia de académicos cualificados para entrenar a la siguiente generación de investigadores en Física. Ante esta coyuntura, los responsables del programa se embarcaron en una búsqueda exhaustiva de académicos a nivel nacional con las capacidades para integrarse al proyecto educativo. Esta labor, potenciada por una red bien establecida de contactos entre colegas, propició la creación de una cultura receptora de académicos visitantes con una destacada trayectoria. Figuras como el Dr. Peter Peretz Halevi Sar, el Dr.

Leopoldo García-Colín, el Dr. Mariano López de Haro y el Dr. Luis Felipe del Castillo Dávila, se convirtieron en actores clave del programa (Tabla 10). No solo eran procedentes de instituciones nacionales de renombre, sino que también habían adquirido una formación académica internacional, ya sea por estudios realizados en el extranjero o en centros nacionales con una marcada perspectiva internacional. La incorporación de estos académicos enriqueció el programa de maestría con perspectivas teóricas y metodológicas vanguardistas en la disciplina, abriendo nuevas ventanas de conocimiento en áreas tales como la Física Estadística y el Electromagnetismo, ámbitos en los que el equipo académico fundador tenía experiencia limitada.

Tabla 10. Perfiles académicos de profesores visitantes a la Maestría en Ciencias Físicas en la década de 1980

Nombre	Nacionalidad	Máximo grado obtenido	Institución de obtención de grado	Año de titulación	Institución de adscripción (de dónde visita)
Peter Peretz Halevi Sar	Israelí	Doctor en Física	Instituto Israelí de Tecnología (Israel)	1969	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
Leopoldo García-Colín Scherer	Mexicana	Doctor en Física	Universidad de Maryland (Estados Unidos)	1959	Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa
Mariano López de Haro	Mexicana	Doctor en Química Pura y Aplicada	Universidad de Strathclyde (Escocia)	1980	Universidad Autónoma Nacional de México
Felipe del Castillo Dávila	Mexicana	Doctor en Ciencias (Física)	Universidad Autónoma Nacional de México (México)	1979	Universidad Autónoma Nacional de México

Nota: Estos son los perfiles de los profesores visitantes que se mencionaron en los testimonios de los informantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de currículums vitae y semblanzas de los sujetos.

El período de consolidación del posgrado coincidió con una era de promoción de talentos internacionales, facilitada por la iniciativa de *Cátedras Patrimoniales*²⁶ del CONAHCYT, parte integrante del Programa de Apoyo a la Ciencia en México (PACIME)

²⁶ El programa de Cátedras Patrimoniales aspiraba a potenciar la contribución de académicos y científicos sobresalientes al ámbito educativo de México, con el objetivo de inaugurar nuevas líneas de investigación, enriquecer las ya existentes y fomentar la formación de talento humano altamente capacitado, mediante mecanismos de atracción, retención y repatriación. Este programa contaba con dos orientaciones: 1) Catedráticos mexicanos con reconocimiento nacional e internacional (nivel 1); y 2) Profesores extranjeros visitantes que desearan desempeñarse como docentes e investigadores en una institución mexicana en un periodo de un año, con la posibilidad de extender su vigencia a dos años (nivel 2) (Ramírez García, 2016).

establecido en 1991 con fondos del Banco Mundial y el gobierno mexicano. Bajo el auspicio de las Cátedras Patrimoniales, el PCF logró posicionarse como un programa de carácter internacional, notorio por la diversidad geográfica de su plantilla académica, que incluía profesionales de Brasil, Japón, Inglaterra, Rusia, Estados Unidos, Estonia, Letonia, Países Bajos y España. La selección de estos investigadores se realizaba durante eventos académicos internacionales relevantes, donde se identificaban aquellos perfiles que mejor se alineaban con las metas y requisitos del posgrado, para luego hacerles llegar una invitación formal a colaborar.

El CONAHCYT desarrolló lo que se llamaba “Cátedras patrimoniales de excelencia”, y podíamos contratar a científicos extranjeros de muy alto nivel. El CONAHCYT te pagaba un sueldo equivalente al otro sueldo que pagaba la institución. En uno de los congresos a los que fui, asistió la gente que me interesaba. Estuve en Riga, Letonia, en uno de los congresos más importantes de daños de radiación y luminiscencia, y me puse a contratar gente ahí. Me interesaban los rusos, los estonios... La escuela de Luchik de luminiscencia en Estonia es reconocida en el mundo y son los fundadores de una ciencia espectroscópica; sus fundamentos estaban en la frontera del conocimiento. Vinieron aquí con cátedras patrimoniales e hicieron un magnífico trabajo. El CIFUS lo puso enorme, porque todos nos asociaban a la escuela del grupo del Este. Sí, efectivamente, la asistencia a eventos internacionales es importantísima, conecta a uno con la gente que realmente conoce el tema y sabe más que nosotros.

Informante 12, comunicación personal, 26 de junio de 2023.

La asistencia a congresos, seminarios y reuniones académicas son fundamentales para establecer comunicación con otras comunidades científicas. Esta práctica científica no sólo agiliza la retroalimentación y actualización en avances de la investigación disciplinar, sino que también es un espacio idóneo para crear una red de colaboración o alianzas entre pares interesados en las mismas líneas de investigación (Becher, 2001; Campanario, 1999). En este sentido, los profesores del PCF se apoyaron de estas dinámicas para crear redes que permitieran el fortalecimiento y especialización del posgrado y del DIFUS.

Bajo el auspicio financiero de las Cátedras Patrimoniales, el equipo del PCF tuvo la capacidad de llevar a cabo una selección meticulosa de sus aliados internacionales, orquestando misiones especializadas para la identificación y contratación de profesores visitantes (Durand & Rodríguez, 2015). En este contexto, los académicos asumieron roles de colaboradores "seguidores" y "estrategas". Mientras los primeros obedecían directrices

administrativas para elegir colaboradores, los "estrategas" se aliaban con colegas que ofrecieran competencias que complementaran sus propias habilidades.

Bozeman y Corley (2004) subrayan que los "estrategas" tienden a estar mejor financiados. En el caso de los físicos de la UNISON, este acomodo económico fue viabilizado gracias al respaldo de las Cátedras Patrimoniales del CONAHCYT. La selección de académicos extranjeros para colaborar y establecerse en México ya sea de manera temporal o indefinida, respondió a una dinámica de colaboración tipo "amistosa". Según los autores, esta elección podría basarse en la afinidad personal o en encontrar al colega ameno y estimulante. En línea con esta perspectiva, tanto los testimonios recabados como la investigación de Durand y Rodríguez (2015) y esta sugieren que la propuesta laboral y colaborativa presentada a estos académicos resultaba atractiva, pues se les ofrecía un puesto remunerado y una amplia autonomía para desarrollar sus investigaciones.

Un rasgo distintivo de las Cátedras Patrimoniales residía en su temporalidad. Para aquellos académicos que optaron por un compromiso permanente con la UNISON, se tornó indispensable el respaldo de la institución para obtener un contrato de duración indefinida. En el contexto del DIFUS, los profesores foráneos disfrutaron de una particular predilección por parte de la UNISON. Esta preferencia se justificaba dada la notoria contribución y resultados prometedores que, durante sus estancias, habían aportado, presagiando un futuro fructífero no sólo para el Departamento y el posgrado, sino también para la Universidad en su conjunto.

En la primera década del programa de maestría en el PCF, la colaboración internacional se convirtió en el pilar de su proceso de internacionalización. Esta práctica, bien arraigada por los académicos del programa, no se limitó a la interacción con profesores visitantes; se extendió a la organización de eventos académicos de gran calado que atrajeron a personalidades destacadas de la Física. Un evento sobresaliente fue la visita de Abdus Salam, galardonado con el Premio Nobel de Física en 1979, a la universidad en noviembre de 1986. Estos esfuerzos, estrechamente relacionados con la dedicación y la visión del Dr. Marcelino Barboza, no solo incrementaban el prestigio y la seriedad académica del posgrado, sino que también proporcionaban a los estudiantes de la UNISON, tanto de licenciatura como de posgrado, una oportunidad de acceso a una perspectiva global, permitiéndoles interactuar directamente con figuras eminentes de la investigación

en Física sin salir de su entorno universitario. Esta vivencia, profundamente marcada en aquellos estudiantes que más tarde formarían parte del NA, fomentó en ellos el deseo de mantener y expandir estas dinámicas de colaboración internacional.

Esta dinámica se implementó de manera natural con Marcelino; era su perspectiva. Cuando yo estudiaba la licenciatura, él estaba regresando del doctorado y, a la sala audiovisual del departamento de Física de mi escuela trajo a un premio Nobel de Física ¡Wow! Te lo comento para que veas el tipo de actividades que se fomentaban desde entonces y la mentalidad con la que se partía, que era tener ese tipo de vinculación hacia el exterior. Así, desde "pequeños", te están abriendo la mente a todas las posibilidades que hay. Cuando llegué a trabajar aquí, me di cuenta de que hay una dinámica basada en esa perspectiva y tienes en mente que "estoy aquí para hacer ese tipo de colaboraciones". El posgrado, obviamente, se nutre de todo eso y, por ende, adquiere ese renombre.

Informante 11, comunicación personal, 21 de junio de 2023.

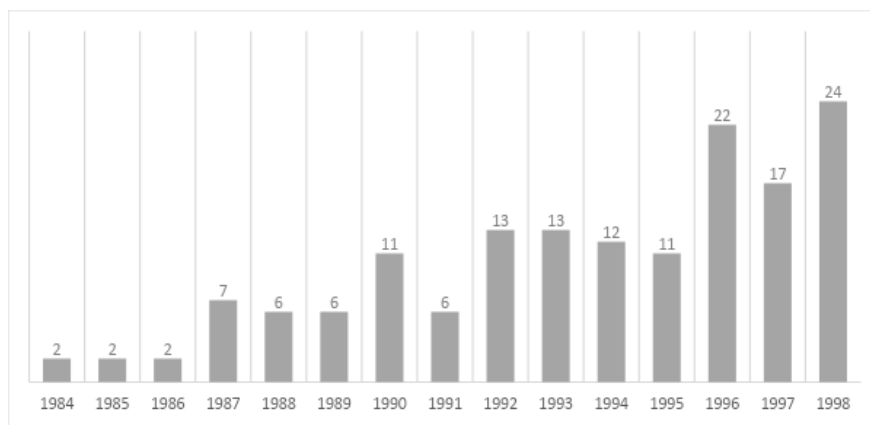
Se formalizaron convenios que facilitaron estancias académicas, acceso a recursos informativos y la creación de redes con nuevos colaboradores (Rodríguez Mijangos, 2015). La producción científica internacional se estableció rápidamente como un eje central. En los primeros diez años de la maestría, la presencia de académicos extranjeros se reconoció como un componente valioso para el DIFUS y el posgrado (Colegio Académico de la Universidad de Sonora, 1995).

Estas acciones resultaron en un notable aumento de la productividad tanto en el DIFUS como en su programa de posgrado. En una revisión de las publicaciones científicas en el campo de la física durante los primeros 15 años del programa revela que, entre 1984 y 1998, se realizaron 154 contribuciones significativas. Según datos extraídos de la Web of Science (WoS)²⁷, este conjunto incluyó 142 artículos de investigación, 25 ponencias presentadas en congresos, 3 correspondencias, 4 notas técnicas y 1 resumen.

Se observó un notable incremento en la productividad a partir de 1986, con picos adicionales en 1992 y 1996. Estos aumentos coincidieron con dos eventos clave: la incorporación de académicos extranjeros en 1991 y la implementación de un requisito de publicación para los doctorandos. Estos factores fueron determinantes en el impulso del programa y están detallados en la Figura 8.

²⁷ El filtro aplicado consideró las áreas de Física, Óptica, Astrofísica, Medicina Nuclear, Biofísica y Espectroscopía. Estas áreas son estudiadas por investigadores del DIFUS y han formado parte de las líneas de investigación del posgrado.

Figura 8. Publicaciones en áreas de Física de la UNISON en el periodo 1984-1998



Nota: Estos resultados son un estimado de las publicaciones en áreas de Física durante el período señalado. Se señala como limitación que en estas áreas la WoS considera categorías como la Ciencia de Materiales, la Química-Física, la Química multidisciplinar entre otras donde se desempeñan investigaciones del Departamento de Investigaciones y Posgrado en Polímeros y Materiales; por lo tanto, la información no es 100% precisa.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de resultados en WoS.

En la década de los ochenta y principios de los noventa, la internacionalización no se consideraba un eje central en las políticas de las universidades. Sin embargo, se percibe que el PCF inició de manera pasiva distintas iniciativas de internacionalización para atender a necesidades críticas que reforzaran el programa, como la formación y socialización internacional de los académicos que conformaban el posgrado. Estos esfuerzos innovadores fueron encabezados por investigadores en ascenso, siendo el Dr. Marcelino Barboza una figura prominente entre ellos. Basado en su sólida formación de posgrado y su participación en comunidades científicas a nivel internacional, el Dr. Barboza desempeñó un papel determinante en forjar relaciones entre el PCF y distinguidos académicos e instituciones internacionales. Esta orientación catapultó al posgrado hacia la arena internacional y enfatizó la importancia de establecer colaboraciones más allá de las fronteras nacionales, allanando el camino para que el programa alcanzara el reconocimiento como posgrado de competencia internacional.

La colaboración científica constituye el corazón de la investigación colectiva exitosa; nadie puede prosperar en el aislamiento. De hecho, la costumbre de intercambio científico está profundamente arraigada en las comunidades académicas, y aspirábamos a replicarla aquí. Éramos un grupo de jóvenes entusiastas buscando establecer esa misma tradición en nuestro programa.

Informante 12, comunicación personal, 30 de junio de 2023.

5.2 El PCF: un posgrado internacional

A medida que el PCF avanzó, sus esfuerzos de internacionalización cobraron fuerza, al manifestarse a través de varios indicadores. La movilidad internacional entrante y saliente, la incorporación de alumnos internacionales al programa, la capacitación global del profesorado, la consolidación de redes de colaboración y una producción académica que ganaba visibilidad en revistas científicas de prestigio mundial eran evidentes. Asimismo, la solidez del cuerpo docente, el avance en la infraestructura y la ejecución de proyectos diseñados para el enriquecimiento del posgrado contribuyeron a que el programa fuera distinguido primero como Programa de Excelencia por el CONAHCYT en 1991 y, más adelante, reconocido como Posgrado de Calidad en 2010 a nivel maestría y en 2012 a nivel doctorado.

A continuación, se presentan los indicadores de internacionalización más destacados por los informantes, así como las modalidades y los factores que mantuvieron su desarrollo y fortalecimiento en el PCF, logrando consolidar su carácter internacional en el periodo previo a los cambios estudiados.

Movilidad estudiantil saliente

La movilidad estudiantil es reconocida como una estrategia eficaz para el desarrollo de habilidades académicas, la adquisición de competencias interpersonales (soft skills) y la comprensión cultural, entre otros beneficios (Bretag & Van der Veen, 2015; Durand Villalobos, 2011; Salajan & Chiper, 2012). En el PCF, se ha destacado su importancia como elemento esencial en la formación científica de los estudiantes. Estos intercambios han sido fundamentales para integrar a los alumnos en la práctica científica global, les ha brindado oportunidades para presentar su investigación ante nuevos públicos y familiarizarse con diversas prácticas y culturas académicas. Además, estas experiencias han sido valiosas para que los estudiantes adquieran técnicas y conocimientos de vanguardia y los reintegren al PCF, enriqueciendo así su comunidad académica.

En mi caso, yo aprovecho que existen requisitos para mandarlos al extranjero, que asimilen, que se den cuenta que existen otras formas de trabajar y que, si fuera de su interés, ellos

podrían insertarse en ese esquema de trabajo. Si uno reconoce instituciones del extranjero como internacionalizadas, entonces, lo que se aprenda allá, tendría que implementarse aquí también y en algún momento alcanzar ese nivel.

Informante 16, comunicación personal, 07 de agosto de 2023.

En este testimonio, también se refleja el interés de aprovechar la obligatoriedad de la movilidad para beneficiar a la comunidad del PCF, del DIFUS o de la UNISON. En otros casos, la movilidad de los estudiantes se fomenta para estar al día con proyectos y con colaboraciones sin que el investigador tenga que ser quien se desplace, pues debe atender otros asuntos personales o de salud.

Para mí o para nosotros, los profesores que ya teníamos experiencia y que estuvimos años por allá, no es tan necesario estar ahí para seguir trabajando, ya sabemos cómo son las cosas. Sin embargo, para los estudiantes, sí podría ser un poco más importante efectuar las estancias en el extranjero, en especial para un estudiante de doctorado. Por ejemplo, tengo un estudiante que estuvo el año pasado un mes y medio en Ginebra y dos meses en Francia, con la gente con la que yo colaboro, [mi estudiante] es joven y es soltero, sin responsabilidades de familia: él sí puede estar haciendo eso, yo creo que es mejor que lo haga él, porque le permite saber cómo funcionan las cosas estando inmerso en el trabajo.

Informante 14, comunicación personal, 7 de julio de 2023.

El análisis de este aspecto revela que la movilidad académica, con sus múltiples ventajas, ha sido impulsada por una variedad de factores y empeños. Los testimonios analizados evidencian razones económicas tanto a nivel individual como organizacional, donde la movilidad ha servido como una herramienta estratégica para cultivar capital humano altamente cualificado y para fortalecer o sustentar redes internacionales que realzan el prestigio y la competitividad tanto del investigador como del programa de posgrado (Knight, 2021; Qiang, 2003). Este hallazgo se consolida al considerar las iniciativas subyacentes, ya que la revisión de los testimonios señala que el mayor impulsor de estas dinámicas de movilidad es el director de tesis del estudiante. El interés del director se centra en la prosecución y expansión de proyectos y colaboraciones existentes:

Nuestros estudiantes han recorrido el mundo. Van y presentan sus trabajos y ese apoyo es muy interesante, porque fortalece la colaboración científica. A veces uno no puede ir, entonces manda al estudiante. El estudiante joven les cae bien a todos, empiezan a trabajar y hace muy buen trabajo.

Informante 12, comunicación personal, 26 de junio de 2023.

Es más bien iniciativa de los directores de tesis, quienes, en función de sus colaboraciones y parte de su proyecto de investigación, sugieren al alumno que asista a una estancia con algún colega y ellos son los que al final promueven que se haga esta actividad.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023.

La movilidad estudiantil no solo ha surgido por directrices institucionales; en algunos casos, ha sido el propio estudiante quien, tras interactuar con otros investigadores en eventos científicos, toma la iniciativa de emprender un desplazamiento. Este enfoque personal de la movilidad, aunque menos mencionado entre los informantes, ha contribuido igualmente a la consolidación del posgrado. Además, es importante reconocer la movilidad dentro del territorio nacional, facilitada por la extensa red de contactos del NA, que también ha desempeñado un rol significativo en el enriquecimiento del programa y ha tenido el potencial de actuar como catalizador de la internacionalización. Esto se debe a que las instituciones nacionales de destino, como UNAM, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), y el Centro de Investigaciones en Óptica (CIO), mantienen intensas colaboraciones con entidades académicas internacionales.

Asimismo, según reportes de la Dirección de Apoyo a la Docencia e Investigación de Posgrado (DADIP) de los años 2015 al 2022, otras instituciones nacionales que se han convertido en importantes destinos para los estudiantes incluyen la UAM, la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACD), y el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN). Estos destinos reflejan la diversidad y la calidad de las opciones disponibles para los estudiantes que buscan ampliar sus horizontes académicos dentro del país, fortaleciendo así el prestigio y la amplitud del programa de posgrado.

Los registros más detallados sobre la movilidad estudiantil de los posgrados de la UNISON indican que, con constancia, estudiantes del PCF se desplazaban cada semestre a otras instituciones para realizar sus estancias de investigación. La frecuencia de las movilizaciones a nivel nacional superaba ligeramente a las internacionales, esto podría

atribuirse a factores como la cercanía geográfica, la consolidación de redes de contacto o consideraciones económicas de los estudiantes. Específicamente en el doctorado, se observa un incremento en la cantidad de estudiantes que realizaba estas movilizaciones, lo cual puede estar relacionado con el requisito obligatorio de realizar estancias de investigación en este nivel académico (tabla 11). Otra posible interpretación de las movilizaciones nacionales podría ser que las comunidades nacionales avanzaron en su consolidación y juzgan conveniente este tipo de relaciones, Esto mismo se presenta en los posgrados nacionales si se compara con el pasado, donde el extranjero era el destino preferible.

Tabla 11. Movilidad estudiantil en el PCF de 2015 a 2022

Año	Matrícula de reingreso	Movilidad Nacional	Movilidad internacional	Total movilidad	Porcentaje de estudiantes móviles
<i>Maestría en Ciencias Físicas</i>					
2015-1	13	0	0	0	0.0%
2015-2	9	0	1	1	11.1%
2016-1	12	2	1	3	25.0%
2016-2	9	0	1	1	11.1%
2017-1	13	2	1	3	23.1%
2017-2	7	0	0	0	0.0%
2018-1	13	2	0	2	15.4%
2018-2	7	0	0	0	0.0%
2019-1	18	1	3	4	22.2%
2019-2	13	1	1	2	15.4%
2020-1	15	0	0	0	0.0%
2020-2	10	0	0	0	0.0%
2021-1	12	0	0	0	0.0%
2021-2	12	0	0	0	0.0%
2022-1	9	1	0	1	11.1%
2022-2	4	0	0	0	0.0%
TOTAL	176	9	8	17	9.8%
<i>Doctorado en Ciencias Físicas</i>					
2015-1	12	0	2	2	16.7%
2015-2	14	2	1	3	21.4%
2016-1	46	0	1	1	2.2%
2016-2	35	1	1	2	5.7%

2017-1	35	0	2	2	5.7%
2017-2	28	2	1	3	10.7%
2018-1	39	4	1	5	12.8%
2018-2	40	2	0	2	5.0%
2019-1	30	1	0	1	3.3%
2019-2	27	1	2	3	11.1%
2020-1	22	0	0	0	0.0%
2020-1	18	0	0	0	0.0%
2021-1	23	0	0	0	0.0%
2021-2	14	0	0	0	0.0%
2022-1	21	1	0	1	4.8%
2022-2	18	1	3	4	22.2%
TOTAL	422	15	14	29	6.9%

Nota: La presente tabla presenta un comparativo de la matrícula de reingreso a los posgrados y las movilidades estudiantiles salientes de cada ciclo. La elección de la matrícula de reingreso se debe a que este tipo de estudiantes cubre con los requisitos de créditos cumplidos para efectuar estancias de investigación.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos estadísticos de la DADIP (2023) y de la Dirección de Planeación y Evaluación (2023)

La movilidad estudiantil, entendida como un resultado de las interacciones entre investigadores, fue también facilitada por una serie de políticas institucionales y gubernamentales dirigidas a su fortalecimiento. En el ámbito institucional, cabe resaltar diversas iniciativas clave que promovieron la movilidad estudiantil:

- A partir de 1992, se ha beneficiado del apoyo del fideicomiso de cuotas, que tiene como objetivo enriquecer la formación profesional y elevar la calidad educativa, proporcionando fondos para diversas actividades estudiantiles, incluyendo los viajes de estudio.
- Desde 1993, la UNISON ha respondido a políticas externas y ha fomentado la movilidad estudiantil por medio de acuerdos, consorcios y proyectos generados a raíz de tratados comerciales celebrados tanto a nivel bilateral como multilateral.
- La Dirección de Investigación y Posgrados ha promovido el intercambio académico mediante convocatorias específicas, proporcionando financiamiento para dicho fin. Cabe destacar que, si bien los informes hasta 2005 enfatizan principalmente la

movilidad de los académicos, también se ha dado importancia y apoyo a la movilidad de los estudiantes de posgrado.

La evaluación de estas estrategias revela un marcado impulso institucional hacia la internacionalización de los programas de posgrado, reflejando intereses académicos y financieros con el objetivo de elevar la calidad de enseñanza, ampliar las perspectivas académicas, mantener la competitividad de la institución y acceder a incentivos económicos. Hasta 2007, los registros de posgrado mostraban una documentación sistematizada insuficiente para identificar claramente a los beneficiarios directos de estas políticas. Los informes disponibles tendían a generalizar los beneficios, sin establecer distinciones específicas entre las comunidades de estudiantes de grado y posgrado.

El CONAHCYT ha sido el pilar de financiamiento para las actividades de movilidad de los estudiantes de posgrado. Tras una reforma en el sistema de becas en 2004 se introdujo un esquema innovador con el objetivo de formar científicos y tecnólogos de excelencia, a través de estancias en instituciones de prestigio tanto en México como en el extranjero (CONAHCYT, 2004). Este esquema, conocido como "becas mixtas", fue diseñado para complementar las becas de sostenimiento ordinarias, brindando a los beneficiarios recursos para cubrir costos de viaje, alojamiento y manutención durante sus estancias de investigación. La UNISON, se comenzó a beneficiar de este soporte del CONAHCYT a partir del año 2008, específicamente para estancias internacionales, siendo los estudiantes del PCF de los primeros en aprovechar este programa, tal como reflejan los informes institucionales de los años 2009 al 2012.

Aunque estos esquemas de financiamiento hayan parecido favorables para los estudiantes, para el posicionamiento del PCF en posgrados de competencia internacional y que hayan permitido que un mayor número de estudiantes accediera a este tipo de oportunidades, han mermado la posibilidad de diversificar fuentes de financiamiento para este fin que a la vez renovara las relaciones de cooperación con otro tipo de instituciones tales como: organizaciones internacionales, corporaciones privadas, gobiernos extranjeros, fundaciones privadas, otras universidades o departamentos, institutos de investigación, o filántropos, esquemas de apoyo alternativos para la movilidad de otros estudiantes del Sur Global (Campbell & Neff, 2020). Esto a largo plazo pudo crear una *dependencia de*

trayectoria (o path dependency), es decir que esta actividad ha prevalecido porque las instituciones existentes²⁸ han provisto mayores beneficios que otras instituciones alternativas (Morrison, 2017). En este sentido, los posgrados han preferido este esquema de becas que es “seguro” e “inmediato” a tener que buscar otras posibilidades para lograr sus objetivos de movilidad estudiantil. Esta idea es central para explicar los patrones de comportamiento en tiempos de cambio.

Estudiantes internacionales

La integración de estudiantes internacionales en los programas de posgrado de la UNISON ha sido un reflejo del alcance global de su comunidad académica. En el PCF, como en otros programas, la presencia de alumnos foráneos ha sido limitada y escasamente documentada en los informes anuales. Los registros históricos señalan que, desde su concepción, el PCF aspiraba a transformarse en un *hub* de investigación de alcance internacional, a través de la atracción de estudiantes de diversas nacionalidades; sin embargo, este objetivo no se concretó en la práctica.

Informes de los participantes destacan momentos determinantes que han actuado como catalizadores en la atracción de estudiantes del extranjero. Un ejemplo significativo ocurrió en 2010, cuando el programa de doctorado enfrentó una crítica evaluación por parte del CONAHCYT, que resultó en la no renovación de su lugar en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Una de las críticas apuntaba a la insuficiente cantidad de alumnos, evidenciada en la media de 1.6 nuevos ingresos por ciclo desde el año 2000 hasta el 2010, una cifra insuficiente para el dinamismo esperado en un programa doctoral. (Dirección de Planeación y Evaluación, 2023).

En respuesta a esta emergencia, se reformuló el currículo del doctorado con el fin de atraer a egresados de maestrías en áreas relacionadas con la Física, como Matemáticas, Química e Ingenierías, según lo detallado por el Consejo de la División de Ciencias Exactas y Naturales (2011). Simultáneamente, algunos profesores del NA tomaron la iniciativa de reclutar estudiantes que contribuyeran a la reacreditación del doctorado ante el PNPC.

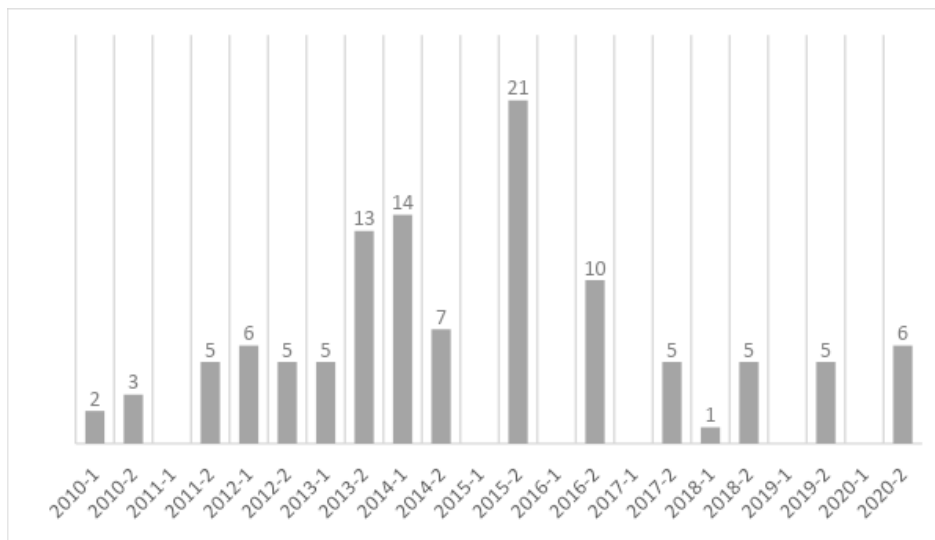
²⁸ Entendidas como el conjunto de reglas impuestas por el CONAHCYT.

Nos propusimos invitar a estudiantes. Mandamos una invitación abierta dentro y fuera de México. Del extranjero han venido alrededor de 10 estudiantes. La mayoría ha trabajado con nosotros en el grupo, pero han venido con otros grupos también. La primera invitación, cayó en el centro de Colombia. No sé, el internet a veces es mágico y entonces también tuvimos estudiantes de Cuba, pero ahí fueron menos.

Informante 13, comunicación personal, 28 de junio de 2023.

Estas estrategias parecen haber tenido efectos positivos en la matrícula de nuevo ingreso del doctorado. A partir del semestre 2011-2 fue evidente un aumento en las admisiones de cinco a 21 estudiantes en los años sucesivos (ver Figura 9), aunque también es importante señalar que entre los ciclos 2013-2 y 2015-2 hubo una cantidad atípica de bajas temporales y definitivas: de 47 admisiones hubo 29 bajas (Posgrado en Ciencias Física, 2023a).

Figura 9. Matrícula de nuevo ingreso del Doctorado en Ciencias (Física) 2010-2020



Nota: A partir de 2015, los semestres impares no reflejan ingresos debido a que el posgrado comienza a reportar el total anual de admisiones durante el semestre par, aunque todos los semestres hay nuevos ingresos.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Planeación y Evaluación (2023).

Otro momento clave para la convocatoria de estudiantes internacionales fue el periodo de gestión del Dr. Enrique Fernando Velázquez Contreras (2017-2021) quien promovió ampliamente la internacionalización de las funciones universitarias y cuyos colegas del PCF apoyaron con el reclutamiento de estudiantes internacionales.

El rector pasado [Enrique Fernando Velázquez] recalcó que siempre han estado los programas de movilidad de estudiantes de la UNISON y se van a otro lugar porque hay mucha demanda, pero gente de afuera que venga para la UNISON es poco común. Una estrategia que tuvimos nosotros fue hacer propaganda del posgrado a nivel internacional y logramos captar estudiantes: un estudiante de la India está haciendo el doctorado en Física, un estudiante de Venezuela y otro de Cuba vinieron a hacer la maestría y ahorita están haciendo el doctorado... Publicamos una oportunidad de trabajo en una página internacional especializada de nuestra área, creo que es de la Universidad de Stanford y así la gente se interesa: quizá en México no lo vemos así, pero en el extranjero hacer el doctorado o el postdoctorado es un trabajo.

Informante 14, comunicación personal, 10 de julio de 2023

Es relevante subrayar que la promoción de los programas de posgrado, al presentarlos como oportunidades de empleo y destacar los beneficios concretos de las becas CONAHCYT, ha sido un plan exitoso del NA para atraer talento. Este enfoque no solo ha permitido a estudiantes internacionales realizar estudios de posgrado que tal vez no hubieran podido cursar en sus países, sino que también ha convertido a estos estudiantes en embajadores de redes académicas en sus lugares de origen. Esto repercute favorablemente en la ampliación de colaboraciones internacionales y refuerza otros indicadores de calidad e internacionalización de los programas.

En sus países, no tienen beca y aparte tienen que pagar colegiatura; en cambio aquí la UNISON no cobra la colegiatura y el CONAHCYT daba la beca de manutención y la atención médica... Han sido muy buenos estudiantes que han aportado a la UNISON y a México, han producido artículos, han trabajado y esa colaboración se va a fortalecer. Hay graduados que ya están allá como maestros y en el corto plazo se espera que también sean parte de esa colaboración. Ahorita, van llegando allá, se están estableciendo y todavía no tienen el estatus de maestros. Pero es gente que se fue en muy buenos términos con nosotros y se espera que sigan trabajando en los mismos temas y que sean parte de esa colaboración.

Informante 13, comunicación personal, 28 de junio de 2023.

A pesar de los esfuerzos individuales de cierto grupo de profesores del PCF en atraer estudiantes a los programas de doctorado y de maestría, el manejo de la matrícula de estudiantes internacionales debería de ser una actividad desarrollada en el marco de un plan estratégico donde los coordinadores del posgrado y/o los miembros de la Subdirección de Posgrados tuvieran una mayor implicación, pues sus estrategias de difusión son insuficientes. El coordinador, por un lado, se dedica a la administración y mediación del posgrado con el CONAHCYT y con la UNISON, con una implicación nula en los procesos de internacionalización. La Subdirección de Posgrados, por otro lado, ha mantenido las

mismas estrategias de difusión de los posgrados sin presentar cambios significativos en la matrícula.

Se destaca que tampoco se han aprovechado los eventos científicos organizados en casa o aquellos a los que se han asistido en otras instituciones para hacer una difusión adecuada del posgrado y atraer estudiantes (como se ha visto en el caso del Posgrado en Ciencia de Materiales). En este sentido, es importante que se innove en las estrategias de atracción y se realice la búsqueda de estudiantes extranjeros de una manera más focalizada en la disciplina, ya que los espacios en los que generalmente se han publicitado no parecen ser los más adecuados.

¡No hacen ninguna estúpida propaganda! ¿cómo es posible que si el CONAHCYT pedía un incremento de estudiantes de nivel internacional no hayan ido siquiera a ninguna visita a Colombia? Menciono Colombia porque casi todos los extranjeros que están aquí son colombianos, hay uno de la India... ¿Cómo carajos no anunciarse en las fiestas esas, en eventos nacionales e internacionales de posgrado? En consecuencia, ¿qué estudiantes van a llegar? No hay absolutamente ningún interés, “que caigan los que quieran”. En el CIO recibían 300 solicitudes y se admitían 20 o algo así. Nosotros recibimos 6 y aceptamos 5, creo. Es absurdo, irresponsable y trae consecuencias serias, por eso no tenemos estudiantes.

Informante 12, comunicación personal, 26 de junio de 2023.

Aunque no se registre una política específica de atracción de estudiantes extranjeros, ni los términos de referencia para la evaluación del posgrado (CONACYT, 2021b) o los resultados de evaluaciones plenarios del consejo (DADIP, 2021) registren tal petición, este testimonio evidencia el surgimiento de un conflicto interno en donde parecen enfrentarse ideas en pro de una mayor internacionalización del PCF y aquellas en las que permanecer con los mismos hábitos es lo más conveniente. Esto no sólo deja entrever el choque de creencias respecto a la educación internacional desde una organización interna, sino que nuevamente, habla de una *dependencia de trayectoria* más agudizada, ya que al contar aún con los beneficios o distinción de ser un posgrado del PNPC, el hecho de establecer nuevas rutinas resulta innecesario o poco atractivo: una actitud que quizá repercuta en el futuro de la internacionalización del PCF.

En conclusión, se ha observado que las estrategias empleadas para el reclutamiento de estudiantes internacionales se han restringido a métodos convencionales como las ferias de posgrado. No obstante, existen recomendaciones en la literatura especializada que el

PCF podría explorar para mejorar su alcance. Choudaha et al. (2013) sugieren aprovechar las herramientas tecnológicas para la promoción, tales como ferias virtuales, videollamadas, blogs especializados y canales de YouTube; en un contexto de virtualidad y postpandemia, James (2023) sugiere que para reclutar estudiantes las IES se apoyen de agentes educativos, proveedores tecnológicos y otro tipo de proveedores privados que les apoyen a hacer un uso eficiente de la tecnología para llegar adecuadamente a sus nichos de mercado. Para esto, ambos autores coinciden en realizar un análisis minucioso del público objetivo, comprender sus intereses, sistemas educativos, contexto cultural, expectativas y necesidades, con el fin de lograr una atracción más efectiva y precisa de estudiantes.

En este contexto, es preciso señalar que las acciones implementadas por el cuerpo académico del NA, con el soporte de herramientas tecnológicas, han generado resultados fructíferos. Sin embargo, dichos resultados podrían optimizarse mediante una segmentación más refinada del perfil estudiantil objetivo, y la identificación de canales apropiados donde dicho público pueda obtener la información necesaria. Asimismo, la presencia en eventos científicos debería ser estratégicamente utilizada no solo para establecer redes de colaboración académica o posicionar a estudiantes del PCF en otras instituciones para estancias de investigación, sino también como una plataforma efectiva para la captación de nuevos estudiantes.

Es imperativo que, en caso de que la meta del posgrado y la institución sea la diversificación de su matrícula mediante la inclusión de estudiantes internacionales, se establezcan estrategias más específicas y concertadas para alcanzar dicho objetivo. Una posible línea de acción sería integrar los posgrados en las iniciativas de la Subdirección de Cooperación, Movilidad e Internacionalización, la cual actualmente centra sus esfuerzos exclusivamente en el nivel de licenciatura. Esto permitiría que la atracción de estudiantes internacionales no recaiga únicamente en la gestión individual de los profesores, sino que sea un esfuerzo institucional coordinado y coherente con los objetivos de internacionalización de la universidad.

Eventos de impacto internacional

La asistencia a congresos, simposios o seminarios son un escenario ideal para la comunicación informal entre colegas o *colegios invisibles*, el intercambio de

conocimientos, el establecimiento de observaciones sobre los resultados preliminares de una investigación, además de servir como una plataforma para la creación de redes de colaboración entre investigadores (Becher, 2001; Campanario, 1999).

En el caso del PCF esta práctica es cotidiana en las instalaciones del DIFUS o en sedes exteriores y se ha procurado que tengan una dimensión internacional. En los eventos celebrados “en casa” se ha buscado que los estudiantes y profesores tengan cercanía con referentes internacionales de las líneas de investigación desarrolladas en el PCF; en los eventos a los que asisten y presenten ponencias los estudiantes, por reglamento se estipula estos sean de talla internacional.

Durante todos estos años ha habido muchos eventos internacionales que organizan los profesores y donde traemos gente de fuera. De alguna forma, esa exposición para los estudiantes ayuda a que conozcan y se relacionen con otros investigadores, eventualmente, algunos aprovechan estas visitas y se van de estancia. Ha habido muchos eventos así. Este año organizó un evento el doctor Álvaro Posada, que tenía recursos de unos proyectos y trajo a varios invitados internacionales, sus colaboradores y otra gente. Nosotros en el cuerpo académico, hemos hecho por tercera vez nuestra reunión de Nanofotónica. De esos congresos, eso es lo que ha habido estos años y la RUIM (Reunión Universitaria de Investigación en Materiales) que ha sido cada año, pero ha habido otros. Cuando el DIFUS cumplió 20 años, en 1998, hubo un congreso internacional donde tuvimos la fortuna de tener a dos premios Nobel que estuvieron de ponentes aquí, hubo muchos invitados internacionales, realmente todos nos pusimos de acuerdo para realizarlo en grande y entonces había mucho recurso del CONAHCYT.

Informante 10, comunicación personal, 19 de junio de 2023.

Siempre busqué que cumplieran con todos los requisitos a tiempo y cuanto antes, mejor. Entonces de sus trabajos en proceso podíamos sacar normalmente los resultados para congresos y los mandaba a un congreso. También he tenido el apoyo de CONAHCYT consecutivamente desde hace varios años a través de proyectos, entonces nunca representaron un peso para la Universidad, ligeramente tal vez, pero yo los apoyé siempre con dinero del proyecto para que asistieran a los congresos, ya fueran nacionales o internacionales. Yo siempre los motivé a que fueran internacionales, que salieran del país.

Informante 16, comunicación personal, 07 de agosto de 2023.

A partir de estos relatos se deduce que el cuerpo académico de los programas de posgrado ha estado plenamente consciente del propósito de estos eventos académicos y se ha esforzado por inculcar la importancia de estas tradiciones en sus discípulos. La interacción con eminencias en sus respectivas áreas de estudio se considera un elemento crucial para el avance científico de los estudiantes, un aspecto que, pese a su significativa

influencia, escapa a la cuantificación en informes institucionales. Estas prácticas no solo han abierto puertas para que los estudiantes del PCF se integren en redes de colaboración internacional y participen en programas de movilidad estudiantil, sino que también han reforzado el carácter internacional del programa.

La contribución del CONAHCYT en la facilitación de estas actividades académicas ha sido notoria, a través del apoyo a eventos organizados por el DIFUS, las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC), y diversos proyectos científicos, todos bajo acuerdos previos con la institución. Además de los recursos proporcionados por el CONAHCYT, la Universidad ha desempeñado un papel complementario en la realización de estas iniciativas, por medio del Fideicomiso de cuotas — destinado a la formación y actividades estudiantiles — y otros ingresos propios gestionados por los departamentos universitarios para la promoción de actividades, programas, eventos y proyectos específicos, según se desprende de la documentación de la UNISON del año 2022.

En conclusión, la organización y participación en eventos científicos han representado un pilar fundamental en las estrategias de internacionalización para el enriquecimiento educativo de los estudiantes. Este esfuerzo es promovido activamente por los NA de los posgrados y está reforzado por un sólido soporte institucional, lo cual ha permitido a la comunidad universitaria cosechar los frutos de dichas actividades.

Tipos y modelos de colaboración

La noción de colaboración científica a menudo permea el discurso académico, aunque su definición y alcance suelen estar demarcados de manera imprecisa. En determinados contextos, se entiende por colaboración el asesoramiento mutuo entre colegas académicos dentro de un proyecto de investigación, mientras que en otros se refiere a la coautoría de trabajos científicos o al intercambio de datos e ideas tanto de manera escrita como en simposios y conferencias. De forma más amplia, se puede describir la colaboración como un proceso social en el cual, idealmente, los individuos aportan conjuntamente al avance de un proyecto investigativo (Katz & Martin, 1997). En este sentido, se exploran a continuación los patrones y modelos de colaboración que se han mantenido como pilares de

fortaleza en el Programa de Ciencias Físicas (PCF) y han contribuido a su reputación como un posgrado de calidad a nivel internacional.

Una forma primordial de colaboración ha sido la que emerge de la interacción entre docente y alumno. Esta se origina a partir de las relaciones que los integrantes del NA han desarrollado con sus propios directores de tesis en sus centros de formación de origen, o con los colectivos de investigación en los que participaron durante su etapa de aprendizaje. Gérard y Grediaga (2009) explican que la formación académica de los investigadores en instituciones extranjeras, además de influir en sus prácticas cotidianas -en este caso, brindar una perspectiva internacional al posgrado-, es un indicador de posibles redes con las instituciones de procedencia, ya que estas suponen consolidarse durante la socialización inicial en los campos de conocimiento. En el caso del PCF, tales dinámicas se confirman y otorgan la valiosa capacidad de potenciar publicaciones y promover la movilidad académica tanto nacional como internacional.

Cuando estuve en el doctorado veía a mucha gente y el grupo con el que trabajaba tenía relaciones con grupos de muchas partes. Ahí es donde yo tenía colaboración con gente de Alemania, de Italia, de varias partes de Estados Unidos, porque eran del mismo grupo. Volví en el postdoc y seguía con esas colaboraciones, pero cuando entré a la administración aquí en la UNISON, perdí el contacto. Ya que salí de la administración, me fui de postdoc al CIO y ahí sí tengo colaboraciones con gente que vemos en los congresos: platicamos de algún tema y decidimos si vamos a hacer algo. Así sale una colaboración. Por ejemplo, vino un profesor visitante de Puebla y un estudiante mío fue de estancia con él el año pasado. Estuvo ahí un mes con ellos para trabajar en cosas que estaban relacionadas con su tesis.

Informante 10, comunicación personal, 19 de junio de 2023.

En este sentido, los fundamentos de estas colaboraciones se basan en redes sociales y factores personales, donde el trabajo conjunto surge por afinidades en la labor investigativa, el respeto y la confianza mutua; o por la cercanía con otro grupo de investigación (un colaborador tiene contacto con otro potencial colaborador) (Sonnenwald, 2007). Este tipo de colaboración también ha permitido que el PCF mantenga relaciones con exalumnos sobresalientes y activos en otras instituciones. El ejemplo más destacado por los informantes ha sido la relación que se ha mantenido con el Dr. Daniel Tapia Takaki, egresado del programa de maestría en 2004 y profesor-investigador de la escuela de Física y Astronomía de la Universidad de Kansas:

Muchos egresados se han colocado en postdoctorados de muy buenas instituciones y ya no han regresado al país, pero está bien, porque se crea un punto de colaboración. De hecho, Daniel Tapia Takaki es un egresado que nos ayudó en la creación del proyecto con el CERN y fue fabulosa su ayuda. Y, ¿cómo no iba a ser apoyado este proyecto por el CONAHCYT? Daniel me platicó una vez, “¿sabes a quién tengo de visitante? A la doctora Julia Tagüña y al director del CONAHCYT... Me dijo el director del CERN que, si me podía encargar de ellos, porque eran mexicanos y yo era mexicano y los conocía”, dice que fue formidable, estaban encantados como funcionarios del CONAHCYT y de ahí salió también el apoyo. Fue un lobbying magnífico de muy alto nivel que dejó los recursos adecuados para que esto pudiera funcionar.

Informante 12, comunicación personal, 26 de junio de 2023.

Esta colaboración es un ejemplo de cómo se revierten los efectos negativos del nomadismo científico y en vez de considerar una fuga de cerebros, se logra una red de conocimiento con la diáspora de este exalumno, o lo que García Guadilla (2010) denomina “diáspora del conocimiento”. Así, esta característica ha sido un gran impulso en la internacionalización reciente del PCF, ya que trascienden las relaciones de coautoría o consejería para desarrollo de investigaciones. A través de esta colaboración se han concretado proyectos que a mediano y largo plazo aumentarían las prácticas internacionales y la investigación no sólo del posgrado, sino también de la UNISON. Dichos proyectos son: la propuesta de un programa de posgrado en Física Teórica y Experimental en Altas Energías, el “Acuerdo de Cooperación Cultural, Educativa y Científica entre la Universidad de Sonora y The University of Kansas”, el diseño de un programa de doble titulación con la Universidad de Kansas y el DCF, el diseño del “Programa Internacional en Física de Altas Energías”, la adscripción de la UNISON al proyecto CMS (Solenoid Compact de Muones, por sus siglas en inglés, es un detector de partículas del Gran Colisionador de Hadrones en el CERN) del CERN (Acrónimo que refiere a la Organización Europea para la Investigación Nuclear) en Suiza con la colaboración del CONAHCYT, la coordinación de un programa de estancias de investigación de estudiantes de posgrado de la UNISON con la Universidad de Kansas, y la firma de un acuerdo de colaboración entre la UNISON y la Universidad de Catania, la Escuela Superior de Catania y el Laboratorio Nacional del Sur, en Catania, Italia (Departamento de Investigación en Física, 2018a).

Aunque este ejemplo de colaboración ha sido fructífero para el PCF, es importante destacar otros casos donde, aunque exista la intención y el contacto con exalumnos para la colaboración, esta no es posible, pues los profesores se encuentran desactualizados en

tendencias científicas de su área y no pueden contribuir adecuadamente con trabajos que se encuentran en la frontera del conocimiento.

Tengo un exalumno que ahorita está en Francia. Ha andado por aquí cuando tiene vacaciones y viene a decirnos “bueno, ¿qué podemos hacer?” [como colaboración] Pero no nos conectamos mucho, porque él anda con cosas muy modernas de inteligencia artificial y generación de imágenes y ya es difícil aprender cosas nuevas, estamos intentando aprender. Ahora que empezó el chat GPT y eso de la inteligencia artificial que están disponibles, pues ni modo, tenemos que meternos en eso, estoy aprendiendo.

Informante 10, comunicación personal, 19 de junio de 2023.

Esto es un llamado de atención para la comunidad del PCF ya que con los avances tecnológicos será necesario actualizarse en nuevas metodologías de investigación y de enseñanza para mantenerse a la vanguardia, además de permitir la llegada de mayores innovaciones en las LGAC, convenios de colaboración y otras actividades para el desempeño de los programas y formación de sus estudiantes. Asimismo, este testimonio manifiesta la posibilidad de que, en el corto o mediano plazo, la planta académica envejezca, un asunto que debe considerarse en la planeación estratégica del PCF, de modo que haya una transición adecuada y justa en los NA.

En la misma línea de las colaboraciones por redes sociales, se destaca que los acuerdos para desempeñarlas se llevan a cabo en un ambiente informal, es decir, en encuentros donde se charla sobre intereses mutuos, se propone un trabajo conjunto, se pactan las condiciones de esa colaboración y si esta implica una intervención institucional (elaboración de planes de trabajo para estancias estudiantiles, solicitudes de financiamiento, etc.) se procede al trámite de convenio correspondiente.

En un ámbito distinto, se encuentran las colaboraciones estructuradas con un alto grado de formalización. Estas pueden surgir de la participación en proyectos conjuntos de I+D, como es el ejemplo del grupo de Altas Energías de la UNISON colaborando con el CERN, o a raíz de convenios interinstitucionales específicos, como los pactos de cooperación que la UNISON mantiene con otras entidades académicas. A pesar de su importancia, este tipo de colaboraciones tiende a ser menos frecuente dentro del Programa de Ciencias Físicas, posiblemente debido a que los procesos burocráticos asociados con estos acuerdos pueden presentar obstáculos adicionales que impactan en la agilidad y la eficiencia de las investigaciones.

A veces, nuestras interacciones académicas han dado lugar a colaboraciones y al establecimiento de convenios, aunque no siempre se concretan. Por ejemplo, con la universidad en Texas, hubo un gran interés mutuo en fortalecer la cooperación, inspirado por interacciones previas exitosas con la UNISON. Se contempló la posibilidad de implementar programas de doble titulación o intercambios de cursos entre las dos instituciones, pero por razones diversas, estos planes aún no se han materializado. A pesar de todo, mantenemos una colaboración activa, como lo demuestran las publicaciones conjuntas entre ambas instituciones, evidenciando que la formalización a través de un convenio no es siempre indispensable para una colaboración fructífera.

Informante 11, comunicación personal, 21 de junio de 2023.

Normalmente no hacemos colaboraciones formales, lo hacemos de manera más personal. Digamos que algún investigador tiene alguna colaboración y simplemente pactan entre ellos hacer una estancia, se hace todo el trámite y se formaliza. “Se formaliza”, pero no se llega a tanta formalidad como para establecer un convenio, eso ya implica mover mucha maquinaria administrativa que está de más para nosotros. Simplemente establecemos la relación cordial, pero con cierta formalidad, aunque se oiga mal, pero lo hacemos de esta manera.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023.

En este conjunto de testimonios es posible percatarse de que la colaboración ha sido una constante en el desarrollo del posgrado y de la carrera científica de los profesores; sin embargo, es motivada y acordada en un contexto de interacción casual y de confianza, donde se logran concretar publicaciones, intercambios o estancias de investigación. En este sentido, Allen et al. (2007) explican que en el ámbito de la I+D existen problemas de confianza entre los científicos, de modo que priorizan colaborar con colegas con quienes hayan construido sólidas relaciones de confianza y no buscan fuentes alternativas.

Así, aunque a nivel institucional y en las metas de rectores en turno la formalización de convenios sea primordial, además de que algunos han sido propiciados por colaboradores externos, este modelo no es procurado en el PCF. Las preferencias individuales o subjetividades de cada miembro del NA parecen tener más peso sobre la proyección que un convenio pueda brindar, de esta manera, se refuerza la noción de que los posgrados operan de manera desacoplada a la institución de pertenencia.

Sobre estos intereses específicos de los miembros del NA o de las LGAC a las que pertenecen, se señala su participación en otro modelo de colaboración: las redes temáticas. Estas redes han sido promovidas y financiadas en décadas anteriores por instancias de

gobierno Federal: el CONAHCYT y el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), el cual depende de la SEP (Torres, 2012).

El trabajo de red impulsado por el PROMEP ha respaldado la vinculación de Cuerpos Académicos de instituciones adscritas a este programa con temas análogos, resultando en intercambio de conocimientos, la compartición de recursos tecnológicos y el desarrollo de proyectos de investigación en común, para elevar la calidad de la educación pública (Secretaría de Educación Pública, 2008). Similarmente, las redes temáticas de Investigación del CONAHCYT han permitido la articulación de saberes y habilidades entre investigadores, tecnólogos, agentes de sectores productivos, sociales y gubernamentales para solución a problemáticas específicas (CONAHCYT, 2012). De este tipo de redes se han logrado concretar varias actividades de internacionalización para el fortalecimiento de la planta académica del PCF y para el desarrollo académico de sus estudiantes, entre estas destacan cursos, eventos y movilidades:

En el cuerpo académico estábamos en una red de PROMEP, pero las condiciones de la SEP han cambiado y creo que no hay recursos. Antes se hacía un proyecto y se ponían recursos para tener talleres conjuntos, trabajar en conjunto y nos veíamos... Fue de las primeras redes de PROMEP que hicimos.

Informante 10, comunicación personal, 19 de junio de 2023.

A nivel nacional hay diferentes redes, la más importante es la de la División de Partículas y Campos de la Sociedad Mexicana de Física en la que normalmente se hacen eventos. El año pasado, ayudé en la organización de la Mexican Workshop on Particles and Fields, que fue en Puebla y junto con otro profesor de aquí organizamos un concurso de Veranos Científicos en el extranjero, donde hacemos un concurso a nivel nacional y seleccionamos a estudiantes de licenciatura y de maestría para que vayan a hacer un verano científico; puede ser en el CERN, puede ser en DESY, en Hamburgo, Alemania, o puede ser también en Jefferson Labs, en Estados Unidos o incluso en un laboratorio que está en Canadá.

Informante 14, comunicación personal, 10 de julio de 2023

Estos relatos evidencian que la internacionalización puede fomentarse mediante la colaboración y las conexiones dentro del ámbito nacional, lo cual subraya la importancia de la participación en estos grupos colaborativos. Sin embargo, se observa que los apoyos que se brindaban en ciclos previos han disminuido, lo cual plantea desafíos significativos para la colaboración a nivel nacional y para la expansión de la educación internacional.

En resumen, se revela que las redes de colaboración son una constante en la operación cotidiana del PCF. Se pueden identificar dos tipos principales de colaboración: la primera, motivada por la cercanía o afinidad, como las conexiones mantenidas desde la formación académica, con egresados del posgrado o con colegas dentro de la misma esfera académica, que incluye colaboraciones informales dentro de redes temáticas de CONAHCYT o de PROMEP, basadas en la confianza. La segunda, más formalizada, se establece a través de convenios explícitos entre el posgrado o la Universidad y otras instituciones o programas. El primer tipo prevalece en el PCF, lo cual señala que las colaboraciones y las iniciativas que surgen de ellas son impulsadas por el interés personal de los profesores, lo que los posiciona como elementos cruciales para el desarrollo del PCF, más allá de las funciones coordinativas o administrativas de la universidad.

Además, las colaboraciones son un factor crucial para impulsar la internacionalización del PCF, lo que genera actividades de movilidad académica, asesoramiento, intercambio de recursos y conocimientos, la organización y participación en eventos científicos, financiamiento externo, esfuerzos de cabildeo para proyectos adicionales y publicaciones conjuntas, entre otras iniciativas que no fueron explícitamente mencionadas en los testimonios. Es importante reconocer que estas acciones dependen en gran medida de la dedicación y esfuerzo de los profesores del NA, lo que demuestra la fortaleza de redes informales sobre las formalizadas.

Producción científica internacional

Otro indicador primordial para el posicionamiento del PCF como posgrado de calidad e internacionalizado es la producción académica difundida en medios de comunicación de resultados de investigación científica. Las publicaciones de este rubro comprenden: artículos en revistas científicas especializadas, libros y capítulos en libros multiautor y publicaciones en congresos y reuniones científicas; su dimensión internacional se expresa a través de la autoría de varios participantes de otros países, la publicación en medios internacionales o el impacto de la publicación en cuestión (citas) (RICYT, 2007).

En este sentido, los informantes del PCF destacan que este estándar se ha definido desde la génesis de los programas y es un aspecto que se busca mantener a través del

reglamento y bajo la supervisión de la Comisión Académica. Adicionalmente, algunos de los profesores del NAB y NAC, basados en su conocimiento y experiencia, han orientado a sus estudiantes para que sus publicaciones cumplan con el estándar, se posicionen en revistas de alto impacto y sean publicados en los tiempos establecidos por su programa académico.

La Comisión Académica del posgrado revisa todo eso, el estudiante tiene que cumplir con la publicación y ser primer autor, no sé si se especifica el índice de impacto también, pero normalmente todos sabemos que tienen que ser revistas de prestigio... El director de tesis por la experiencia sabe más, sobre todo en los tiempos de espera y respuesta... Yo en particular siempre trato de mandarlos a las revistas que son de las organizaciones científicas, por ejemplo, a la Optical Society of America, al American Institute of Physics, a la IOP de Inglaterra, o a las revistas que están en Elsevier como Nature, ahí no hay problema, uno no se equivoca.

Informante 10, comunicación personal, 19 de junio de 2023.

Uno hace sugerencias tanto para presentar en congresos como en publicaciones, por el tipo de revistas, o su factor de impacto. Como a mí me ha tocado hacer arbitrajes y conozco los tiempos de revisión, estoy familiarizado y conozco, más o menos, el proceso de cada una de ellas, entonces, propongo ‘mira, ese tipo de trabajo, creo que quedaría bien en esta revista’, entonces ya se le da al estudiante. Para llegar a esto, reviso primero un draft del estudiante y a partir de ahí se empieza a trabajar.

Informante 11, comunicación personal, 21 de junio de 2023.

La revisión de la productividad de estudiantes del PCF entre el periodo 2015-2020 muestra una tendencia a escribir artículos en inglés y publicar en revistas extranjeras, liderando las publicaciones de estudiantes de doctorado, debido a que en este nivel la publicación en revistas es de carácter obligatorio (tabla 12). Asimismo, se señala que quienes participan en estas publicaciones son los directores de tesis y comités tutoriales de los estudiantes, asunto que confirma los modelos de colaboración expuestos anteriormente. En este aspecto, se coincide con los hallazgos de Castro-Rodríguez (2019) y de Justino et al. (2021) quienes destacan el rol de los académicos y la pertenencia a grupos de investigación en la productividad científica estudiantil, además de que las redes de los profesores estimulan esta práctica de internacionalización.

Tabla 12. Número de publicaciones de estudiantes del PCF y revistas de publicación

Año	Nº de publicaciones	Idioma	Revistas	Cuartil Scopus/WoS
-----	---------------------	--------	----------	--------------------

	MCF	DCF			(2022)
2016	0	10	Inglés	Physica E-Low-Dimensional Systems & Nanostructures	Q2
			Inglés	Physics Letter A	Q3
			Inglés	Applied Physics Letters	Q1
			Inglés	Chinese Physics B	Q3
			Inglés	AIP Advances	Q4
			Inglés	Materials Letters	Q2
			Inglés	Journal of Ovonic Research	Q4
2017	0	14	Inglés	Physical Review D	Q1
			Inglés	Journal of Electronic Materials	Q2
			Inglés	Journal of Nanoparticle Research	Q3
			Inglés	Physica B-Condensed Matter	Q2
			Inglés	Carbon Letters	Q2
			Inglés	Journal of Applied Biomedicine	Q4
			Inglés	Gold Bulletin	Q3
			Inglés	Nanotechnology	Q2
			Inglés	Journal of Nanomaterials	Q2
			Inglés	Biomedical Optics Express	Q1
			Inglés	Physica E-Low-Dimensional Systems & Nanostructures	Q2
			Inglés	Chalcogenide Letters	Q4
			Inglés	Journal of the Optical Society of America A-Optics Image Science and Vision	Q2
			Inglés	The European Physical Journal Conferences (proceeding)	N/A
2018	1	17	Inglés	Physica E-Low-Dimensional Systems & Nanostructures	Q2
			Inglés	Optik	Q2
			Inglés	MRS Communications	Q2
			Inglés	Physical Chemistry Chemical Physics	Q1
			Inglés	Tribology International	Q1
			Inglés	Physica Scripta	Q2
			Inglés	Applied Radiation and Isotopes (Proceeding)	N/A
			Inglés	Materials Chemistry and Physics	Q2
			Inglés	Chalcogenide Letters	Q4
			Inglés	Materials Research Bulletin	Q1
			Inglés	Optics Letters	Q1
			Inglés	Journal of the Optical Society of America B-Optical Physics	Q3
			Inglés	Computational and Theoretical Chemistry	Q3
			Inglés	Journal of Physical Chemistry C	Q1
			Inglés	Optical Materials	Q2
2019	2	10	Inglés	Plasmonics	Q3
			Inglés	Results in Physics	Q2
			Inglés	Physics Letter A	Q3
			Inglés	Physica E-Low-Dimensional Systems & Nanostructures	Q3
			Inglés	Journal of Electronic Materials	Q2
			Inglés	Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica	Q3
			Inglés	Journal of Physical Chemistry C	Q1
			Inglés	Journal of Physics B-Atomic Molecular and Optical Physics	Q2
			Inglés	Modern Physics Letters A	Q3
2020	0	4	Inglés	Journal of Electronic Materials	Q2
			Inglés	Journal of Physics-Condensed Matter	Q2

Fuente: Elaboración propia con base en reportes de productividad del Posgrado en Ciencias (Física) (2016, 2017, 2018, 2019a, 2019b, 2020)

Así como lo mencionan los informantes, los datos sobre publicaciones de los estudiantes muestran una tendencia a posicionarlas en revistas con mayor citación anual, esto es posible de verificar al revisar el cuartil en el que se ubican las publicaciones. En el

PCF la mayoría de los artículos elaborados se posicionan en el primer o segundo cuartil (Q1, Q2), es decir, que las revistas donde publican se encuentran en el ápice de relevancia científica de su área. Esta información refleja la dinámica de competencia que ocurre en disciplinas como la Física, asimismo manifiesta un efecto adverso de las políticas públicas: “publicar o perecer”.

Dicha frase se ha popularizado en el ámbito de los investigadores que procuran mantener un índice de publicaciones con el fin de mantener un estatus en la academia (Rodríguez Miramontes et al., 2018), en este caso en el SNII, que adicionalmente otorga un estímulo económico a sus miembros. Sumado a la presión que han impuesto los recientes Parámetros de Referencia para la Evaluación del SNII, los cuales condicionan el acceso y/o permanencia a un nivel según el impacto de las publicaciones logradas en un periodo de tiempo (CONAHCYT, 2023b), los investigadores del PCF procurarían posicionar los artículos de sus estudiantes (en donde ellos son coautores) en este tipo de revistas.

A pesar de esto, la intervención de los profesores juega un papel importante en el desarrollo científico de sus pupilos al orientarlos hacia una tradición de publicación en un grupo de revistas con un factor de impacto importante, además de la colaboración conjunta. De esta manera, no sólo se destaca al posgrado en cuestiones de productividad y de internacionalización, sino que se transfiere un conocimiento tácito a los estudiantes, una cultura de publicación propia del PCF que prevalecería de generación en generación.

5.3 Tiempos de cambio en el PCF: ¿Hacia una nueva internacionalización?

Desde 2018 se han experimentado una serie de eventos que han alterado las prácticas cotidianas del PCF y, en consecuencia, sus actividades de internacionalización. Concretamente, se señalan las transformaciones habidas en los organismos gubernamentales como la SEP y el CONAHCYT, las afectaciones percibidas en el periodo de pandemia y el cambio en la estructura orgánica de la UNISON.

Con el advenimiento de un nuevo gobierno federal que anunció una administración austera y de carácter social, llegaron cancelaciones y recortes a fondos y fideicomisos para proyectos de ciencia, así como ajustes en sus convocatorias. Estos, sumados con la situación de pandemia, impusieron mayores restricciones a las prácticas investigativas de

los miembros del PCF. Entre los cambios más resentidos por los informantes se mencionan: la reducción y/o reorientación de apoyos en las convocatorias de CONAHCYT, y las nuevas restricciones para la adquisición de equipamiento, y aunque los entrevistados comprenden la razón de estos recortes (la malversación de recursos y la priorización a la investigación en salud), ven disminuidas sus posibilidades para financiar sus proyectos, pues ya no hay una convocatoria específica que los contemple.

En otro extremo, existen profesores que tras el cambio político no han visto amenazadas sus prácticas científicas ya que mantienen aún fondos para el desarrollo de sus proyectos y colaboraciones. Esto sugiere que las afectaciones respecto al cambio en el entorno son heterogéneas y que existen grupos de investigación que destacan como nuevos líderes científicos.

Los primeros años del cambio de gobierno fueron inciertos. Empezaron a cortar muchas cosas porque estaban mal, pero las nuevas propuestas no salían. Y cuando empezaron a salir convocatorias, coincidieron con la pandemia y todo estaba muy enfocado hacia la salud pública... Está bien, es un problema de prioritario, pero uno que hace ciencia básica, o algo aplicado, no nos sentimos cobijados por ningún lado. Hay pocas convocatorias y pocos proyectos que se aprueben en áreas más generales de la ciencia. Entonces, si los laboratorios no tienen la fortuna de quedar, no van a tener recursos. Aparte, la Universidad no tiene recursos para apoyar como antes.

Informante 10, comunicación personal, 19 de junio de 2023.

La mayoría de los recursos se fueron a la parte de salud y entonces empezó a haber mucha restricción y se acabaron los proyectos, se metieron nuevas propuestas y no hubo más... Entonces pudiste haber sometido un proyecto cuatro veces entre convocatoria y convocatoria, en distintas temáticas y nada. ¿Por qué? Porque los recursos eran muy pocos.

Informante 11, comunicación personal, 21 de junio de 2023.

Para mí se mantiene igual la forma de trabajar... Administrativamente no se han implementado cambios para impedir las colaboraciones. En cuanto a los apoyos de proyecto, pues ya depende de que sean aprobados, pero las convocatorias a proyectos todavía existen. Yo realmente no veo ninguna afectación. La gente dice que el CONAHCYT no les da apoyo, pero es que hay límites financieros... Entonces hay una bolsa, hay muchas solicitudes y no a todos se les puede dar, en este caso, la priorización la hacen pares académicos.

Informante 16, comunicación personal, 07 de agosto de 2023.

En este tránsito de lineamientos, las afectaciones más alarmantes están relacionadas con la restricción de apoyos para la compra y mantenimiento de equipos. Estos,

originalmente fueron adquiridos en el marco de programas gubernamentales, como fondos del CONAHCYT y/o SEP-PRODEP que permitían la compra de equipo costoso para el desarrollo de tales proyectos, siendo aquellos del CONAHCYT los más importantes según los informes de la UNISON de 2014 a 2023.

En efecto, la tabla 13 señala que de 2013 a 2023 se aprobaron en el DIFUS 21 proyectos de CONAHCYT para el estímulo a la investigación universitaria. Previo a la transición política y decretos de austeridad en 2018-2019, 18 de estos proyectos se habían aprobado, con una suma de \$42'942,276.00, a partir de este momento, el paso de la pandemia y de la transición gubernamental fueron evidentes pues sólo hubo tres proyectos aprobados: el de mayor recurso fue destinado a rubros de salud, respaldando los testimonios mostrados previamente. Los otros dos proyectos tuvieron una asignación presupuestaria baja o nula, en comparación a los proyectos aprobados al DIFUS antes de 2018, teniendo una suma total de \$4'769,798.72.

La UNISON respalda a sus departamentos académicos a través de convocatorias internas destinadas al financiamiento de proyectos de investigación; sin embargo, los fondos suelen ser limitados y se utilizan principalmente para adquirir materiales y reactivos de laboratorio. Por ejemplo, para el ciclo 2022-2023, el DIFUS recibió un presupuesto de \$105,000.00 (UNISON, 2023), una suma insuficiente para cubrir el mantenimiento completo de su equipo de laboratorio.

Esta situación ha impedido a los grupos científicos de adquirir nuevos equipos y ha comenzado a crear incertidumbre, pues su equipamiento actual en algún momento se volverá obsoleto.

Hace unos dos o tres años nos dijeron que los recursos federales no se podían usar para comprar equipo ni nada que fuera inventariado. Si ya se acabaron los recursos del PROMEP para infraestructura y del presupuesto federal no se puede comprar nada, entonces, no hay cómo renovar o mantener el equipamiento de la universidad, de los estudiantes. ¿Qué vamos a hacer? Lo único que quedaba estos últimos dos años era el fideicomiso de cuotas y ahora la nueva ley dice que no debemos de cobrarlas, entonces tampoco vamos a tener eso. ¿De dónde va a salir el dinero?, ¿nada más se va a derrumbar todo?

Informante 10, comunicación personal, 19 de junio de 2023

A nosotros como posgrado nos está pegando muy fuerte en todo lo que tiene que ver con equipamiento. Nos afectaron mucho estas limitaciones en los presupuestos. Los equipos se están haciendo obsoletos, están saliendo del servicio y al rato no vamos a tener con qué

trabajar. Eso va a afectar al estudiantado, al programa y va a ser un problema que va a reventar más adelante.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023.

Respecto al cambio habido en los modelos operativos de la UNISON, se percibe una sensación de incertidumbre, ya que, hasta la fecha de las entrevistas, las reglamentaciones anteriores permanecían y se continuaba a la expectativa de lo que pudiera cambiar al establecerse los órganos administrativos en su totalidad. A pesar de esto, no se encontraban por el momento restricciones graves para la continuidad de actividades del posgrado, sólo se percibía que los procesos burocráticos comenzaron a ser más tardados, pues las instancias a las que se recurrían estaban en una etapa de adecuación.

Los procesos no son ágiles como pudieran ser. Debido a los cambios que se están dando en la UNISON, no hay instancias a las cuales uno pueda ir y hacer el trámite adecuado. Están en definición muchas cosas y eso, ha hecho todos los trámites más lentos. Pero de ahí en fuera no ha habido más problemas.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023

Este panorama general del PCF en la época actual da a conocer las limitaciones con las que se ha operado día a día y también ha confirmado la alta dependencia del CONAHCYT por parte de los posgrados y de la investigación universitaria, lo que hace suponer la alta sensibilidad de estos hacia los cambios políticos, más que aquellos ocasionados en pandemia. Pero ¿los posgrados se están reconfigurando? ¿los modelos de internacionalización se están renovando?

Las siguientes secciones, reportarán los impactos recientes del cambio en los procesos de internacionalización de los posgrados, así como las acciones en respuesta a estos, la intención de esta exposición es definir si estas adaptaciones han abonado a un cambio en las normas y creencias del posgrado, logrando un cambio organizacional y, por lo tanto, una reconfiguración de los procesos de internacionalización; o si, por lo contrario, estos ocurren de manera reactiva y/o provisional.

Tabla 13. Proyectos de investigación científica del DIFUS 2013-2023 financiados por fuentes externas

Ciclo escolar	Proyecto	Programa	Monto	Investigador responsable
2013-2014	Propiedades luminiscentes y procesos cinéticos en fósforos persistentes $\text{SrAl}_2\text{O}_4\text{:Eu}^{2+}$, Dy^{3+} y $\text{CaAl}_2\text{O}_4\text{:Eu}^{2+}$, Dy^{3+} micro y nanoestructurados	Convocatoria de Investigación Científica Básica 2013 - CONAHCYT	\$2'000,000.00	Dr. Marcelino Barboza Flores
	Desarrollo de métodos de imagenología térmica dinámica tridimensional para la detección precoz del cáncer de mama	Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales 2013 - CONAHCYT	\$1'000,000.00	Dr. Valery Chernov
2014-2015	Estudio de las propiedades cristalográficas de columnas de InGan fabricadas por MOCVD para controlar sus características eléctricas y aplicarlas en el desarrollo de micro uniones M-P	Convocatoria de Investigación Científica Básica 2014 - CONAHCYT	\$1'208,246.00	Dr. Dainet Berman Mendoza
	Estudio de factibilidad de sistemas fotovoltaicos para suministro de electricidad en las estaciones de combustibles de los aeropuertos	Fondo ASA-CONAHCYT 2014	\$9'994,600.00	Dr. Luis Efraín Regalado
	Síntesis de nuevos nanovectores de fármacos antitumorales para cáncer hepático basados en nanopartículas tejido-específicas	Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales 2014 - CONAHCYT	\$2'447,500.00	Dr. Martín Rafael Pedroza Montero
2015-2016	Fortalecimiento y complemento de la infraestructura AFM de la Universidad de Sonora con la capacidad TERS para el estudio de perfiles morfo-bioquímicos de células	Convocatoria de Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica CONAHCYT 2016	\$5'000,000.00	Dr. Alexel Jesús Bugara Estrella
	Implementación de técnicas de nanoespectroscopía óptica basadas en excitación láser amplificada con sonda (TENOM, TERS, TEF, TECARS) para el estudio de materiales nanoestructurados	Convocatoria de Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica CONAHCYT 2016	\$5'000,000.00	Dra. Susana Álvarez García
2016-2017	Fortalecimiento de la infraestructura de la Universidad de Sonora con la integración de un sistema de manipulación holográfica de nanoplateformas médicas para el diagnóstico molecular en células y tejidos biológicos	Convocatoria de Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica CONAHCYT 2017	\$3'500,000.00	Dr. Martín Rafael Pedroza Montero
2017-2018	Efecto inmunomodulador de la radiación gamma sobre células dendríticas a través de los mecanismos de reconocimiento y señalización de receptores intracelulares Tipo Toll 3, 7 y 9	Convocatoria de Investigación Científica Básica 2016 - CONAHCYT	\$1'497,000.00	Dra. Erika Silva Campa
	Laboratorio Nacional de Ingeniería de la Materia Fuera de Equilibrio	Convocatoria 2018 de Apoyos Complementarios para la Consolidación de Laboratorios Nacionales CONAHCYT	\$1'466,000.00	Dr. Efraín Urrutia Bañuelos
	Fortalecimiento y complemento de la infraestructura hiperespectral del sistema AFM acoplado a RAMAN de alta resolución de la Universidad de Sonora	Convocatoria de Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica CONAHCYT 2018	\$1'900,000.00	Dr. Alexel Jesús Bugara Estrella
	Laboratorio Nacional de Nanofabricación	Convocatoria 2018-04 de Apoyos Complementarios para la Consolidación de Laboratorios Nacionales CONAHCYT	\$1'065,610.00	Dr. Dainet Berman Mendoza

	2018 University of Sonora School of High Energy Physics	Convocatoria 2018 del Programa de Apoyos para Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación de la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico de CONAHCYT	\$200,000.00	Dr. Rodrigo Melendrez Amavizca.
2018-2019	Adsorption of organic molecules on free and supported metal clusters and nanoparticles to assess their catalytic properties	Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018 – CONAHCYT	\$1'596,670.00	Dr. Álvaro Posada Amarillas
	Estudio de la producción de quarks pesados en colisiones protón-protón y protón-plomo de alta multiplicidad en el experimento CMS del LHC	Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018 -CONAHCYT	\$1,498,650.00	Dr. Lizardo Valencia Palomo
	Medición de correlación de pares partículas y de propiedades del quark-top en colisiones ultraperiferales con el experimento CMS del CERN y monitoreo de sus subdetectores medidores de luminosidad BCM1F y PLT	Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018 -CONAHCYT	\$1'000,000.00	Dr. Javier Alberto Murillo Quijada
	Estudio del efecto SERS en nanopartículas metálicas y nanoestructuras de carbono	Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018 -CONAHCYT	\$1'068,000.00	Dr. José Manuel Cortez Valadez
	Estudio in vitro de las interacciones moleculares del receptor hepático Ashwell- Morell y nanopartículas lactosiladas y su asociación con la distribución in vivo de fármacos antitumorales	Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018 -CONAHCYT	\$1'500,000.00	Dr. José Andrei Sarabia Sainz
2019-2020	No se aprobaron proyectos			
2020-2021	Reducción de calor en cristales fonónicos	Convocatoria Ciencia de Frontera 2019	\$220,000.00	Dr. Jesús Manzanares Martínez
2021-2022	Fortalecimiento y adecuación de las infraestructuras experimentales de caracterización termométrica biológica a nano escala para el Laboratorio de Biofísica Médica (LBM) de la Universidad de Sonora	Convocatoria Apoyos a la ciencia de Frontera: Fortalecimiento y Mantenimiento de Infraestructuras de Investigación de Uso Común y Capacitación Técnica 2021.	\$4'549,798.72	Dr. Martín Rafael Pedroza Montero.
2022-2023	Laboratorio Nacional de Nanofabricación	Convocatoria 2021 Reacreditación de Laboratorios Nacionales de CONAHCYT	\$0	Dr. Dainet Berman Mendoza

Fuente: Elaboración propia a partir de informes de actividades de la Universidad de Sonora

5.3.1 Movilidad del PCF y estudiantes internacionales

Entre los aspectos que han presentado cambios notorios en el periodo de estudio han destacado las movilidades salientes y entrantes del posgrado, tanto para alumnos como para profesores, al igual que la llegada de estudiantes internacionales. En estos rubros, la crisis sanitaria fue la causa principal de dichas transformaciones, no obstante, fue una coyuntura para justificar ciertos recortes a apoyos para estos fines.

La movilidad estudiantil en el PCF ha sido un rasgo importante en la formación de futuros investigadores, quienes procuran efectuar estancias en instituciones nacionales y extranjeras, lo que abona a los procesos de colaboración e internacionalización. No obstante, tras el confinamiento y cierre de instituciones y laboratorios, esta se vio pausada indefinidamente junto con los apoyos que la sustentaban en el posgrado, es decir, las Becas Mixtas del CONAHCYT. En consecuencia, durante los años 2020 y 2021 no hubo desplazamientos estudiantiles (tabla 11, p. 111). De igual manera, los procesos de reclutamiento de estudiantes internacionales se vieron truncados en el cierre de fronteras, en el PCF se reporta la deserción en las postulaciones.

En la pandemia fue muy difícil, en el sentido de que la movilidad prácticamente no existió por obvias razones, pero nosotros como estamos acostumbrados a trabajar en línea no fue nada nuevo... Para el nuevo ingreso tampoco pudieron venir estudiantes, tuvimos gente interesada que ya no terminó su proceso de postulación: gente de Francia y de Holanda interesada en venir y por la cuestión de la pandemia ya no se pudo.

Informante 14, comunicación personal, 10 de julio de 2023

Esta información no resulta excepcional al ser comparada con los hallazgos de reportes internacionales pues, en este periodo, se priorizó la seguridad sanitaria en todos los niveles, al cancelar actividades presenciales y migrando a plataformas virtuales para dar continuidad a la impartición de cursos (Abdrasheva et al., 2022; Bustos-Aguirre & Vega, 2021; Gacel-Ávila & Vázquez-Niño, 2022; Gómez López, 2020; Mercado, 2020; Rizvi, 2020; Taşçı, 2021). Ahora, al comparar las alternativas puestas en marcha en este momento crítico, es visible que más allá de las prácticas regulares e isomórficas efectuadas en otras instituciones, el PCF no innovó en cuestiones de movilidad e intercambio y para algunos grupos de investigación las alternativas de comunicación digitales ya formaban parte de su rutina académica.

Con la reactivación de actividades presenciales y la apertura de fronteras, se ha buscado retomar los desplazamientos para estancias de investigación, aunque esta opción está restringida por la falta de Becas Mixtas. Para los miembros del PCF y el resto de la comunidad académica de la UNISON es importante dar continuidad a la movilidad estudiantil, pues además de ser un elemento esencial en la etapa formativa de los alumnos, representa un requisito indispensable de graduación en el doctorado.

En este sentido, se ha recurrido fuentes de apoyo alternas para el logro de dicha actividad, unos de sostenimiento parcial y otros completos. Tales apoyos son aquellos brindados por la UNISON a través del Fideicomiso de Cuotas y las asignaciones otorgadas por profesores investigadores que desarrollan proyectos con recursos aprobados por CONAHCYT para la movilidad de sus participantes (profesores y estudiantes). De esta manera, se limita aún más la movilidad a públicos selectos que disponen de suficientes recursos propios, o que se adscriben a las nuevas élites científicas del CONAHCYT.

Adicionalmente, la situación restrictiva actual ha propiciado una reorientación en los flujos de movilidad estudiantil y ahora, se tiene mayor consideración para efectuar estancias de investigación en instituciones de territorio nacional, debido al bajo costo que estas representan para la institución y para el mismo estudiante. Dicha acción coincide con otros contextos de crisis, donde este cambio de patrones ha representado una oportunidad para la mejora del prestigio de las instituciones y el fortalecimiento en la investigación (Alini, 2017; Gokturk et al., 2018; Riedl & Staubmann, 2021). En el caso de las instituciones nacionales, esta nueva tendencia beneficiaría en el fortalecimiento de redes de colaboración y en su productividad.

Debido a la pandemia, tenemos dos años que la convocatoria de becas de movilidad no ha sido emitida, entonces, ¿de qué manera se les ha apoyado? Pues los programas de posgrado pueden obtener recursos a través de las colegiaturas que pagan los estudiantes. Ellos tienen que presentar un proyecto y bajar los recursos para utilizarlos para movilidad... El apoyo es parcial, obviamente, es imposible hacer un apoyo total para las estancias.

Informante 1, comunicación personal, 13 de febrero de 2023

Sí, después de la pandemia he enviado a estudiantes míos al extranjero, pero ha sido todo a través de mi proyecto, de este fondo, creo que se llama F00003, que antes era de Ciencia Básica... No es que sea sólo proyecto mío, pero como tengo más control sobre él, ha sido un poco más fácil gestionar todas esas actividades.

Informante 14, comunicación personal, 10 de julio de 2023

Se han presentado desafíos en cuanto a la movilidad estudiantil. Hasta ahora, hemos logrado implementarla principalmente a nivel nacional, ya que la movilidad internacional representa un reto económico significativo. Los costos asociados a la estancia, alimentación y transporte hacen que sea complicado sufragar estos gastos sin el apoyo financiero del CONAHCYT.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023

La falta de movilidad, sobre todo en áreas experimentales puede tener complicaciones a mediano y largo plazo para el PCF, pues existen casos donde estudiantes requieren de esta experiencia para hacer uso de equipo especializado del que no se dispone en el país, además de que a partir de estas experiencias se mantienen colaboraciones y se aseguran publicaciones sobre los trabajos de laboratorio. En el caso de los físicos teóricos, los desplazamientos pueden ser sustituidos por estancias de tipo virtual en el que se mantengan el trabajo en red y las publicaciones por colaboración, acciones que ya se implementan en el PCF. En este sentido, la falta de apoyo en la movilidad, además de restringir dicha actividad a un grupo pudiente de estudiantes, podría modificar el tipo de investigaciones que tradicionalmente se han seguido en el PCF y comenzar a tener un enfoque más teórico.

En resumen, las acciones que implican desplazamientos físicos de estudiantes y profesores han sido notoriamente afectadas por la pandemia y las restricciones presupuestarias impuestas por el nuevo gobierno. La información recopilada deja entrever que en el PCF el confinamiento impuso un reto temporal para las movیلidades estudiantiles, más no fue trascendente como la cancelación de Becas Mixtas. Esta última comienza a transformar los patrones de movilidad hacia destinos nacionales y parece reforzar los perfiles de estudiantes que parten al extranjero, siendo los beneficiarios aquellos pertenecientes a una élite económica o científica.

En relación con estos cambios, no se observan medidas innovadoras adoptadas por los miembros del PCF, esto puede tener varias explicaciones: una de ellas, como se había previsto en secciones anteriores, es que el PCF y su comunidad desarrollaron una dependencia de trayectoria o *path dependency*, es decir, que se habituaron a movilizar a sus estudiantes únicamente con fondos públicos y ahora, tras un cambio exógeno se abre una

posibilidad de hacer ajustes mayores a sus dinámicas, lo que podría sugerir una resistencia al cambio. Otros aspectos que pudieran explicar la falta de exploración de otras fuentes de financiamiento es que en el PCF aún hay incertidumbre sobre el futuro de las becas para movilidad o hacen falta referentes para poder mimetizar rutinas que promuevan una nueva movilidad.

Al respecto, Sabzalieva (2022) observa que los cambios ocurren cuando existe una crisis abrupta, la adaptación cuando los sujetos encuentran una racionalidad en cambiar y las resistencias cuando se obliga a cambiar la cultura organizacional, en este sentido, el PCF podría estar valorando sus racionalidades. Ahora, si los miembros del NA decidieran resistirse a buscar nuevas alternativas para movilizar a sus estudiantes se hablaría de un estancamiento en la internacionalización del posgrado, ya que esta actividad es fundamental para establecer redes de confianza con otros grupos de investigación, además de ser una oportunidad de entrenarse en uso de equipos avanzados.

5.3.2 Eventos y comunicación internacional

Los eventos de comunicación de avances de investigación y/o actualización entre grupos de trabajo, continuaron siendo esenciales para el desarrollo de labores de la comunidad de físicos. La tabla 14 muestra que este tipo de actividades está recuperando su ritmo entre los profesores del DIFUS (varios miembros del NA del PCF), quienes, tras haber interrumpido sus actividades de comunicación en 2020 por motivos de la pandemia, retomaron su participación al año siguiente (UNISON, 2019, 2020, 2021a, 2022, 2023). En el caso de los estudiantes, los informes del PCF muestran información incompleta a partir de 2020, no obstante, esto permite suponer que al igual que sus profesores, se tuvo que postergar esta actividad, por lo pronto hasta el siguiente año (Posgrado en Ciencias Física, 2018, 2019a, 2019b, 2020).

Uno de los factores que pudo favorecer a la continuidad en la participación de eventos académicos fue el aprovechamiento de medios virtuales, los cuales, además de asegurar esta experiencia de comunicación científica a estudiantes y profesores, representó una reducción de costos que antes eran absorbidos por el CONAHCYT (vía proyectos o redes temáticas) y la UNISON (vía Convocatorias de apoyo DADIP o Fideicomiso de

cuotas), además de facilitar la participación internacional de ponentes sin la necesidad de efectuar desplazamientos.

Las primeras reuniones de nuestro Cuerpo Académico fueron virtuales. Estábamos en la pandemia y la ventaja es que pudo haber asistentes de todas partes. Había gente de España, de Puebla, de Baja California, del CICESE, del CIO, de la UNAM, todos nuestros amigos colaboradores, porque todos tenemos colaboradores en todos lados, y si los invita uno, sí participan, sobre todo así (virtual), que no costaba traerlos. Este año volvimos a hacer esta reunión y fue híbrida, es decir que asistieron presencialmente y otros que dieron su plática virtual.

Informante 10, comunicación personal, 19 de junio de 2023

Se hizo mucho en línea: los estudiantes participaban en congresos en línea, sobre todo en la segunda parte de la pandemia. Más hacia el final del 2020 y al principio del 2021 se usó mucho recurso en línea para todo tipo de actividades.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023

Tabla 14. Participación en eventos académicos internacionales del DIFUS y PCF 2018-2022 (profesores y estudiantes)

Año	Número de eventos Internacionales			TOTAL
	DIFUS	Estudiantes PCF		
		MCF	DCF	
2018	34	1	2	37
2019	28	N/D	1	29
2020	0	N/D	N/D	0
2021	10	N/D	3	13
2022	19	N/D	3	22

Fuente: Elaboración propia a partir de informes anuales de la UNISON y de productividad del Posgrado en Ciencias (Física)

La continuidad en eventos de comunicación científica y su transición a formatos virtuales por la pandemia fue una pronta solución que se implementó en todas las latitudes del mundo para mantenerse actualizados y seguros. No obstante, dichos formatos tuvieron limitaciones críticas, entre ellas la reducción en las interacciones sociales de académicos, sociedades científicas, delegados e industrias; por ello, estos modelos han evolucionado a eventos extendidos (en tiempo y lenguajes para aumentar su alcance) o híbridos (virtual y presencial para asegurar un relacionamiento entre las comunidades) (Margolis et al., 2020; Porpiglia et al., 2020).

La comunicación científica es una de las bases para la discusión y el establecimiento de redes, entonces, al ser una actividad arraigada a la cultura de las ciencias, sus comunidades han mimetizado rutinas para reducir la ambigüedad (March & Olsen, 1997) y a la vez han propuesto acciones específicas para la adaptación y transformación (H. Meyer & Rowan, 2006a). Así, esta actividad internacional puede encontrarse en un proceso de transformación.

Las comunidades del PCF, al igual que sus homólogas, han aprendido de estas nuevas dinámicas y se han servido de ellas como estrategia de respuesta a la reducción de presupuestos. Asimismo, la UNISON mantiene sus programas de apoyo para que estudiantes y profesores continúen su participación en estas actividades académicas. En este sentido, las restricciones que impuso el periodo de pandemia se transformaron en una oportunidad de innovar los procedimientos en eventos de comunicación del PCF y prevalecen en la dinámica actual como estrategia de respuesta al cambio en financiamiento para este tipo de eventos. Así, la pandemia parece haber sido un periodo de aprendizaje y preparación para cambios mayores, como los que ha presentado la política del gobierno federal.

5.3.3 Colaboraciones y productividad

Una de las actividades fundamentales que han definido al PCF son las colaboraciones, las cuales desempeñan un papel crucial en el impulso a la internacionalización; por lo tanto, era esencial estudiar cómo influyó el periodo de cambios en dicha actividad. Investigaciones relevantes a este contexto indican que las colaboraciones científicas pueden tener impactos tanto positivos como negativos. Por ejemplo, durante el confinamiento y la reorientación de recursos hacia la investigación en salud, otras disciplinas experimentaron amenazas. Sin embargo, las colaboraciones demostraron ser vitales para la innovación educativa y la optimización de recursos (Abdrasheva et al., 2022; Reimers & Marmolejo, 2022). En cuanto a la intensidad y modalidades de las colaboraciones, Abramo et al. (2022) señalan que, aunque la actividad investigativa disminuyó, las colaboraciones existentes se mantuvieron estables en términos de grupos de investigación (número de participantes de

diversas instituciones o países). Así, a pesar de la crisis, las colaboraciones persistieron, aunque con una tendencia a fortalecerse más a nivel nacional.

Con relación al impacto de la pandemia, los informantes coinciden con los hallazgos de otras investigaciones y señalan que, aunque su productividad experimentó una disminución temporal (debido al cierre de laboratorios y al confinamiento), sus redes de colaboración se preservaron. Además, destacan que, en el contexto actual, estas colaboraciones han sido fundamentales para mantener sus investigaciones a pesar de las restricciones surgidas tras el cambio político a nivel federal.

Por ejemplo, después de la prohibición de adquirir o dar servicio a equipamiento de laboratorios, y al no disponer del equipo necesario para operar proyectos, sea por falta de mantenimiento, obsolescencia o por no disponer de él, los informantes acuden a otros colegas para encontrar una solución teórica o práctica y mantener sus proyectos a flote. Katz y Martin (1997) señalan que esta práctica es una de las motivaciones más comunes para la ciencia, ya que el desarrollo de proyectos de investigación en la frontera del conocimiento es costoso y por ello los recursos (materiales o financieros) se reúnen en grupos de investigación regionales, nacionales y/o internacionales. Así, los miembros del PCF han logrado continuar con sus actividades de investigación, no obstante, al establecerse varios de sus colaboradores en territorio nacional y ubicar igualmente sus proyectos dentro de programas federales, se encuentran amenazados a que en algún momento sus equipos dejen de operar sin posibilidades de repararlos ni de remplazarlos, de esta manera, la colaboración en este nivel es una solución provisional a una restricción de temporalidad indefinida.

Cuando sometes un proyecto, a veces se aprueba, a veces no, o se aprueba, pero sin recursos y eso es un problema. Por esa razón nos ayudamos de la vinculación con otras instituciones donde exponemos el proyecto y se acuerda trabajar con cierto equipo, bajo ciertos métodos, así empieza la comunicación y al final se logra algo. Así se está subsanando (la falta de recursos), pero eso es temporal, porque finalmente si a los equipos no se les está dando el mantenimiento y no se compran nuevos, esto va a “tronar” en algún momento. Hablo de la parte experimental.

Informante 11, comunicación personal, 21 de junio de 2023.

Al analizar en la Web of Science (WoS) la productividad de los miembros del NA del PCF y de sus redes colaborativas (tabla 15), se observa que desde 2015 hasta el inicio

de la pandemia, hubo un crecimiento constante en el número de publicaciones, representando casi una quinta parte de la productividad total de la UNISON (18.2%). Además, las colaboraciones aumentaron y se internacionalizaron significativamente a partir de 2018, en parte debido a la incorporación del grupo de altas energías y al acuerdo firmado con el CERN. Esto no afectó la cantidad de colaboraciones con instituciones nacionales, aunque estas no experimentaron una diversificación. También se resalta la relevancia del financiamiento público, especialmente del CONAHCYT y de la SEP, en la realización de las publicaciones, siendo estos los principales soportes de la mayoría de los proyectos desarrollados en la última década.

Tabla 15. Productividad, colaboraciones y financiamiento de proyectos de los NA del PCF

Año	Publicaciones UNISON	Publicaciones NA PCF	% Publicaciones del PCF en UNISON	Instituciones involucradas		Apoyos con financiamiento público*		Financiamiento externo	Sin Financiamiento
				Nacionales	Internacionales	CONAHCYT	SEP		
2014	216	19	8.7%	11	20	10	1	1	7
2015	256	18	7.0%	19	3	10	3	0	6
2016	281	18	6.4%	18	8	11	1	0	6
2017	289	19	6.5%	14	9	13	2	0	5
2018	418	29	6.9%	15	314	24	8	0	3
2019	520	86	16.5%	15	583	81	60	0	4
2020	539	98	18.2%	13	571	91	72	2	3
2021	503	92	18.3%	20	395	83	59	2	5
2022	473	69	14.6%	13	369	62	54	3	3
2023	343	52	15.2%	9	349	43	25	3	6

2014-2023

Nota: ¹Los datos proporcionados son ilustrativos para tener un acercamiento del récord de publicaciones y colaboraciones del NA del posgrado. Existen miembros del PCF que colaboran conjuntamente con otros programas de posgrado.

²Los apoyos con financiamiento público en ocasiones suelen ser complementarios, en esta tabla sólo se reportan aquellas publicaciones que declararon contar con el auspicio de algún programa de CONAHCYT y/o de SEP, aunque también se presentaron financiamientos de origen público asociados con las IES; sin embargo, estos no se consideraron pues había poca claridad sobre el programa institucional del que provenían. Los financiamientos externos contabilizan las investigaciones apoyadas únicamente por instituciones ajenas al erario mexicano, es decir que no fueron complementarias.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de WoS (última actualización: 18 de noviembre de 2023).

El año 2020 registró el mayor número de publicaciones por parte de los miembros del Núcleo Académico (NA), con un total de 98 artículos. Sin embargo, en los años siguientes (2020-2022) se observó un descenso progresivo en la producción. Este fenómeno parece estar más relacionado con la cancelación de fondos públicos para la investigación,

decretada ese mismo año, que con el confinamiento por la pandemia. A pesar de que los proyectos documentados en 2021, 2022 y 2023 en la Web of Science (WoS) continuaron dependiendo principalmente del financiamiento de instituciones públicas, los informantes indican que esto se debió a que algunos investigadores aún contaban con proyectos activos.

Lo del CONAHCYT sí nos ha afectado, hay poco apoyo. De hecho, hay investigadores que tienen proyectos abiertos, se los aprobaron por dos o tres años y por eso pudieron solventar, digamos, un tiempo sus necesidades.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023

Si bien la restricción en los apoyos gubernamentales para la investigación y los proyectos de ciertos profesores están llegando al término de su vigencia, los datos recuperados de la WoS indican una resistencia a este cambio. Muestra de ello, además de la baja en las publicaciones, es la mínima cantidad de proyectos solventados por financiamiento externo, esto indica que aún no se han explorado nuevos esquemas de financiamiento y/o de colaboración.

Los datos de 2014-2023 de la WoS señalan que las principales instituciones con las que colaboran los NA del PCF son la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, el Centro de Investigaciones en Óptica A.C. (CIO), el Instituto Tecnológico de Hermosillo (ITH) y el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), instituciones destacadas por los informantes en las entrevistas y la mayoría de estas, son las más prestigiosas en la investigación en Física. La prevalencia de estas colaboraciones a través de los años indica que se encuentran consolidadas; sin embargo, conviene señalar que, de 2021 a 2023 han disminuido.

Un último aspecto referido a los impactos en las colaboraciones durante las transiciones de 2018-2022, fue la restricción del apoyo para las Redes Temáticas a través de las cuales, los investigadores podían realizar ciertas actividades de internacionalización como la invitación a profesores visitantes, organización de eventos y actividades donde se pudieran involucrar sus estudiantes. En este cambio, dichas actividades se han cancelado y han afectado a toda la comunidad académica del posgrado.

Cada uno podía hacer sus reuniones temáticas y había apoyos. Una de las primeras cosas que hizo el CONAHCYT fue cancelar esto y nos quedamos sin esas redes. Cada vez ha habido menos apoyo para hacer las reuniones anuales. Hacíamos concursos para que estudiantes hicieran estancias en laboratorios extranjeros y cada vez hay menos dinero. Esto nos afectó también para pagar nuestra cuota de pertenencia al CERN. Durante dos años CONAHCYT no pagó y la participación mexicana estuvo en riesgo. El CERN ha sido bastante comprensivo respecto a eso y se ha llegado a un acuerdo para hacer pagos diferidos.

Informante 14, comunicación personal, 11 de julio de 2023

Este testimonio también destaca una afectación percibida por un informante cuyas investigaciones aún reciben apoyo de CONAHCYT; sin embargo, el cambio en políticas amenaza sus colaboraciones principales. Pese a eso, tampoco se declaran alternativas de financiamiento para la continuidad de trabajo en red, o en el caso de perder la afiliación al CERN.

Como conclusión a esta sección se encuentra que, durante el período de estudio, las transiciones obligadas por la pandemia y por el cambio del gobierno federal han trascendido en las colaboraciones y la productividad científica. Por un lado, durante la pandemia, se demostró que, a pesar del confinamiento, la colaboración en red prevaleció gracias a una serie de ajustes a las dinámicas habituales. Asimismo, la productividad pudo retomarse tras el cierre temporal de laboratorios.

Por otro lado, la implementación de nuevas políticas de financiamiento para la investigación afectó mayormente el trabajo de los NA del PCF, destacando varias áreas de oportunidad. La cancelación de fideicomisos para la ciencia afectó en el número de proyectos aprobados con financiamiento y en la continuidad de actividades de redes temáticas, aspecto que se vio reflejado en una baja en el porcentaje de las publicaciones de miembros del PCF, además de amenazar su adscripción a proyectos de gran ciencia como el del CERN y reducir la continuidad de actividades en red a nivel nacional. Esto destaca que el posgrado es una organización altamente dependiente de recursos públicos y que podría procurar medios de financiamiento externo.

Esto último ha sido señalado como un área a mejorar en los últimos dictámenes de evaluación del extinto PNPC, y una observación general para todos los posgrados en la UNISON. Esta tendencia, podría explicarse por la dificultad que representaría empatar a los

objetivos de líneas de investigación cultivadas en el posgrado con los intereses de la industria, en concreto una resistencia al cambio.

Entre los principales señalamientos del CONAHCYT es que empiecen a hacer ese mismo trabajo de colaboración que realizan con las IES, pero con los sectores y con las empresas. Que se empiece a difundir más el conocimiento y que se aplique ese conocimiento que están generando desde las instituciones.

Informante 1, comunicación personal, 13 de febrero de 2023

Ahorita el CONAHCYT es la única fuente que tenemos. Básicamente es la fuente más importante, porque la vinculación con la industria es muy escasa y a la industria le interesan aspectos muy particulares y los apoyos que ellos dan son para esos aspectos, son muy limitados.

Informante 15, comunicación personal, 29 de julio de 2023

Todos estos hallazgos llevan a suponer que, los miembros del PCF podrían resistirse a cambiar los modelos de cooperación y financiamiento. Esto, nuevamente explicado por la dependencia de trayectoria, pues el posgrado siempre se ha desarrollado al margen de programas de política pública y el hecho de querer revertir dinámicas arraigadas a su cultura organizacional ocasiona rechazo. En este sentido, la adaptación podría tomar tiempo considerable o llegar cuando el PCF encuentre una práctica convincente de la que se pueda mimetizar (Vergara, 1997).

Una inquietud mencionada por los informantes y que también podría ser explicativo de estas resistencias, es envejecimiento de la planta académica, el cual, no sólo podría afectar los procesos de innovación e internacionalización del PCF, sino que también podría repercutir en la consolidación de nuevas redes, el desplazamiento físico de investigadores y la exposición internacional de los estudiantes

Desde 2019 no viajo y me he enterado de que dos colaboradores del extranjero ya se jubilaron, ahora veo a los jóvenes que están en ese mismo equipo y me rebasan, me da envidia no estar ahí... Mis colaboraciones internacionales disminuyeron porque estamos demasiado viejos. Lo que hago ahorita es sobrevivir con dos o con los trabajos que hacemos aquí, asesorando y doctorando estudiantes... Los grupos originarios ya envejecieron, se volvieron improductivos. Los más jóvenes que hay son relativamente viejos y no los veo con una línea de investigación adecuada. La única opción es un grupo que queda de jóvenes que se incorporaron, hace unos 10 años y que son los que pueden señalar la pauta adecuada. Hay raras excepciones de gente, ya vieja, muy productiva. Yo creo que eso indica que la Física va en declive.

Informante 12, comunicación personal, 30 de junio de 2023.

Sobre estos comentarios, similares entre los informantes, no se dispone de información que confirme un verdadero envejecimiento de la planta, por ello, convendría explorar la situación actual de los académicos en futuras investigaciones.

5.4 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se ha buscado trazar una ruta de internacionalización del PCF en donde, como lo señala la teoría, convergen actores, racionalidades y niveles de aplicación, los cuales se reconfiguran con el paso del tiempo y los cambios contextuales. En el recorrido histórico de las actividades internacionales del PCF, se distinguen aspectos que reflejan la complejidad de estos procesos y que demuestran que, a diferencia de lo que muestra la literatura conceptual, los procesos de internacionalización en el contexto de los posgrados y de países en desarrollo operan de manera distinta, no son estratégicos y no son completamente deliberados.

Si bien el PCF presentó rasgos internacionales de manera temprana, estos ocurrieron gracias a diversos factores. La “juventud” de las Ciencias Físicas en México propició que los primeros enseñantes de la disciplina siguieran una formación en el extranjero, donde asimilaron las prácticas de colaboración y movilidad como la base de la investigación y de esta manera, en su retorno, buscaron replicar estas dinámicas en sus ahora instituciones de trabajo. Con el apoyo de sus primeras redes de colaboración, de las que regularmente había una relación amistosa, se lograron concretar visitas de profesores y las primeras formalizaciones para estancias académicas.

La misma efervescencia de esta ciencia “joven” en coyuntura con la ocupación de puestos de poder de miembros de las redes de apoyo, que compartían afinidades con miembros del NA, propiciaron que el avance del PCF sucediera de manera amigable para sus miembros. Desde una perspectiva institucional, en esta primera etapa de transformación de la ciencia en México y de institucionalización del posgrado, las creencias y valores del primer NA se encontraba en sintonía con aquellas de los *policymakers* que estaban en representación de la institución rectora del momento: el CONAHCYT. La adaptación al sistema de ciencia del país ocurrió de manera orgánica pues el PCF ya presentaba

características institucionales, de este modo la participación y reconocimiento en programas de política pública no representó un desafío para la comunidad del posgrado.

En una segunda etapa, cuando la política pública, las IES e instituciones científicas reconocieron a la internacionalización y sus modalidades como un imperativo para la calidad educativa, el PCF y sus miembros ya contaban con redes sólidas y prácticas internacionales consolidadas como: la movilidad estudiantil y de académicos, estrategias de atracción de talentos, formalización de convenios, organización y asistencia a eventos científicos, producción de conocimiento. En otras palabras, el PCF se encontraba en una zona de confort al cumplir con las estipulaciones institucionales; sin embargo, al perder reconocimiento del PNPC por baja matrícula se comienzan a identificar conflictos internos, estos relacionados con la visión que se tenía del PCF. Cuando un grupo aspiraba a la atracción de estudiantes internacionales en masa, otro grupo tenía aspiraciones menos ambiciosas o una dirección distinta, esto pone en evidencia las diferencias en creencias y valores de grupos internos, un aspecto natural de las organizaciones y que se refleja en otros indicadores de internacionalización como: los tipos de institución con los que se colabora (más o menos integrados a otras comunidades científicas) o el perfil de estudiantes de movilidad entrante. A pesar de esto, las dinámicas de internacionalización y de financiación para su promoción seguían funcionando sin crear mayores conflictos.

Es en el periodo de cambio cuando realmente se ponen en juego creencias y rutinas para enfrentar las transformaciones del entorno. Ante los cambios derivados de la pandemia y de la llegada de la 4T en los programas y financiamientos para actividades científicas internacionales, se actuó conforme a las posibilidades del posgrado y de sus NA. Por ejemplo, la participación y la organización de eventos de comunicación internacional, la continuidad en las colaboraciones y la producción de conocimiento en revistas especializadas de alto factor de impacto permanecieron en las prácticas del PCF, con ciertos ajustes mimetizados de otras comunidades científicas.

Esto sucede porque dichos elementos son indispensables del quehacer científico y a los que se les confiere un alto valor en las prácticas individuales: para hacer investigación en un contexto austero es necesario colaborar con redes de apoyo; para socializar y validar avances de investigación es necesario comunicar y esta validación abre camino para publicar. Esta lógica es la que se compartió en el caso del PCF y que admitió ajustes en las

modalidades mencionadas, a manera de supervivencia (virtualización / hibridación). Las movilidades estudiantiles y de académicos, si bien siguen siendo consideradas un elemento formativo importante, no propusieron ajustes y quedaron pausadas indefinidamente.

Este último escenario puso en evidencia la alta dependencia del PCF de los programas de financiamiento de política pública ya que no se discuten alternativas para la continuidad de otras actividades internacionales frente a las restricciones impuestas en los financiamientos, en este sentido, parecería que los NA del PCF se resisten a innovar sus estrategias y esto, además de tener impactos negativos para la generación del conocimiento, afecta a los estudiantes del posgrado en su desarrollo como especialistas de Ciencias Físicas.

6. La internacionalización del Posgrado en Ciencia de materiales: Prácticas y transiciones

El PCM de la UNISON se ha distinguido por su temprana internacionalización, una característica que se atribuye a los principios establecidos por sus fundadores. Estos principios se reflejan en diversos indicadores como la formación y movilidad del profesorado, la movilidad estudiantil, la presencia de estudiantes internacionales, la colaboración con instituciones extranjeras, la participación en proyectos internacionales y consorcios, la obtención de financiamiento externo, y la productividad académica, evidenciada en publicaciones en revistas de alto impacto y la generación de patentes.

Las actividades de internacionalización emprendidas han establecido estándares internos para la formación de los núcleos académicos, tanto básicos como complementarios, y han influido positivamente en la eficiencia terminal del programa. Además, han impulsado el desarrollo de nuevas prácticas que actualmente definen la internacionalización del PCM. A continuación, se exponen los indicadores de internacionalización más significativos del posgrado, identificados a partir de la revisión de testimonios y el análisis documental. Además, se analizarán los factores que han facilitado el desarrollo de estas prácticas internacionales y cómo se les ha dado continuidad tras el periodo de pandemia y transiciones en las políticas del gobierno federal.

6.1 Primeros rasgos internacionales

Desde su fundación en 1984, el PCM se caracterizó por ser un programa con gran orientación internacional, esto gracias a la predominancia de un núcleo académico extranjero, particularmente profesores-colaboradores japoneses que se encontraban en visitas temporales al recién fundado CIPM y que además de aportar conocimientos a las nuevas generaciones de estudiantes, gestionaban financiamientos para equipos de laboratorios mediante la JICA.

La incorporación de investigadores extranjeros al posgrado no solo enriqueció la perspectiva científica, sino que también generó una disciplina de trabajo ejemplar entre los estudiantes. La presencia de profesores de origen japonés llevó a los informantes a sentir que estaban estudiando en una institución con una influencia japonesa, sin necesidad de desplazarse físicamente. Este fenómeno, más tarde definido por Knight (2004) como

"internacionalización en casa", contribuyó significativamente al ambiente académico y fomentó una experiencia de aprendizaje única para los estudiantes.

Toda mi formación básicamente fue con el doctor Inoue y todos los otros japoneses que vinieron, que venían y me daban las clases en “japañol”, decían ellos... Son lo más cercano a algo como estancia fuera... Sería al revés, que ellos vinieron.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

Una de las competencias adquiridas por los estudiantes de este programa de posgrado fue la habilidad de dar continuidad a proyectos de investigación, a pesar de las limitaciones y la escasa inversión que se destinaba a la investigación por parte de la Universidad de Sonora (Sánchez Lucero, 1989). Respecto a esto, los informantes destacaron la falta de equipo de laboratorio adecuado, así como la escasez de recursos bibliográficos y revistas especializadas para llevar a cabo sus investigaciones.

Ante esta situación, la estrategia adoptada por los primeros miembros del NA fue la colaboración. El Dr. Ogawa y la Dra. Banno²⁹ aprovecharon la proximidad geográfica con Arizona para establecer vínculos académicos con la Universidad de Arizona. Prepararon cursos conjuntos y colaboraron como personal académico en dicha institución. A cambio, tanto ellos como los estudiantes del posgrado tuvieron acceso a las bibliotecas y laboratorios de esa universidad durante estancias cortas, que iban desde fines de semana hasta dos semanas.

De esta manera, los estudiantes comenzaron a distinguir modelos de colaboración, donde este primero obedecía a la *accesibilidad de recursos*, definida por Sonnenwald (2007) como una colaboración motivada por la necesidad de acceder a equipos costosos, datos o financiamientos importantes y en la que los investigadores “visitantes” llegan con preguntas específicas de investigación, y/o muestras a analizar; mientras que los centros receptores proveen su conocimiento y acceso a equipo especializado para que sus colaboradores puedan desarrollar sus proyectos.

Así, las primeras generaciones del PCM aprendieron a utilizar los equipos de laboratorio disponibles en la Universidad de Arizona y se comprometieron a publicar junto a los profesores que les enseñaban las técnicas y les brindaban apoyo en la interpretación de

²⁹ Miembros fundadores del CIPM y del PCM.

los resultados. Esto fortaleció las redes de colaboración entre Sonora y Arizona. Además, al capacitarse en el uso de determinada tecnología, el posgrado solicitaba apoyo financiero a instituciones como el CONAHCYT, la SEP o la JICA para adquirir equipamiento para los laboratorios del CIPM, con la certeza de que sería utilizado de manera efectiva y productiva.

Esta colaboración se llevaba a cabo principalmente a través del doctor Inoue. Si observas las publicaciones de los estudiantes de maestría y doctorado, notarás la presencia del doctor Quintus Fernando, quien era colega del doctor Inoue en la Universidad de Arizona. También es común encontrar la participación de investigadores japoneses que colaboraban estrechamente con el doctor Inoue. Esta colaboración era especialmente importante debido a que no contábamos con todos los equipos necesarios para llevar a cabo ciertos trabajos de investigación. En muchos casos, realizábamos parte de las investigaciones en Arizona, donde recibíamos ayuda en la interpretación de los resultados.

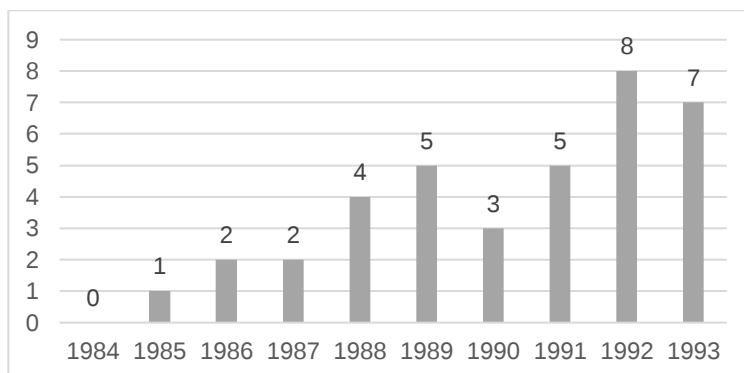
Informante 8, comunicación personal, 22 de marzo de 2023.

Desde la fundación del posgrado, en la formación científica de los estudiantes, se les instruyó a mantener un nivel significativo de productividad y competitividad a nivel internacional. Esto se debía a que era un requisito fundamental para obtener el grado de maestría el contar con al menos una publicación de alto impacto y presentaciones en congresos. En el caso del doctorado, se requerían publicaciones en revistas con un factor de impacto e indexadas en Journal Citation Reports (JCR).

En este sentido, estas primeras generaciones de aprendices adquirieron las dinámicas científicas caracterizadas por el rigor y la constancia en la publicación de resultados, así como la importancia del trabajo colaborativo para el logro de objetivos y el establecimiento de redes de trabajo recíprocas. De hecho, al observar los índices de productividad de la UNISON en las áreas de Ciencia de Polímeros y Ciencia de Materiales durante los primeros 10 años de operación del posgrado, se observa un progreso en publicaciones³⁰, aspecto que puede ser explicado por la formación en investigación y publicación de las primeras generaciones del PCM (figura 10).

³⁰ Es importante resaltar que las primeras generaciones de estudiantes eran de poca matrícula (2-4 estudiantes, según los testimonios de los informantes).

Figura 10. Publicaciones en áreas de Ciencia de Materiales y Ciencia de Polímeros en el período 1984-1993



Fuente: Estos resultados son un estimado de las publicaciones en áreas de Ciencia de Materiales y de Polímeros. Se señala como limitación que en el posgrado también se hacían estudios en química, pero se descartó tal filtro ya que se confundirían los datos con los del Departamento de Ciencias Químico-Biológicas.

Nota: Elaboración propia a partir de análisis de resultados en WoS.

Las publicaciones se caracterizan por una colaboración constante con varias universidades e institutos de investigación de prestigio nacional e internacional donde destacan varias colaboraciones con la Universidad de Arizona (Estados Unidos), la Universidad de Nagoya (Japón), la UNAM, el Instituto para la Ciencia Molecular (Japón), el Instituto Nacional de Ciencias Naturales (Japón) y el Instituto Okazaki para la Biociencia Integrativa (Japón). La información confirma la tradición de colaboración que promovieron los fundadores del posgrado con sus centros de formación y de acceso de recursos. Estos principios tuvieron un impacto significativo en toda la comunidad de estudiantes de posgrado y asistentes de laboratorio del CIPM, no solo en aquellos que tuvieron la oportunidad de movilizarse a otros países para su formación.

Dichas dinámicas confirman que, en el ámbito de la ciencia, las estrategias de internacionalización, ya sea a través de la movilidad, la internacionalización en casa o el establecimiento de convenios de colaboración, pueden adoptar formas formalizadas, como en el caso de la cooperación con JICA, o pueden surgir de manera más informal, como las relaciones establecidas con la Universidad de Arizona.

6.2 El PCM como un posgrado internacional

Las rigurosas dinámicas científicas del PCM, no sólo crearon hábitos científicos en el posgrado, sino que garantizaron que los recién egresados, ahora profesores del PCM, se posicionaran como investigadores consolidados y reconocidos en su campo. Al exigir a los estudiantes la obtención de publicaciones de alto nivel y la participación en eventos académicos de relevancia, se fomentó una cultura de excelencia en la investigación y se fortaleció la reputación del programa de posgrado, lo que le valió su posicionamiento en el Padrón de Excelencia de CONAHCYT en 1991, y posteriormente reafirmó su posición en el PNPC en 2011 (maestría y doctorado) como posgrado consolidado, lo que indica un cumplimiento de indicadores de calidad e internacionalización a desarrollar en las siguientes secciones. A continuación, se describirán las actividades internacionales más destacadas del PCM que le permitieron prevalecer dentro de las clasificaciones del consejo.

Movilidad internacional saliente

El desplazamiento de los estudiantes hacia otras latitudes representa una faceta crucial de la internacionalización y es altamente valorada entre los informantes, pues representa un indicador de calidad según los criterios del CONAHCYT, además de que brinda la experiencia de trabajar en un ambiente académico exógeno. Este proceso no solo implica la movilidad física, sino también una inmersión en un entorno de aprendizaje diverso y enriquecedor. Los estudiantes emprenden este viaje con objetivos de formación académica y científica. La formación académica, por un lado, implica que los estudiantes participen activamente en seminarios y talleres como oyentes y colaboradores, sumergiéndose en discusiones intelectuales y ampliando su comprensión teórica. Por otro lado, la formación científica se centra en el dominio de nuevas técnicas y el uso de equipo especializado, lo cual es esencial para el avance de sus investigaciones y consolidación de las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC) del posgrado. Esta última dimensión de la movilidad académica es la más comentada entre los entrevistados, destacando la

importancia de la adquisición de habilidades prácticas y el acceso a recursos tecnológicos avanzados para la excelencia en la investigación.

De acuerdo con la estructura del plan de estudios del programa de posgrado y el marco de operación del CONAHCYT, la movilidad estudiantil se considera un elemento crucial en la formación académica. Mientras que en el nivel de maestría se considera deseable, en el doctorado se establece como un requisito obligatorio. Los estudiantes doctorales deben cumplir con un mínimo de 340 horas de estancias de investigación antes del inicio del séptimo semestre (de un total de ocho), tal como lo especifica el Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales (2017a, p. 41).

El propósito principal de esta actividad es proporcionar a los estudiantes la oportunidad de enriquecer su investigación mediante la colaboración con otros equipos de investigación, la capacitación en nuevas técnicas científicas, el uso de herramientas específicas o la inscripción en asignaturas de especialización. Aunque la movilidad hacia instituciones externas se promueve tanto en los niveles de maestría como de doctorado, en este último también se contemplan prácticas en otros departamentos de la UNISON, las cuales pueden realizarse en varios periodos.

Esta política de movilidad estudiantil busca fomentar una formación integral y diversificada, propiciando el intercambio de conocimientos y experiencias entre distintas comunidades académicas y científicas; no obstante, este tipo de intercambio no es estrictamente internacional y esto podría limitar el establecimiento de futuras redes con instituciones fuera del país, asimismo, pudo aletargar el reconocimiento de los programas del PCM como posgrados altamente internacionalizados.

Hay estancias muy cortas, de dos semanas hasta de un año. Esto depende del tipo de necesidad que tengamos y de lo que quiera hacer el estudiante... Generalmente trato de impulsar a los estudiantes a que se vayan al extranjero porque, por experiencia, sé que la formación en el extranjero es muy buena, no sólo en la parte académica, sino la vivencial. Por ejemplo, en mi caso, cuando estuve en Francia o en Estados Unidos había tantos

seminarios y profesores, que tenía dificultad para escoger... En suma, los estudiantes reciben una formación integral y aprenden otra dinámica de trabajo.

Informante 4, comunicación personal, 10 de marzo de 2023.

Lo más importante de las estancias es que mis estudiantes adquieran conocimiento básico y el conocimiento del área donde están desarrollando su tesis, que vean a dónde va y dónde está ahorita y qué tanto están innovando, y que basados ya en ello que puedan convivir con otros en los congresos, pero que lo hagan realmente: está bien que presenten un día y al otro se vayan al mar, no importa siempre que hagan las dos cosas y aprovechen su estancia.

Informante 7, comunicación personal, 15 de marzo de 2023.

La movilidad estudiantil en el PCM constituye una oportunidad para el perfeccionamiento de la especialización científica de los estudiantes, lo que, a su vez, contribuye a enriquecer sus aportaciones científicas. De acuerdo con los informantes, existen diversas modalidades para llevar a cabo la movilidad estudiantil: mediante convenios específicos, por trato directo con colegas, a través del primer contacto con pares académicos o por iniciativa propia de los estudiantes.

Los convenios específicos son la forma más formalizada de movilidad, ya que implican la preparación anticipada del plan de trabajo del estudiante en colaboración con pares académicos, culminando en la firma del convenio. Esta modalidad ofrece la posibilidad de obtener una doble titulación para el estudiante, siempre que se cumplan las condiciones burocráticas. Sin embargo, los convenios específicos para doble titulación son infrecuentes, debido a que requieren una planificación tanto académica como administrativa muy detallada.

En este caso, se debe de realizar un plan de trabajo específico para el estudiante que desea una doble titulación y solicitar la formalización del convenio mediante la Dirección de Apoyo a la Vinculación y Difusión (DAVD) de la UNISON. Dicha solicitud sigue una ruta en la cual, tras definir la contraparte y el tipo de convenio a establecer, se prepara documentación específica que debe de ser revisada por la DAVD y los jurídicos, se regresan observaciones sobre el convenio que deben de atenderse si se desea la aprobación y finalmente se procede a la formalización y firma. Aunque todos los convenios en UNISON siguen esta ruta, los procesos de doble titulación, deben de tener el visto bueno de las contrapartes, contar con las traducciones y legalizaciones pertinentes. De hecho, hasta la

fecha, los informes anuales de la UNISON registran solamente dos convenios específicos para doble titulación entre la Maestría en Ciencia de Materiales y el Centro de Estudios Farmacéuticos de la Universidad Paris-Sud, de las cuales una ha propuesto un nuevo producto con potencial protección industrial por patente, modelo de utilidad o de diseño (DAVD, 2024; UNISON, 2012).

La movilidad estudiantil también puede ser promovida por convenios generales entre el DIPM con otras instituciones, en este sentido, si los proyectos de tesis de los estudiantes se adaptan a los objetivos de los convenios existentes, se puede hacer un plan de trabajo para que se realicen estancias a nivel regional, nacional o internacional. En la actualidad, el DIPM cuenta con 11 convenios vigentes en los que pueden participar tanto estudiantes como profesores (tabla 16); no obstante, sólo uno es en el extranjero (Japón).

La mayoría de nuestros convenios generales se adaptan a las necesidades específicas de cada área. Un ejemplo de esto fue cuando el Dr. Brown mencionó que nos habían invitado desde Japón para que uno de sus alumnos aprendiera a manejar cierto equipo y analizara muestras específicas. El estudiante viajó, estableció la colaboración con la universidad japonesa y desde entonces, hemos intercambiado muestras y colaboraciones. Por otro lado, los convenios específicos se definen según el proyecto individual del estudiante desde el inicio de su doctorado. En esta situación, el alumno desarrolla su proyecto en conjunto con su director, lo presenta ante una comisión evaluadora y, una vez aprobado, se formaliza un plan de trabajo y se establece el convenio específico con la institución donde realizará parte de su investigación.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Tabla 16. Convenios de colaboración vigentes DIPM

Tipo de convenio	Organismo	Fecha de vencimiento
General	Minera de México	1 de agosto de 2025
General	Centro de Investigación Química Aplicada	12 de noviembre de 2026
General	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	10 de enero de 2026
General	Universidad Autónoma de México	4 de septiembre de 2024
General	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.	5 de enero de 2025
General	Galaz Science and Engineering S.A. de C.V.	27 de agosto 2027
General	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C.	13 de agosto de 2027
General	Smarter Lab Nucleus for Research and Divulcation	7 de junio de 2028
General	Universidad de la Prefectura de Osaka	24 de junio de 2028
General	Instituto Tecnológico de Sonora	04 de noviembre de 2024

General	Instituto Tecnológico de Tijuana	20 de septiembre de 2026
---------	----------------------------------	--------------------------

Fuente: Elaboración propia con base en información brindada por la Plataforma Nacional de Transparencia.

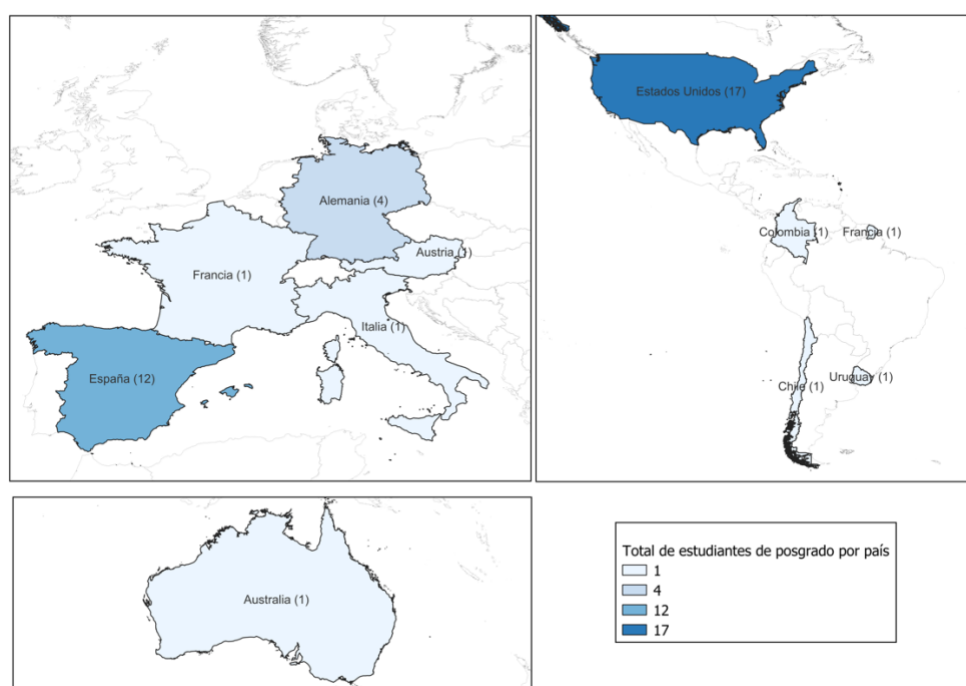
La movilidad estudiantil preferentemente suele ser informal, realizada a través de acuerdos entre profesores del núcleo académico de y colaboradores de otras instituciones o mediante contacto directo con expertos que disponen de los equipos necesarios para la investigación de los estudiantes y/o dominan métodos innovadores que pueden enriquecer las tesis en desarrollo. Según los testimonios recabados, estos acuerdos suelen ser impulsados principalmente por sugerencias de los profesores y, en menor medida, por iniciativa de los estudiantes. Los profesores y directores de tesis procuran colocar a sus estudiantes en instituciones externas, ya que su movilidad promueve la productividad y fortalece las redes de colaboración (Scellato et al., 2015).

Los destinos internacionales preferidos por los entrevistados incluyen Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Australia, destacados por sus redes significativas de colaboración y vínculos formativos. Estos lazos benefician tanto a estudiantes como a profesores del PCM, facilitando estancias y proyectos conjuntos. Investigaciones como las de Justino et al. (2021) y Scellato et al. (2015) resaltan que realizar estudios doctorales en el extranjero promueve la continuidad de colaboraciones. Los profesores, al haberse formado en instituciones internacionales, mantienen conexiones con dichas entidades y con los contactos establecidos durante su doctorado o estancias postdoctorales (tabla 21, p. 166). Esta red de contactos, al ser "traída a casa", enriquece el programa permitiendo que los estudiantes prosigan con estas valiosas colaboraciones internacionales.

Los informes de la Dirección de Apoyo a Docentes, Investigación y Posgrados (DADIP) señalan a Colombia, Chile, Uruguay, Alemania y Austria como destinos académicos adicionales. Según la Figura 11, los testimonios de los informantes reflejan una preferencia por realizar movilizaciones académicas hacia Estados Unidos (17 salidas) y España (12 salidas). Aunque el caso de Japón no figura en los reportes de la DADIP, los informantes destacan una relación significativa con este país, la cual pudo haber sido más activa antes del inicio del registro de movilizaciones en 2015.

Entre las salidas internacionales, destacan los vínculos con la Universidad de Texas (Estados Unidos)³¹, la cual se encuentra en un estado fronterizo cercano a la Universidad de Sonora. Katz y Martin (1997) sostienen que varias colaboraciones de tipo informal suelen ser favorecidas por la proximidad espacial entre los colaboradores, ya que esta cercanía motiva mayor comunicación informal. En este sentido, el PCM ha mantenido relación con colegas de confianza, y a partir de esta relación han establecido acuerdos.

Figura 11. Movilidad estudiantil internacional saliente del PCM 2015-2022



Fuente: Elaboración propia a partir de reportes de movilidad de la DADIP.

Respecto a los destinos internacionales "más lejanos", Katz y Martin (1997) sostienen que la elección de estos lugares se da cuando los investigadores buscan colaboradores expertos más idóneos para el desarrollo de sus proyectos. Esta observación se alinea con los testimonios recabados en el presente estudio, donde los informantes han destacado la importancia de buscar colaboraciones internacionales que proporcionen un valor específico y relevante a sus investigaciones. Otra razón para preferir ciertos destinos

³¹ 12 de las 17 salidas de estudiantes del PCM entre 2015 y 2022 fueron a una de las sedes de la Universidad de Texas.

académicos radica en los vínculos formativos de los docentes, quienes aprovechan estas relaciones para posicionar a sus estudiantes con excolegas.

Manuel Quevedo, egresado de la UNISON, ha mantenido una participación en el posgrado. Ejerce como director de tesis y ha impartido diversos cursos en la institución. Actualmente, se encuentra laborando en Texas, donde ha establecido convenios específicos que promueven la movilidad estudiantil. Numerosos estudiantes de la UNISON se trasladan a sus laboratorios en Texas para llevar a cabo investigaciones y caracterizaciones, aprovechando equipos y recursos no disponibles en nuestra institución. Por otro lado, la Dra. Elisa [Martínez Barbosa], quien completó sus estudios en Francia, mantiene colaboraciones con docentes de la Universidad de Navarra. Esta conexión ha propiciado la visita de profesores y la realización de estancias académicas tanto por ella como por otros estudiantes. **Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.**

Envié a un estudiante a Italia para trabajar con un investigador que domina una técnica muy innovadora. El estudiante permaneció allí durante aproximadamente dos o tres meses. Busqué a un experto en el tema y me puse en contacto con él; recibió con entusiasmo la propuesta y acordó apoyar al estudiante, quien viajó con recursos proporcionados por la red. El investigador italiano lo acogió amablemente y colaboró con él en el laboratorio.

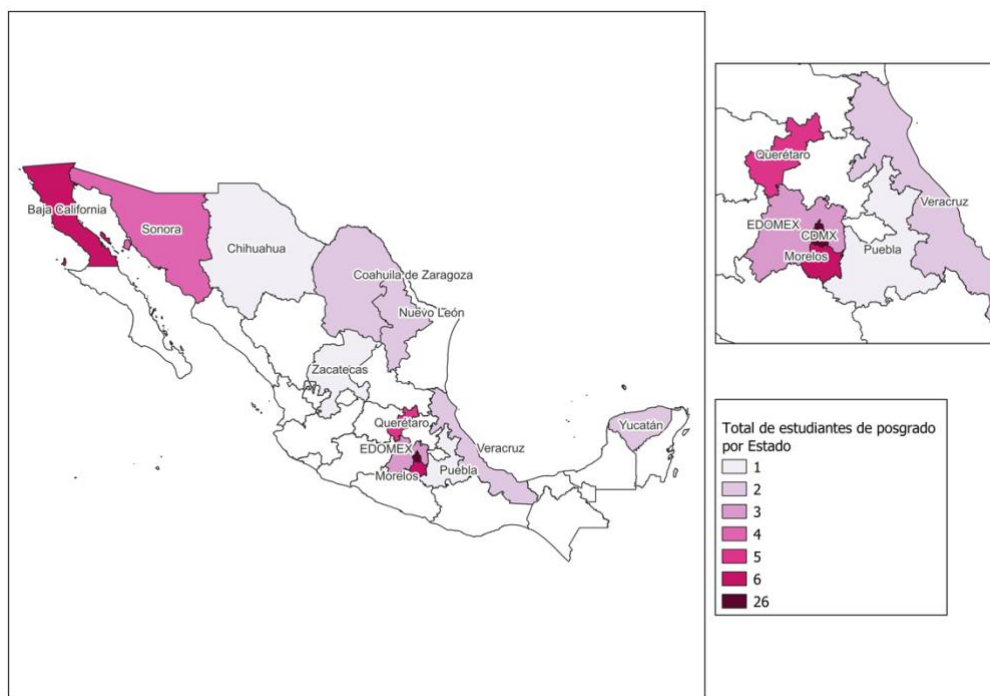
Informante 7, comunicación personal, 15 de marzo de 2023.

A nivel nacional, se observa una tradición de movilidad estudiantil hacia destacados centros de investigación. Específicamente, la UNAM ha sido destino de 22 movilidades entre 2015 y 2022, mientras que la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y el Instituto Tecnológico de Tijuana (IT Tijuana) han acogido 6 movilidades cada uno. Por ende, en la Figura 12 se aprecia una mayor concentración de movilidades hacia la Ciudad de México. En este contexto, también sobresalen 4 movilidades al Instituto Politécnico Nacional (IPN), entidad que alberga al CINVESTAV.

La elección de dichos destinos, al igual que la movilidad internacional, obedece una lógica de vínculos formativos, donde las instituciones de acogida han sido sede de estudios doctorales o de estancias de los miembros del PCM para estancias postdoctorales y/o de investigación. Asimismo, la predominancia de estancias en UNAM o IPN puede deberse a la calidad de sus laboratorios que permitan avanzar en los proyectos de tesis de sus estudiantes³².

³² Dichas instituciones son las mayores productoras de patentes en México (Secretaría de Economía, 2019).

Figura 12. Movilidad estudiantil nacional saliente del PCM 2015-2022



Fuente: Elaboración propia a partir de reportes de movilidad de la DADIP.

La revisión de los informes de movilidad estudiantil del PCM revela que, a nivel de maestría, existe un equilibrio entre las estancias realizadas a nivel nacional e internacional. Sin embargo, en el nivel de doctorado, los destinos nacionales superan en número a las salidas internacionales, duplicándolas según se observa en la Tabla 17. Esta tendencia puede atribuirse a las disposiciones reglamentarias que permiten a los estudiantes realizar múltiples estancias en diversas instituciones, tanto locales como nacionales e internacionales. Es posible que algunos estudiantes hayan optado por realizar una estancia breve en el extranjero, seguida de otra más prolongada dentro de México.

Es plausible considerar que la predominancia de estancias nacionales en el programa de doctorado se deba a factores personales. Ramírez-Ordoñez y Montañez-Castellanos (2014) destacan que entre los aspectos que interfieren la movilidad estudiantil o la elección de destinos, están la falta de suficientes ingresos económicos para solventar los desplazamientos, el dominio de un segundo idioma y la existencia de redes de apoyo

familiar e *in-situ*. Esto nos llevaría a formular nuevas hipótesis de estudio para investigaciones futuras.

Por otro lado, la historia del PCM indica un enfoque en promover una educación con proyección internacional "en casa", donde las actividades académicas y de investigación mantienen su relevancia y pertinencia internacional sin necesidad de movilidad física. Esto sugiere que, si bien la movilidad estudiantil es una faceta importante del programa, la internacionalización también se puede lograr mediante la integración de perspectivas y colaboraciones globales en el contexto local. No obstante, esta tendencia puede afectar en mediano y largo plazo al desempeño de los estudiantes de estos programas, pues, las redes que se establecen durante la formación de posgrado son trascendentes en la carrera científica de los estudiantes, de modo que la movilidad internacional amplía las redes de colaboración de alto impacto y estas dotan de mayor visibilidad a las instituciones nacionales donde se adscriben los estudiantes, es decir, los programas de posgrado (Justino et al., 2021; Scellato et al., 2015).

Tabla 17. Movilidad estudiantil saliente del PCM 2015-2022

Año	Matrícula de reingreso	Movilidad Nacional	Movilidad internacional	Total movilidad	Porcentaje de estudiantes móviles
<i>Maestría en Ciencia de Materiales</i>					
2015-1	23	1	2	3	13.04%
2015-2	17	0	1	1	5.88%
2016-1	25	4	2	6	24.00%
2016-2	11	2	0	2	18.18%
2017-1	29	5	0	5	17.24%
2017-2	18	0	2	2	11.11%
2018-1	27	3	5	8	29.62%
2018-2	14	0	2	2	14.28%
2019-1	27	1	1	2	7.40%
2019-2	14	2	2	4	28.57%
2020-1	34	0	0	0	0.00%
2020-2	20	0	0	0	0.00%
2021-1	28	0	1	1	3.57%
2021-2	7	0	0	0	0.00%
2022-1	18	0	0	0	0.00%

2022-2	10	1	0	1	10.00%
TOTAL	322	19	18	37	11.5%
<i>Doctorado en Ciencia de Materiales</i>					
2015-1	27	0	4	4	14.81%
2015-2	25	2	0	2	8.00%
2016-1	30	1	0	1	3.33%
2016-2	21	1	2	3	9.52%
2017-1	33	3	2	5	15.15%
2017-2	29	3	0	3	10.34%
2018-1	31	5	3	8	25.80%
2018-2	30	3	1	4	13.33%
2019-1	50	2	2	4	8.00%
2019-2	35	8	3	11	31.42%
2020-1	46	1	0	1	2.17%
2020-2	34	0	0	0	0.00%
2021-1	49	2	1	3	6.12%
2021-2	45	0	0	0	0.00%
2022-1	52	5	1	6	11.53%
2022-2	40	5	2	7	17.50%
TOTAL	577	40	21	61	10.6%

Nota: La presente tabla presenta un comparativo de la matrícula de reingreso a los posgrados y las movilizaciones estudiantiles salientes de cada ciclo. La elección de la matrícula de reingreso se debe a que este tipo de estudiantes cubre con los requisitos de créditos cumplidos para efectuar estancias de investigación.

Fuente: Elaboración propia a partir de informes de DADIP (2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023).

En cuanto a los medios de financiamiento para estas prácticas de movilidad, la mayoría de los informantes resaltan los apoyos económicos proporcionados por el CONAHCYT, tales como las becas mixtas y las redes temáticas. En algunos casos, la movilidad estudiantil se hace posible gracias al financiamiento de proyectos aprobados dirigidos por los tutores de las tesis. Por lo tanto, los apoyos provenientes de programas de política pública desempeñan un papel fundamental en la facilitación de estas prácticas de internacionalización. En conclusión, la movilidad en el PCM es una oportunidad para la mejora en la especialización científica de los estudiantes que enriquecerá sus productos científicos.

Movilidad entrante y estudiantes internacionales

En la narrativa de los informantes se resalta la importancia de la presencia de estudiantes extranjeros en el posgrado como un elemento clave de la internacionalización de PCM. Según los entrevistados, la llegada de estos estudiantes no sólo complementa el envío de alumnos locales al extranjero, sino que también refleja el creciente prestigio y reconocimiento internacional del posgrado y de su profesorado.

Te vuelves referencia y comienzas a recibir estudiantes y profesores de todo el mundo. Ya lo estamos logrando, aunque todavía es limitado... Debemos que seguir con eso.

Informante 8, comunicación personal, 22 de marzo de 2023.

La presencia reducida de estudiantes extranjeros en programas de movilidad entrante o inscritos para estudios completos es una tendencia común en las universidades mexicanas. Sumado a esto, las áreas de conocimiento de ingeniería, manufactura y construcción (en las cuales donde se ubica el PCM) no son de interés del universo de estudiantes visitantes en México³³, pues los principales destinos para estas son Suecia, Canadá, Alemania, Portugal y Dinamarca (OECD, 2021).

Asimismo, las instituciones mexicanas que suelen captar más estudiantes de movilidad entrante en sus diversos niveles educativos (desde técnico superior universitario hasta doctorado) son el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la UNAM, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y las Universidades Iberoamericana, de Guadalajara y de Guanajuato (Maldonado, 2017). Esta tendencia puede ser explicada por el prestigio de los programas educativos de dichas instituciones, pero también por sus destacadas estrategias de internacionalización.

En el PCM, hasta 2017 comienza a normalizarse la presencia de estudiantes extranjeros, aunque esta provenga únicamente de Colombia y Cuba. La proporción de estos estudiantes internacionales de nuevo ingreso en relación con la población total a partir de este momento no ha superado el 20% (tabla 18). A pesar de que la presencia internacional en este programa de posgrado es restringida, esta conlleva beneficios significativos, como

³³ Según la última encuesta PATLANI (Maldonado, 2017), la movilidad entrante del país se concentra en las áreas de Ciencias Sociales, Administración y Derecho, debido a que estas áreas concentran a su vez a la mayor parte de la matrícula en educación superior en México.

la mejora en la calidad académica, la investigación y el currículum, así como otros beneficios secundarios, como la promoción de la ciudadanía internacional o nacional, la generación de ingresos y la atracción de talento (Knight, 2007).

Tabla 18. Estudiantes internacionales en el PCM

Año	Número de ingresos y procedencia		Total estudiantes internacionales del PCM	Total matrícula nuevo ingreso	% Estudiantes internacionales
	Colombia	Cuba			
2013	0	0	0	16	0.00%
2014	0	0	0	28	0.00%
2015	0	0	0	18	0.00%
2016	0	0	0	31	0.00%
2017	0	1	1	25	4.00%
2018	0	3	3	26	11.54%
2019	2	2	4	32	12.50%
2020	1	3	4	23	17.39%
2021	1	3	4	26	15.38%
2022	1	2	3	18	16.67%

Fuente: Elaboración propia a partir de consulta con la Unidad de Transparencia de la UNISON.

La captación de estos estudiantes se ha logrado a través de diversos medios, como la participación de profesores y estudiantes en eventos internacionales, las recomendaciones de egresados extranjeros que tuvieron experiencias positivas en el posgrado, y la promoción activa de la universidad y sus posgrados mediante agencias educativas especializadas en la divulgación de programas de estudio.

Vamos y exponemos nuestros trabajos y te dicen ‘oye, me interesa ir a colaborar’, mandan a sus estudiantes para acá o nosotros mandamos a los nuestros y después ya se hace la formalización de los convenios.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Hemos recibido estudiantes de Cuba, principalmente, y de Colombia últimamente... Otros posgrados ya habían recibido a colombianos, recuerdo que aquí llegaron dos a la maestría hace unos cuatro años aproximada y sucesivamente han ido llegado más estudiantes de Colombia.

Informante 3, comunicación personal, 7 de marzo de 2023.

Los factores que atraen a estudiantes extranjeros a programas de posgrado en México suelen ser consistentes en diversos contextos. Izquierdo y Cárdenas (2019) analizaron el caso de estudiantes colombianos y cubanos, y entre sus motivos resaltan la colaboración de investigadores consolidados con instituciones en dichos países y la presencia de amigos o conocidos en el mismo programa de posgrado. Este último aspecto podría explicar el incremento en la presencia de estudiantes de estos países en el PCM, según lo mencionado por el informante 3. Además, Cárdenas e Izquierdo (2023) señalan que el interés de los estudiantes extranjeros por estudiar en posgrados mexicanos radica principalmente en la disponibilidad de becas y en las oportunidades de acceso a información y a cierta infraestructura que ofrecen estos programas.

La incorporación de estudiantes extranjeros en el PCM ha tenido un impacto positivo en la comunidad del posgrado. Entre los beneficios destacados se encuentran la formación de recurso humano de alto nivel que posteriormente se integra a los núcleos académicos del departamento, la formación de futuros formadores en el área de ciencia de materiales que contribuyen al desarrollo del conocimiento en sus países de origen, y la creación de nuevas redes de colaboración tras el egreso de los estudiantes.

Nuestro primer estudiante internacional fue la doctora Teresa del Castillo³⁴. Esto fue como en 2001, me hablaron del CONAHCYT para decirme que quería venir a estudiar a través de un convenio y aunque ya se habían pasado las fechas de admisión la aceptamos porque no era nada común [tener estudiantes extranjeros]... En la coordinación del posgrado se impulsaba mucho que las políticas institucionales y departamentales coincidieran con las políticas nacionales.

Informante 8, comunicación personal, 22 de marzo de 2023.

Hemos aceptado también a alumnos de otros países y eso es muy bueno. Vienen, sobre todo de Sudamérica [...] Ayudamos también a otros países a que se formen estudiantes, ojalá regresen a sus lugares [de origen] para que puedan ellos también [formar más estudiantes]. En todos esos países de donde tenemos estudiantes, no hay tantos posgrados como en México, eso ayuda y es una gran satisfacción para nosotros.

Informante 9, comunicación personal, 30 de marzo de 2023.

Los testimonios indican que los estudiantes internacionales constituyen una vía para el fortalecimiento de redes científicas y cómo los estudios de posgrado en México pueden contribuir a la mejora de la calidad educativa en otros países. Además, se resalta la

³⁴ Actual Jefa del Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales de la UNISON.

relevancia del apoyo brindado por el CONAHCYT a través de sus convenios y becas para estudiantes extranjeros, lo que ha sido fundamental para facilitar esta interacción internacional.

A pesar de los beneficios reportados con la participación de estudiantes internacionales en los programas educativos, esta también conlleva ciertos riesgos para la internacionalización, como se revela en los testimonios. Se menciona que algunos estudiantes, particularmente aquellos de origen cubano, pueden abandonar sus estudios, lo que afecta los índices de calidad y productividad del posgrado. Se supone que estos estudiantes utilizan el programa como una estrategia para emigrar de su país. Ante este riesgo, se ha optado por restringir la selectividad de estudiantes extranjeros provenientes de Cuba. Aunque esta controversia ha sido poco explorada en investigaciones, actualmente existen informes que reportan estos casos.

Ahorita hemos recibido muchas solicitudes del extranjero, pero estamos cuidando que no caigan los indicadores. Académicamente, los estudiantes vienen bien, pero no sabemos cuántos van a utilizar el posgrado como un trampolín para irse. Colegas de Tijuana, por ejemplo, ya han tenido malas experiencias con estudiantes cubanos, los aceptaron para elevar sus índices de internacionalización y casi todos abandonaron el posgrado [...] Entonces, nosotros no podemos dejar que más del 20% sean estudiantes extranjeros.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Los planes de desarrollo de la UNISON enfatizan la importancia de la participación de estudiantes extranjeros para mejorar la calidad y competitividad de sus programas educativos. Sin embargo, en términos de resultados, la atención se centra en los programas de licenciatura, lo que sugiere una desconexión con los posgrados, donde la participación de estudiantes internacionales parece tener menor relevancia para la institución y sus objetivos de internacionalización.

Esta gestión diferenciada de la internacionalización en la UNISON se debe a la existencia de instancias burocráticas separadas para este fin. Las actividades internacionales de pregrado son responsabilidad de la Subdirección de Cooperación y Movilidad Internacional, mientras que las de posgrado recaen en la DADIP. En ambas áreas, los indicadores de internacionalización se centran en la movilidad académica saliente, y los informes anuales de la universidad destacan únicamente las actividades de licenciatura.

En el caso de los posgrados, la gestión de actividades internacionales por parte de la DADIP es limitada, enfocándose principalmente en la promoción de convocatorias de mejoramiento y movilidad de académicos, así como en el reporte de ciertos indicadores internacionales. Estas actividades dependen en gran medida de las disposiciones institucionales o del CONAHCYT y no abordan otras acciones que podrían favorecer la calidad de los posgrados. Como resultado, los posgrados carecen de un programa específico de internacionalización. En breve, la internacionalización de los posgrados requiere de un enfoque más amplio y estratégico que el actualmente observado en la gestión de actividades internacionales por parte de la DADIP. Un programa específico de internacionalización, bien estructurado y con objetivos claros, podría ser clave para mejorar la calidad y competitividad de los posgrados en el ámbito global.

Bustos Aguirre y Crôtte (2018) señalan que la falta de un sistema de internacionalización, la escasez de datos e información sobre actividades y una gestión internacional con esquemas de gobernanza altamente centralizados restringen la mejora de la calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de estrategias enfocadas que consideren el potencial de cada programa educativo. En este contexto, los posgrados de la UNISON continúan operando su internacionalización de manera no planificada, reportan únicamente las actividades internacionales que responden a requerimientos institucionales y esto, además de dificultar la visibilidad de actividades internacionales de este nivel, dificulta la creación de un plan específico para la internacionalización para los posgrados.

Esta situación subraya la necesidad de adoptar un enfoque más estratégico y sistémico hacia la internacionalización, que vaya más allá del cumplimiento de requisitos institucionales y que se centre en el desarrollo de un plan específico que reconozca y potencie las fortalezas y oportunidades de cada programa de posgrado. Un sistema de internacionalización bien estructurado debería incluir la recopilación y análisis de datos sobre actividades internacionales, la implementación de estrategias enfocadas en el desarrollo de competencias globales en los estudiantes, y la promoción de la colaboración y el intercambio académico a nivel internacional.

Internacionalización de los académicos

La internacionalización de la educación superior se refleja en los perfiles y actividades de los profesores. Dentro del PCM, se identifican indicadores como la formación académica internacional, las estancias o movilidades realizadas en el extranjero y la participación de profesores extranjeros en el posgrado.

Los núcleos académicos básico y complementario del posgrado están integrados por 25 profesores especializados en áreas como Química, Física y Ciencias de Materiales. De estos profesores, el 20% ha obtenido su mayor grado de estudios en instituciones extranjeras, el 32% en instituciones nacionales (fuera del estado de Sonora), y el 44% son egresados de la Universidad de Sonora. Se desconoce la formación del 4% restante de este grupo de profesores. Estos datos sugieren una diversidad en la formación académica del cuerpo docente, reflejando así distintos grados de internacionalización dentro del programa (Ver tabla 21).

Tabla 19. Perfil formativo de los Núcleos Académicos (Básico y Complementario) del PCM 2024-1

Profesor NAB/NAC	SNII	Grado	Área	Institución grado académico	Tipo
Álvaro Posada Amarillas	3	Doctor	Física de Materiales	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	Nacional
Amir Maldonado Arce	2	Doctor	Física	Université de Paris VI	Internacional
Catalina Cruz Vázquez	2	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Diana Vargas Hernández	1	Doctor	N/D	N/D	N/D
Dora Evelia Rodríguez Félix	2	Doctor	Polímeros	Centro de Investigación en Química Aplicada	Nacional
Enrique Fernando Velázquez Contreras	1	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Francisco Brown Bojórquez	2	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Hisila del Carmen Santacruz Ortega	2	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Jesús Manuel Quiroz Castillo	1	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
José Carmelo Encinas Encinas	1	Doctor	Ciencias Químicas	Universidad Nacional Autónoma de México	Nacional
Judith Celina Tánori Córdova	2	Doctor	Química	Université de Paris VI	Internacional
Karen Lilian Ochoa Lara	2	Doctor	Ciencias Químicas	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Nacional
Lorena Machi Lara	N/D	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Manuel Ángel Quevedo López	3	Doctor	Ciencias de Materiales e Ingeniería	University of North Texas	Internacional
María Elisa Martínez Barbosa	1	Doctor	Farmacéutica	Université de Paris XI	Internacional
María Mónica Castillo Ortega	3	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Mérida Sotelo Lerma	2	Doctor	Ciencias (Física de materiales)	Universidad Nacional Autónoma de México	Nacional
Raúl Aceves Torres	2	Doctor	Física	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Nacional

Raúl Pérez Salas	2	Doctor	Física de Materiales	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	Nacional
Rocío Sugich Miranda	1	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Rodolfo Bernal Hernández	2	Doctor	Física de Materiales	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	Nacional
Teresa del Castillo Castro	2	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Thomas Maria Piters Droog	N/A	Doctor	Física	Delft University of Technology	Internacional
Víctor Ramon Orante Barrón	1	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional
Yedith Soberanes Duarte	1	Doctor	Ciencias de Materiales	Universidad de Sonora	Regional

Fuente: Elaboración propia

La información sobre la formación de los investigadores del PCM indica que existe una tendencia hacia la endogamia académica. Sin embargo, esta característica no necesariamente impide la internacionalización del programa. Algunos de sus miembros, que fueron estudiantes y ahora forman parte del núcleo académico, tuvieron exposición internacional durante su formación, aprendiendo las dinámicas de colaboración internacional propias de su disciplina. Es importante recordar que el núcleo de profesores originalmente incluía investigadores japoneses que colaboraban en el Centro (ahora Departamento) de Investigación en Polímeros y Materiales.

Esta influencia internacional se evidencia en los testimonios y datos disponibles sobre formación continua, estancias postdoctorales o de investigación. Por ejemplo, egresados del posgrado en Ciencia de Materiales han relatado haber realizado estancias de especialización en Japón, incentivadas por sus profesores y la relación del departamento con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA). Además, hay profesores que, aunque realizaron sus doctorados en instituciones nacionales, llevaron a cabo estancias cortas, laborales o sabáticas en instituciones extranjeras (ver tabla 22).

Estas experiencias formativas reflejan el elevado nivel del núcleo académico del PCM, cuya oferta docente es competitiva y se encuentra estrechamente vinculada con otras instituciones, facilitando así el mantenimiento de relaciones de cooperación científica. Esta cooperación respalda el desarrollo de los programas de posgrado y contribuye a la internacionalización del PCM, según señala Sebastián (2005). De forma complementaria, De Filippo (2008) destaca que los investigadores que participan en más movilidades suelen ser altamente productivos, sobresalen en colaboraciones, publican en revistas de alto

impacto y mantienen un mayor número de colaboraciones. Esta información será contrastada en el caso del PCM en secciones posteriores.

Tabla 20. Estancias nacionales/internacionales del Núcleo Académico (Básico/Complementario) del PCM

Nombre	Tipo de estancia	Institución (es)
Amir Maldonado Arce	Postdoctoral y sabático	Collège de France (Francia)
		University of California at Santa Barbara (Estados Unidos)
Hisila Del Carmen Santacruz Ortega	Postdoctoral	Instituto Tecnológico de Tijuana (México)
Judith Celina Tánori Córdova	Profesor visitante y sabático	French Atomic Energy Commission
		Université de Technologie de Compiègne
		Universidad de California (Estados Unidos)
Karen Lilian Ochoa Lara	Postdoctoral, sabático e investigación	Universidad Estatal de Nueva York (Estados Unidos)
		Universidad Autónoma del Estado de Morelos (México)
		Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (México)
Mérida Sotelo Lerma	Sabático, Especialización, Investigación, Profesor visitante	Texas A&M University (Estados Unidos)
		Universidad de Tokio (Japón)
		Universidad Nacional Autónoma de México (México)
Teresa Del Castillo Castro	Postdoctoral	Centro de Investigación Científica de Yucatán (México)
Álvaro Posada Amarillas	Investigación y Profesor visitante	Universidad Autónoma Nacional de México (México)
		Universidad de Birmingham (Inglaterra)
		Instituto Max Planck (Alemania)
Manuel Ángel Quevedo López	Laboral	University of North Texas (Estados Unidos)
		University of Texas (Estados Unidos)
Rocío Sugich Miranda	Postdoctoral	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (México)
Víctor Ramon Orante Barron	Postdoctoral	Oklahoma State University (Estados Unidos)
Rosa Elena Navarro Gautrín	Sabático	Universidad Veracruzana (México)
María Elisa Martínez Barbosa	Investigación	University of Utah (Estados Unidos)

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de currículums vitae de investigadores e informes anuales de la UNISON,

Los informes de la UNISON revelan una salida constante de los profesores adscritos al DIPM, del cual pertenece la mayoría de los profesores del PCM. Desde 2002 hasta 2023 se reporta la salida de 53 académicos para actividades de intercambio, cooperación y/o

movilidad, de estas, 43 estancias fueron efectuadas en instituciones nacionales y 13 en instituciones internacionales.

Esta dinámica, en la que predomina la movilidad hacia instituciones dentro del país, puede explicarse inicialmente por las redes establecidas durante la socialización en los estudios de posgrado (Gérard & Grediaga, 2009). De Filippo (2008) observa que las redes entre doctorandos y sus directores de tesis tienden a perdurar en el tiempo, generando vínculos institucionales significativos. En este contexto, cabe destacar que casi el 80% del claustro de profesores obtuvo su máximo grado académico en instituciones mexicanas, lo que sugiere que durante este proceso se crearon redes de colaboración cercanas que se han mantenido hasta su consolidación como miembros del Núcleo Académico del posgrado. Estas redes fomentan la movilidad por concepto de estancias de investigación, sabáticas o como profesores visitantes. Además, las estancias postdoctorales en territorio nacional podrían estar incentivando esta tendencia.

Una segunda hipótesis que podría explicar la movilidad nacional de los investigadores es su participación en asociaciones científicas nacionales o redes temáticas dentro del país. Las asociaciones científicas nacionales representan una modalidad importante de intercambio y difusión de información científica, mientras que las redes temáticas agrupan a colectivos de investigadores con intereses comunes, facilitando el intercambio de recursos, conocimientos y resultados que promueven la cooperación y el progreso en la solución de problemáticas específicas (Gascón, 2009; RICYT, 2007). En este contexto, los académicos que participan en estas redes o asociaciones tienden a colaborar con colegas nacionales en el desarrollo de proyectos concretos, fomentando así la movilidad interna y el fortalecimiento de las capacidades de investigación a nivel nacional. Esta interacción entre investigadores de diferentes instituciones contribuye no solo a la consolidación de comunidades científicas en el país, sino también a la generación de sinergias que pueden potenciar el impacto y la relevancia de los proyectos de investigación desarrollados en el ámbito nacional.

Hay un congreso de la Sociedad Polimérica de México, que es una vez al año, ahí hemos ido conociendo gente y la invitamos a un comité de tesis o tú haces algún trabajo con ellos y haces un artículo en conjunto.

Informante 3, comunicación personal, 07 de marzo de 2023.

Una tercera explicación para la tendencia hacia la movilidad nacional podría estar relacionada con factores personales y económicos. Investigadores que han explorado el fenómeno de la movilidad académica destacan la importancia de contar con una red de apoyo y la proximidad geográfica como elementos determinantes en la decisión de movilizarse, especialmente entre los estudiantes (Mazzarol & Soutar, 2002); En el caso de los profesores, la existencia de redes de colaboración más extensas a nivel nacional y una mayor facilidad de desplazamiento debido a la cercanía relativa entre instituciones pueden incentivar sus movimientos dentro del país.

Respecto al factor económico, Bustos-Aguirre (2022) señala que la disponibilidad de apoyos financieros para la movilidad aumenta la participación; si bien esta afirmación se hace en la esfera de los estudiantes, lo mismo puede suceder en el caso de los investigadores: estos efectúan sus estancias y las auspician vía apoyos institucionales o del CONAHCYT³⁵, el hecho de no tenerlos podría comprometer su movilidad para estancias. También existe la posibilidad de que los investigadores realicen sus estancias con fondos personales, aunque esta información no se encuentra disponible ni en los testimonios, ni en los reportes oficiales.

Las estancias sabáticas del CONAHCYT han apoyado a profesores investigadores de tiempo completo adscritos a una IES o Centro de Investigación del país en su formación de alto nivel en país o en el extranjero, de modo que se creen redes de conocimiento y por consiguiente se fortalezcan los grupos de investigación nacionales. Para las estancias postdoctorales, el Consejo motiva la vinculación de doctores experimentados o de reciente egreso con actividades de producción y aplicación del conocimiento, así como docencia en programas de posgrado pertenecientes a su padrón e instituciones extranjeras. En ambos casos, se hacen convocatorias y becan a los solicitantes elegibles con un estipendio mensual para su manutención (CONACYT, 2016; CONAHCYT, 2023a). Con esto, es posible percatarse de la relevancia que tienen los programas de política pública y la gestión del CONAHCYT en la internacionalización de los académicos y su formación continua.

³⁵ Ciertos curriculums de los miembros del NAB, distinguen este tipo de apoyos en sus trayectorias profesionales, mientras que sólo un testimonio recupera dicha información.

Al considerar el factor personal, es importante reconocer que las responsabilidades familiares y cuestiones de género pueden influir significativamente en la movilidad de los académicos dentro del país o incluso desincentivarla por completo. Por un lado, la proximidad geográfica puede facilitar la realización de estancias de investigación en términos personales y económicos. Por otro lado, los roles de género socialmente esperados pueden presionar a los investigadores, especialmente a las mujeres, a limitar sus desplazamientos (De Filippo, 2008). En este contexto, la crianza de los hijos emerge como un factor que podría estar incidiendo en las trayectorias científicas y/o en la internacionalización de los investigadores (Carrillo Espadas & Flores Galaz, 2023).

No hemos podido pasar a nivel internacional porque en la última evaluación nos señalaron que los profesores debíamos hacer estancias fuera de México, cosa que bueno, a mí se me complicó... Aquí curiosamente somos muchas mujeres con niños. Yo tengo tres hijos grandes, pero cuando empecé aquí no podía dejarlos, ni aunque estuvieran con su papá... Entonces, quizás dejamos de lado hacer estancias en el extranjero por la familia, aunque sí hay otras profesoras que se han ido, yo te hablo por mí, no podía irme así, ni siquiera por un mes.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

Aunque este testimonio destaca una decisión personal, es importante tomar en cuenta esta posibilidad para el resto de los miembros de los NA, principalmente de las mujeres, que representan el 52% del claustro de profesores del PCM. Asimismo, convendría explorar las experiencias de la contraparte masculina en el desarrollo de su carrera científica e internacionalización.

La llegada de académicos extranjeros por motivo de estancias de investigación o postdoctorales es menor a las salidas. La información disponible de la universidad indica 13 visitas de académicos extranjeros al DIPM entre 2004 y 2023, la mitad del total de profesores visitantes al DIPM y sólo una tercera parte de las movilidades salientes de este departamento³⁶.

De estas estancias efectuadas, suele ser repetida la participación de dos profesores japoneses fundadores del PCM: el Dr. Noboru Kimizuka (2005, 2007, 2008, 2016, 2018 y

³⁶ Entre 2004 y 2023, 47 profesores del DIPM han efectuado estancias en instituciones nacionales y/o extranjeras, mientras que sólo 26 han visitado este departamento en estancias de investigación o como profesores visitantes.

2019 en estancias de 4 meses) y el Dr. Motomichi Inoue (2016, 2018 y 2019 en estancias de 10 días a 1 mes). Esto es un reflejo de la fuerte relación que guarda el DIPM y el PCM con estos investigadores, aún después de su jubilación³⁷.

Ahora, respecto a la relación que se guarda con instituciones educativas y de investigación, la figura 13 muestra que entre el periodo 2004-2023, se ha mantenido un balance en las relaciones con instituciones nacionales (14) e internacionales (15). En cuestión de entradas y salidas, hay una circulación recíproca de investigadores de UNISON con el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) (5 entradas y 2 salidas), con la UAEM (1 entrada y 4 salidas) y con el CINVESTAV (1 entrada y 2 salidas). El resto de las instituciones son receptoras o emisoras de profesores únicamente.

También es posible observar que el DIPM concentra sus movilidades a la UNAM (19 salidas), lo que indicaría una fuerte dependencia colaborativa con esta institución, asimismo, los profesores también acuden al ITTij (5 salidas) y la Universidad Veracruzana (UV) (2 salidas), mientras que los doctores Kimizuka e Inoue (II JPN) son quienes acuden a UNISON, ya que, al no tener adscripción a alguna institución de investigación, su colaboración con UNISON les permitiría dar continuidad a sus proyectos.

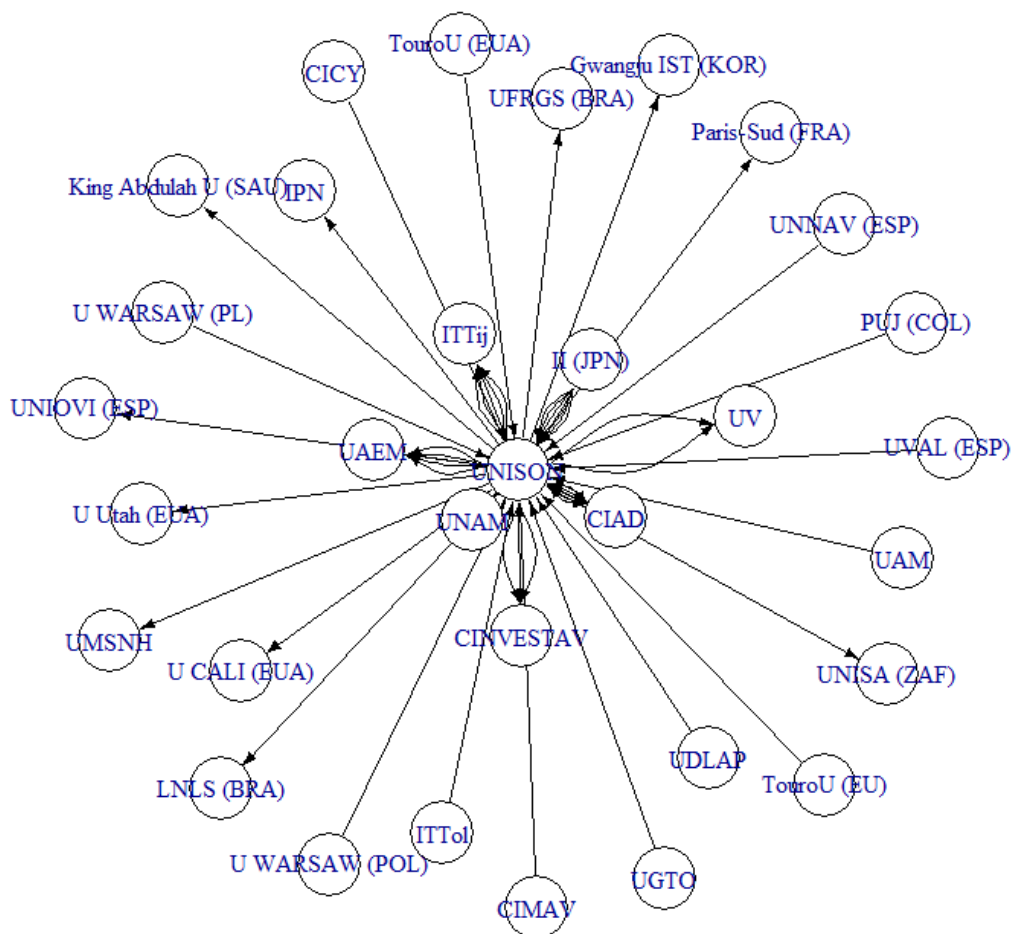
Me gusta mucho estudiar química y cuando estudio químicos consigo nuevos conocimientos quiero hacer algunos estudios extras, investigaciones... Entonces en mi casa sólo tengo computadora, entonces necesito datos para evaluar, para probar mi idea, entonces hago contacto con gente que tiene interés de colaborar conmigo. Ambos estamos interesados. Es sólo mi interés.

Informante 5, comunicación personal, 13 de marzo de 2023

En movilidades salientes, también se percibe que las instituciones que se visitan suelen ser antiguas sedes de formación de los académicos del PCM a nivel doctoral y en postdoctorado, lo que confirmaría que los lazos creados en etapas formativas suelen prevalecer en el tiempo y fortalecen relaciones institucionales (De Filippo, 2008).

³⁷ A partir de 2016, ambos investigadores dejan de indicar adscripción a alguna universidad extranjera y se identifican como profesores-visitantes independientes.

Figura 13. Movilidad de académicos Saliente/entrante DIPM 2004-2018



Fuente: Elaboración propia a partir de informes de la UNISON

Eventos de impacto internacional

La participación en eventos internacionales ya sea por invitación o por la aceptación formal de una presentación de ponencias y/o comunicaciones, es un indicador de la intensidad de la internacionalización de una institución y sus comunidades científicas (RICYT, 2007). Esta actividad es habitual en la rutina de académicos y estudiantes de posgrado de la UNISON, quienes asisten a estos eventos con el objetivo de "estimular la investigación y las acciones de vinculación con los sectores público, productivo y social" (UNISON, 2023, p. 88).

El profesorado y alumnado del PCM destaca por participar en congresos, reuniones, talleres, coloquios, seminarios y/o conferencias de alcance nacional e internacional.

Asimismo, con el apoyo de la UNISON, a través del DIPM, se organizan eventos para la proyección de trabajos de investigación de estudiantes y profesores. Los dos eventos más importantes son la Reunión Universitaria de Investigación en Materiales (RUIM) y el Coloquio Bienal de Ciencia de Materiales. La primera se celebra anualmente y presenta resultados de investigación de la comunidad universitaria de las Facultades Interdisciplinarias de Ciencias Exactas y Naturales, de Ciencias Biológicas y de la Salud y de Ingenierías (ponencias y carteles), además de impartir talleres. El segundo evento, que se concibe dentro del DIPM y se imparten conferencias de especialistas nacionales e internacionales, cursos y una sesión de carteles donde pueden participar tanto estudiantes como profesores de centros educativos y de investigación en Ciencia de Materiales.

Estos eventos son una plataforma para que los estudiantes den a conocer su trabajo al resto de la comunidad universitaria. En el caso del Coloquio Bienal de Ciencia de Materiales, que celebró en 2023 su cuarta edición internacional, se promueve la creación de redes con otros grupos de investigación en el extranjero- (Coloquio DIPM, 2023b; RUIM, 2023b). Aunque estos se desarrollan en un contexto local, son una plataforma adecuada para preparar a los estudiantes para conferencias de mayor alcance durante su trayectoria académica.

Acaba de pasar un coloquio, ya es nuestra edición número 15. Es bienal entonces no es tan pesado de organizar y no lo hacemos tan ostentoso... Fue algo sencillo, pero sí tiene mucha participación: los estudiantes presentaron entre 100-140 carteles. Entonces sí, fomentamos la difusión por medio de eventos.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

Este testimonio señala que los estudiantes del PCM procuran participar en estos eventos al hacer envío de sus trabajos y ser aceptados. En 2023 el Coloquio Bienal, presentó 108 carteles científicos elaborados por estudiantes de la UNISON, principalmente del PCM, en colaboración con otros investigadores de la misma institución y/o de instituciones externas. La RUIM por su parte, reunió 143 carteles de la comunidad universitaria (Coloquio DIPM, 2023a; RUIM, 2023a).

Fakunle et al. (2019) destacan que la tendencia a participación de estudiantes en conferencias locales más que en las internacionales es una estrategia para familiarizarse con

el ambiente de las presentaciones en congresos, adquirir habilidades comunicativas para presentarse, encontrar validación de sus temas de investigación y mejorarlos a través de la retroalimentación. En este sentido, los eventos locales y nacionales en los que participan los estudiantes del posgrado servirían como una preparación e iniciación en su trayectoria académica; no obstante, la información disponible hasta el momento no permite conocer el grado de participación de estudiantes en otras conferencias nacionales e internacionales.

En cuanto a los profesores, los informes de la universidad señalan la participación en conferencias científicas con ponencias. Los académicos del DIPM, que dominan en los núcleos académicos del PCM, han participado habitualmente en conferencias internacionales y nacionales. La participación en del DIPM en estas ha sido importante para la UNISON, pues sólo entre 2022 y 2023 el departamento produjo el 13.17% de las ponencias difundidas en toda la institución.

La tabla 21 ilustra la participación de los miembros del DIPM en los últimos 20 años. En ella es posible diferenciar las contribuciones en conferencias nacionales e internacionales, tendiendo a contribuir mayormente en eventos nacionales o locales. Esto puede ser explicado por diversos factores: en primer lugar, los miembros del DIPM, comienzan a reportar de manera regular las ponencias publicadas con estudiantes en la RUIM y en el Coloquio Bienal a partir de 2009 y 2014³⁸ respectivamente. Nótese que en los ciclos 2014-2015, 2016-2017, 2018-2019, 2020-2021 y 2022-2023 hay un reporte importante de ponencias nacionales ya que estos son los ciclos en los que se celebraron los Coloquios Bienales del DIPM.

Tabla 21. Participación del DIPM en eventos académicos

Año	Número de eventos		
	Internacionales	Nacionales	TOTAL
2002-2003	10	6	16
2003-2004	6	3	9
2004-2005	2	1	3
2005-2006	5	7	12
2006-2007	6	3	9
2007-2008	3	12	15
2008-2009	4	7	11

³⁸ Se reporta por primera vez la participación de profesores en el Coloquio Bienal en el ciclo 2010-2011; sin embargo, en 2014-2015 se comienzan a reportar más ponencias para este evento y de manera periódica (cada dos años).

2009-2010	20	24	44
2010-2011	13	28	41
2011-2012	28	25	53
2012-2013	30	22	52
2013-2014	15	30	45
2014-2015	23	70	93
2015-2016	29	24	53
2016-2017	13	81	94
2017-2018	17	22	39
2018-2019	31	74	105
2019-2020	15	3	18
2020-2021	5	71	76
2021-2022	21	2	23
2022-2023	17	108	125

Fuente: Elaboración propia a partir de informes anuales de UNISON

Nota: Estos números contienen la participación de estudiantes del PCM en coautoría con el profesorado. Los reportes del PCM y del DIPM no contienen una base de datos de las contribuciones de sus estudiantes.

Otro factor que puede favorecer una mayor participación en eventos nacionales son las redes que se mantienen con instituciones en el país, sea por un vínculo formativo de los profesores, asunto destacado previamente, o nexos con alguna asociación científica, a la cual los investigadores recurren para intercambio y/o difusión de información (RICYT, 2007) y se mantienen activos en los eventos de comunicación por el tipo de involucramiento o compromiso que tienen hacia las sociedades en cuestión³⁹ (Mair et al., 2018). En el caso del PCM, se destaca la colaboración en eventos de la Sociedad Polimérica de México, la Sociedad Mexicana de Irradiación y Dosimetría, la Sociedad Mexicana de Materiales, o la Sociedad Química de México. Estas agrupaciones también han promovido eventos binacionales e internacionales en instituciones mexicanas, asunto que fomenta la internacionalización desde “casa”.

En cuanto a eventos internacionales, se observa que en años en los que no se celebra el Coloquio Bienal, la participación de académicos en congresos internacionales suele ser similar o mayor a los nacionales, esto indica que el núcleo de profesores persiste en dar a conocer sus trabajos en el extranjero, esto explicado por la importancia que tiene la participación en conferencias en la estimulación de otras actividades científicas, además de servir como un método de asociación internacional de “bajo costo”, en comparación de

³⁹ Como ejemplo del compromiso de los profesores hacia las Sociedades, se encuentra la colaboración de la Dra. Teresa del Castillo Castro como actual Secretaria General de la Sociedad Polimérica de México.

estancias de investigación (Gaillard & Arvanitis, 2013). Así, la participación del profesorado del PCM se encontraría en la búsqueda constante de colaboradores a nivel internacional.

Existe un congreso al que deseo asistir y al que no he ido desde hace tiempo, la European Colloid and Interface Society Conference, que este año se llevará a cabo en Nápoles, Italia. Está programado para la primera semana de septiembre y es probable que asista; allí también planeo iniciar nuevos contactos. En México, he mantenido la comunicación con los profesores de mi maestría y con mis compañeros de aquel tiempo, que ahora son profesores. Recuerdo que, al regresar de mi doctorado en el extranjero, ellos me invitaron a dar una conferencia, y fue en esos congresos donde fortalecimos nuestros vínculos. Ahora me tienen en cuenta y siempre me envían invitaciones para eventos nacionales, o yo asisto por mi cuenta. Esta interacción ya se ha vuelto algo natural.

Informante 4, comunicación personal, 10 de marzo de 2023.

La participación de estudiantes y académicos en congresos y conferencias nacionales e internacionales está significativamente influenciada por la disponibilidad de presupuesto destinado a este propósito (Fakunle et al., 2019; Mair et al., 2018; Yoo & Zhao, 2010). En este contexto, la UNISON asigna un presupuesto específico para que su comunidad académica pueda asistir a estos eventos. En el caso de los profesores, se brindó apoyo parcial para la inscripción en congresos, pasajes y viáticos a través de la *Convocatoria de Apoyo para la Asistencia a Eventos Académicos*, la cual es emitida y gestionada por la DADIP.

De esta convocatoria se financió parcialmente a aproximadamente al 80% de profesores de la UNISON que solicitaron apoyo para la asistencia a congresos. Este apoyo fue de \$6,000 a \$7,500 por solicitante y se otorgó de 2003 hasta 2020, según informes de trabajo de la UNISON. Esta tendencia al apoyo para eventos puede ser explicado por las políticas institucionales que buscaban cumplir con estándares internacionales para la generación de nuevos conocimientos que promovieran el desarrollo sostenible y que a la vez asegurara la permanencia del PCM en el antiguo esquema del PNP (PNPC), tal como lo señala el siguiente testimonio:

Muchos piensan que la internacionalización es que tengas estudiantes extranjeros, pero para CONAHCyT es que tengas colaboraciones con instituciones en el extranjero y que publiques junto con ellos... Debes tener eficiencia terminal del 70% por generación... Que todos los profesores del NAB tengan alta productividad... Tener un alto porcentaje entre SNI 3 y 2... Que los profesores tengan participación en congresos internacionales y eso ya

se cumple... Ya vamos a pasar a internacional, pero ahora hay que esperar a ver cuáles van a ser los niveles y los requisitos de evaluación del Sistema Nacional de Posgrados, hay que esperar.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Tipos y modelos de colaboración

Una de las principales expresiones de internacionalización son los proyectos conjuntos con instituciones extranjeras, mejor conocidos como colaboraciones (RICYT, 2007). Estas son un elemento de apoyo para la resolución de problemas científicos complejos, promueven las agendas políticas, económicas y sociales de las naciones (Sonnenwald, 2007). Adicionalmente, las colaboraciones internacionales en las que se concreta una publicación tienden a tener mayores publicaciones en revistas de alto impacto, por consiguiente, mayor visibilidad y mayor índice de citación (Jonkers & Cruz-Castro, 2013; Katz & Martin, 1997). En este sentido, colaborar internacionalmente es sinónimo de prestigio para la institución y para los miembros que en ella participan.

En el caso del PCM se identificaron diversos tipos de colaboraciones que le han permitido progresar con el transcurso del tiempo. A continuación se exploran los patrones y modelos de colaboración del posgrado que han contribuido a su desarrollo e internacionalización constante.

El primer tipo de colaboración que se destaca es el establecido con instituciones y personalidades japonesas del campo de Ciencia de Materiales, ya que a partir de ella se desencadenaron otros tipos de colaboraciones con otras instituciones. La colaboración estrecha que mantuvo la JICA, además de tener un enfoque en fomentar la transferencia de conocimiento entre científicos mexicanos y japoneses para beneficio de las comunidades, fue una estrategia de colaboración de tipo política, que se caracteriza por promover la unidad entre naciones (Sonnenwald, 2007). Así lo declara la JICA cuyos objetivos son trabajar por la seguridad humana y el crecimiento de la calidad, así como forjar lazos de confianza en el mundo (JICA, 2024).

Gracias a esta intervención, miembros del NA del PCM (varios de ellos egresados de primeras generaciones de sus programas) guardaron una relación estrecha con el profesorado visitante, destacando los doctores Motomichi Inoue, Akihiro Kawasaki,

Takeshi Ogawa y Noboru Kimizuka, estos últimos dos reportando conexiones con la UNAM y la Universidad de Texas.

Estos profesores evaluaban el desempeño de los estudiantes y sugerían a los más destacados la posibilidad de participar en convocatorias para realizar cursos de especialización en Japón. Asimismo, hubo estudiantes que siguieron las trayectorias geográficas de estos investigadores, consolidando una red de colaboración duradera. Entre los miembros del NA destacados por los informantes se encuentran las doctoras Mérida Sotelo y Rosa Elena Navarro, y los doctores Francisco Brown y Manuel Quevedo.

El Dr. Kimizuka había estado en Texas y estudiantes que hicieron aquí la tesis de licenciatura bajo su dirección se fueron después a Texas. Hasta la fecha se sigue colaborando con ellos... con Manuel Quevedo, por ejemplo. Profesores y estudiantes de aquí han hecho estancias en Japón y se han ido allá gracias a los contactos del Dr. Kimizuka... Por ejemplo, el Dr. Brown ha mandado a sus estudiantes a hacer estancias en Japón y en Texas, y sigue sus colaboraciones [con Kimizuka].

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Hice una estancia de especialización en Japón y fue por JICA, con el doctor Kawasaki. Vinieron gracias al Gobierno japonés, lo aceptaron aquí en la Universidad y el doctor [Kawasaki] me sugirió aplicar en esa convocatoria.... Además [yo] trabajaba con todos [los investigadores] del departamento de Polímeros, que antes era Centro de Investigación... y cuando Ogawa se fue a la UNAM, yo me fui a trabajar con él un tiempo.

Informante 7, comunicación personal, 15 de marzo de 2023.

Hara et al. (2003) indican que un prerrequisito para la colaboración es ser validado por la comunidad científica, y con los estudiantes de posgrado tal colaboración se concreta cuando su perfil es excepcional, de lo contrario sólo se les considera como asistentes de científicos. En este sentido la colaboración de estudiantes del PCM con profesores japoneses, ahora miembros del NA, fue un rito de iniciación que dio pie a su consolidación como investigadores y a la concreción de una red con sus formadores y las instituciones en las que se adscribían.

De esta manera, la participación que tuvo JICA y los investigadores japoneses en el PCM, sigue teniendo impactos positivos en las colaboraciones del posgrado, traducidos en la circulación de estudiantes y profesores a otras instituciones como la UNAM y la Universidad de Texas (discutidas en secciones anteriores), en la firma de convenios, como

el caso de la Universidad de la Prefectura de Osaka⁴⁰, o en la productividad académica, asunto a discutir en secciones posteriores.

En esta misma línea, donde se establecen relaciones a partir de procesos formativos o movilidades académicas, otros miembros del PCM se han vinculado con instituciones nacionales o extranjeras. A partir de ellas también han prosperado convenios, publicaciones y movilidades.

La doctora Judith Tánori, estudió su posgrado en Francia, trajo su colaboración con la universidad de París-Sud y continúa [con esa colaboración]. Se han hecho dos tesis de doble titulación con esta universidad... La Doctora Elisa Martínez también estudió en Francia y ella tiene colaboraciones con profesores de la Universidad de Navarra: han venido profesores, ella ha hecho estancias allá, y los estudiantes también... El doctor Amir Maldonado igualmente ha promovido mucho la movilidad, él estudió el Doctorado en Francia, y sus estudiantes han ido a varios lugares de Europa, otros a Australia... Entonces, sí se ha buscado la movilidad por las colaboraciones que tenemos.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

En este sentido, dichas colaboraciones han ocurrido gracias a la existencia de redes sociales y factores personales, que pueden asociarse con la afinidad o compatibilidad personal en cuanto a perspectivas científicas, estilos de trabajo o de escritura, respeto y/o prioridades (Hara et al., 2003; Sonnenwald, 2007). Estas pudieron ser detonadas a partir de las experiencias formativas en instituciones extranjeras, sea con sus profesores o colegas maestrantes/doctorantes. Esto es confirmado por estudios previos que señalan la importancia de realizar estudios en el extranjero para establecer colaboraciones internacionales (De Filippo, 2008; Freshwater et al., 2006; Hou et al., 2022; T. S. Justino et al., 2021).

Otra expresión de las colaboraciones del PCM es la que se presta para acceder a ciertos recursos como equipo de laboratorio, caracterización de muestras, y/o entrenamiento de estudiantes o investigadores del PCM en ciertas técnicas de trabajo. Este tipo de colaboración deliberada es común en las comunidades científicas (Katz & Martin, 1997), no obstante, Hara et al. (2003) encuentran que esta colaboración es de tipo bajo y

⁴⁰ Este convenio ha permitido la realización de estancias de investigación para el uso de equipo de laboratorio, impartición de seminarios, talleres o cursos; tanto para estudiantes como investigadores (DAVC, 2018). Según notas informativas de UNISON los enlaces con investigadores de la Osaka Prefecture University son el Dr. Francisco Brown Bojórquez y el Dr. Noboru Kimizuka (Subdirección de Internacionalización, 2019).

complementario, pues el apoyo que brindan otras instituciones o investigadores es de tipo técnico. Según la perspectiva de estos autores, una colaboración de alto nivel o integrativa, requeriría que los implicados trabajaran de manera más cercana para el desarrollo de ideas y discusión de hallazgos mutuos; sin embargo, esto requiere de mayores niveles de confianza y compatibilidad.

Respecto a esto, se percibe que en el PCM las colaboraciones complementarias ocurren cuando los profesores requieren apoyo técnico para las investigaciones de sus estudiantes, mientras que las colaboraciones integrativas suceden cuando existen convenios específicos entre instituciones o existe una red consolidada con determinado grupo de investigadores.

Utilizamos a la Universidad Arizona y cuando todos [los estudiantes] tenían el conocimiento suficiente, compramos los aparatos.

Informante 5, comunicación personal, 13 de marzo de 2023

Sí se ha dado de “oye te mandaré muestras y me corres los datos”, eso sí lo hemos hecho y la colaboración se ha mantenido.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023

Es casi obligado [publicar]. Por ejemplo, una estudiante no publicó, aunque parte importante de su tesis la hizo con colaboradores extranjeros... Otro estudiante mío se llevó muestras de aquí con unos complejos y salió una publicación... Era de licenciatura, a él lo envié a Kansas porque la universidad firmó un convenio allá y ahí sí publicamos.

Informante 8, comunicación personal, 22 de marzo de 2023

Aunque en todos los ejemplos anteriores existe la posibilidad de tener una publicación conjunta por el apoyo a la investigación de miembros del PCM, la coautoría en varios casos atiende razones sociales y disfraza las colaboraciones. Esta crítica ya la han señalado diversos autores (Hara et al., 2003; Katz & Martin, 1997) pues el apoyo otorgado sería de tipo parcial en las investigaciones en cuestión. En este sentido, conviene cuestionarse hacia qué tipo de colaboración se inclina el PCM: si a las complementarias o a las integrativas. Asimismo, hacer una reflexión sobre cómo hacer que, en las colaboraciones, la participación de las partes sea más equitativa y justa.

Las redes establecidas mediante el modelo de redes temáticas de CONAHCYT o de Cuerpos académicos de PROMEP, ha sido otra manera en la que los miembros del PCM se

han vinculado. Estas redes han reunido grupos de investigación con un área de interés común o temática para el avance científico y técnico, además de fomentar la interdisciplinariedad y optimización de recursos (CONACYT, 2010; Torres, 2012).

El trabajo de redes supone la creación de fuentes de financiamiento, el intercambio, construcción, apoyo en conocimientos, la colaboración en la resolución de problemas y el aumento de número de investigadores, principalmente (Orantes, 2011). A partir de estas redes los informantes han logrado efectuar movilidades, asistir a cursos o impartirlos, comprar reactivos, entre otras actividades de las que sus estudiantes también se han podido beneficiar.

Básicamente es saber qué es lo que hace cada quién dentro de la red y qué equipos tienen disponibles, por ejemplo, yo aquí tengo el equipo para medir propiedades mecánicas, para hacer degradación acelerada e infrarrojo... Entonces si allá hay personas que tienen otros equipos que yo no tengo, que sepan cuáles tenemos aquí y yo cuáles tienen allá para incluirlos [en proyectos], igual en comités tutoriales como externos y mandar de estancia a nuestros alumnos para que hagan allá lo que no puedan hacer aquí.

Informante 3, comunicación personal, 7 de marzo de 2023

Aquí en México formamos la Red de Química Supramolecular y tuvimos apoyo de CONAHCYT. Todavía tenemos la red, pero ya no tenemos apoyo económico. Con este recurso que nosotros recibíamos de parte de la red, organizábamos el Simposio Nacional de Química Supramolecular y ahí teníamos oportunidad de traer varios doctores extranjeros para las conferencias y todo. Nos fue bastante bien en esa época.

Informante 9, comunicación personal, 30 de marzo de 2023

Las redes reconocidas de CONAHCYT a las que se han adscrito miembros del PCM son las de: Energía Solar, Nanociencias y Nanotecnología, Materia Condensada Blanda, Química Supramolecular y Fuentes de Energía (DADIP, 2019), mientras que los cuerpos académicos de PROMEP a los que pertenecen son de Ciencia de Materiales, Ingeniería Molecular de Materiales y Química Supramolecular (DIPM, 2024a, 2024b, 2024c).

Un aspecto particular de las redes del PCM, es que, a pesar de desarrollarse en un programa de colaboración nacional, estas han fomentado colaboraciones intradepartamentales con colegas de otros cuerpos académicos, interdepartamentales, con instituciones nacionales e internacionales, además miembros de la industria tal como se indica en la tabla 23. Al observar las instituciones, se encuentra que los patrones de movilidad estudiantil y de académicos antes señalados, es un efecto del establecimiento de

estas redes de colaboración, confirmando la hipótesis establecida sobre los flujos de movilidad académica.

Tabla 22. Colaboraciones por red de Cuerpos Académicos del DIPM

Tipo de colaboración	Instituciones involucradas
Inter departamental	• Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos • Departamento de Física • Departamento de Investigación en Física • Departamento de Ciencias Químico-Biológicas • Departamento de Ciencias Químico-Biológicas y Agropecuarias (Unidad Norte) • Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas • Departamento de Ciencias de la Salud
Nacional	• UNAM (institutos de investigación) • CINVESTAV • CIMAV • CIAD • CICY • CIQA • IT Tijuana • IT Valle del Yaqui • UV • UAEM
Internacional	• University of Kansas • Pontificia Universidad Javeriana
Industria	• GSE Biomedical

Fuente: Elaboración propia a partir de información del DIPM (DIPM, 2024a, 2024b, 2024c).

Nota: Estas son las instituciones reportadas por los cuerpos académicos de Ciencia de Materiales y Química Supramolecular. El cuerpo académico de Ingeniería Molecular y de Materiales, no reporta sus colaboraciones.

Un último modelo de colaboración identificado entre miembros del PCM surge de las relaciones establecidas en asociaciones científicas. Según el Manual de Santiago (RICYT, 2007) este tipo de colaboraciones son una modalidad tradicional de investigación para el intercambio y difusión de resultados de investigaciones.

La participación en asociaciones científicas, además de brindar la oportunidad de promover el debate sobre asuntos de actualidad y trascendencia en áreas de conocimiento, son un espacio para relacionarse con sociedades análogas en el extranjero y que de esta manera se fortalezcan los intercambios y colaboraciones externas (Díaz-Velis Martínez, 2011). En este sentido, los informantes confirman apoyarse de su adscripción a sociedades científicas como la Polimérica de México o la Biophysical Society (Estados Unidos) para colaborar:

Organicé un taller sobre las propiedades materiales de los nervios, porque tenía una red de investigación con dos profesores de la Universidad de California y había un estudiante nuestro involucrado. Pedí financiamiento a la Sociedad de Biofísica en Estados Unidos y con eso financiamos el viaje de estos profesores, además, la Universidad me complementó.

Informante 4, comunicación personal, 10 de marzo de 2023.

Sí se ha tenido colaboración con el extranjero. Precisamente en los congresos de la Sociedad Polimérica, que es uno nacional y el siguiente es internacional, es donde uno conoce contactos, porque al presentar el trabajo no falta que alguien te pregunte o que tu preguntes, ahí se hace la presentación y muestran interés por algún equipo: "ay ¿a poco tú tienes micromecánica?"; "Sí. Cuando quieras me mandas las muestras". De esa manera se han hecho las colaboraciones, por ejemplo, en Brasil colaboramos con el doctor De Paoli: vimos su presentación, nos interesó su equipo, cierta caracterización y una síntesis novedosa que él hizo.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

Estos testimonios destacan las posibilidades de internacionalizar a toda la comunidad del PCM a través del involucramiento con sociedades científicas. Asimismo, confirman el cumplimiento de los fines de una asociación y de la comunicación científica: establecimiento de espacios para el debate científico, preparación escalonada y permanente de miembros de la sociedad, establecimiento de redes de expertos, creación de fondos documentales, edición de revistas científicas de la asociación, creación de manuales y libros editados (Díaz-Velis Martínez, 2011).

Producción científica internacional

La productividad científica, entendida como las (co)publicaciones elaboradas por una comunidad académica (artículos, libros, ponencias), es uno de los principales terrenos de la internacionalización de la ciencia (Liberatore et al., 2021). En el PCM la productividad es un aspecto que se ha fomentado desde su fundación en 1984, lo que le ha permitido cumplir con indicadores del CONAHCYT y de la UNISON para la evaluación de sus programas académicos y de su profesorado de manera inercial. En este sentido, las primeras generaciones de estudiantes del PCM que ahora conforman los núcleos académicos, adquirieron una tradición en las publicaciones internacionales.

Estaban muy pesados los requisitos de egreso que puso al principio el Dr. Inoue. A mí me tocó que para egresar de la maestría tenía que tener un artículo publicado y para el doctorado eran tres artículos en revistas con alto factor de impacto, que estuvieran en JCR y reconocidos por el CONAHCYT.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023

Los estándares de los japoneses ya eran excepcionalmente altos cuando, a nivel institucional, se comenzaban a elevar los propios. Por ejemplo, en el Estatuto del Personal Académico, se estableció que para alcanzar el nivel de titular era necesario poseer un doctorado y que las publicaciones debían ser indexadas: Nosotros ya cumplíamos con estos requisitos. Los estudiantes ya publicaban en conjunto con los maestros.

Informante 8, comunicación personal, 22 de marzo de 2023

Estos testimonios indican la rigurosidad con la que el PCM ha trabajado para mantener su productividad, misma que se ha formalizado a través de los reglamentos internos del posgrado. Así, los profesores que aspiren a formar parte del Núcleo Académico deben poseer las habilidades necesarias para garantizar el mantenimiento de la calidad del posgrado y su proyección internacional. Entre los requisitos, destacan: tener grado de doctor, ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores, tener experiencia en dirección de tesis, contar con productividad destacada dentro de las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC) del posgrado y contar con al menos una publicación en una revista indexada (DIPM, 2017a).

En el ámbito de los estudiantes, se ha observado una flexibilización del rigor académico con el fin de mantener los estándares establecidos por el CONAHCYT. Esta flexibilización no se debe a una necesidad de incrementar la productividad o colaboraciones del posgrado, sino más bien al hecho de que los requisitos de graduación superiores a los esperados por el CONAHCYT han tenido un impacto negativo en la eficiencia terminal.

En un principio teníamos problemas en toda la maestría y en el doctorado porque para egresar de la maestría era requisito tener un artículo publicado y como hay revistas que se tardan un año para publicarte, eso retrasaba la eficiencia terminal ante CONAHCYT... Con el doctorado eran tres artículos. Entonces el CONAHCYT dijo “estás pidiendo mucho, hay posgrados que no piden esto como requisito de egreso”.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023

Esto demuestra claramente que las clasificaciones del CONAHCYT, en particular la de Competencia Internacional, imponen una concepción rígida de la internacionalización a los posgrados. Estos procesos se han legitimado durante años en los posgrados públicos de México. Sin embargo, en casos como el posgrado en Ciencia de Materiales, se ha tenido

que disminuir el ritmo de producción científica para adaptarse a las clasificaciones. Esto plantea la pregunta de si esta es realmente una promoción de la calidad.

En la actualidad, la alternativa para estimular la producción científica de los estudiantes y cumplir con los indicadores de eficiencia terminal ha sido la siguiente: en el caso de la maestría, se les requiere difundir sus trabajos en congresos, y se considera preferible que los estudiantes logren una publicación. Si esto se logra en una revista de alto impacto, se les permite titularse basándose en ese artículo (DIPM, 2017a). En el doctorado, se ha reducido la cantidad de publicaciones requeridas a una sola⁴¹, pero esta debe ser efectivamente publicada y no simplemente enviada para su consideración. Con el fin de lograrlo, los asesores procuran que sus estudiantes hayan enviado su primer artículo a más tardar en el sexto semestre, y de esta manera se fomenta que en los dos últimos semestres continúen trabajando en artículos adicionales (DIPM, 2017b).

Por su parte los profesores del PCM se han encargado de dar seguimiento a la producción de artículos de sus estudiantes, de modo que se cumpla con los lineamientos establecidos por el posgrado para mantener su distinción de calidad y su difusión. Gracias a esta dinámica los estudiantes llevan un seguimiento adecuado para la escritura de sus artículos en tiempo y forma, publican en revistas de habla inglesa y como consecuencia, tienen mayor visibilidad internacional. Asimismo, los estudiantes del PCM publican en coautoría con sus directores de tesis y/o miembros de sus comités tutorales, lo que introduce a los estudiantes a redes de trabajo.

Los del doctorado tienen que mandar un artículo para el sexto semestre, entonces vemos qué caracterizaciones necesitamos para hacer los artículos... Si el estudiante trae el suficiente inglés, él lo hace desde el principio y yo se lo corrijo, si no, me lo entrega en español y yo hago la traducción.

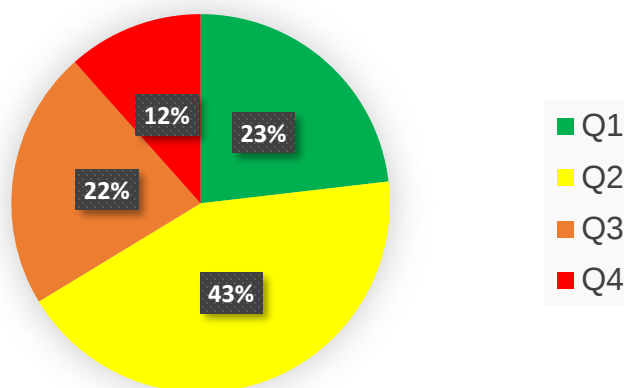
Informante 3, comunicación personal, 7 de marzo de 2023.

Entre 2014 y 2018, el PCM tuvo una producción de 96 artículos publicados en revistas indexadas en Scopus, las cuales se posicionaron mayormente en revistas muy alto factor impacto: 22 en el primer cuartil, 41 en el segundo, 21 en el tercero y sólo 11 en el

⁴¹ El requisito de envío y publicación en revistas de circulación internacional indexada y de arbitraje estricto prevalece.

cuarto (DIPM, 2018). Esto indica la alta pertinencia y visibilidad internacional de las publicaciones elaboradas por estudiantes y miembros del NA (figura 14).

Figura 14. Porcentaje de publicaciones del PCM, segregadas por cuartil.



Fuente: Elaboración propia a partir de reportes del DIPM (2018).

6.3 El PCM en una arena de cambio ¿Hacia una nueva internacionalización?

El 2018 se destaca en este estudio por ser el inicio de un periodo de transiciones importantes para la educación superior y la ciencia y tecnología en México. Los ajustes realizados en las estructuras organizativas de los programas de posgrado y en la asignación de presupuestos para proyectos de investigación suponen grandes afectaciones en los posgrados de la UNISON y en sus comunidades académicas. En este sentido, los informantes del PCM reportan reacciones heterogéneas al cambio político, donde destacan las afectaciones percibidas por los cambios mencionados.

En primer lugar, los informantes perciben que hubo una reducción notoria en las convocatorias para proyectos, explicada por la cancelación de fideicomisos en 2020. Este mismo fenómeno ha provocado de igual manera la cancelación de las redes temáticas que operaban a nivel nacional. Aunque los entrevistados señalan comprender los motivos por los que se vieron reducidos los apoyos para la ciencia y la tecnología, indican que esta disposición gubernamental ha afectado en el desarrollo de sus proyectos, y en algunos casos, se percibe frustración al respecto. En otro extremo, sólo un informante ha asegurado que sus proyectos han continuado sin restricciones.

Han implementado una política de austeridad sin pensar bien realmente. Han recortado los apoyos a la ciencia y el hecho de haber quitado los fideicomisos fue una tontería grandísima. Los fideicomisos se establecieron como una estrategia para que los apoyos que se dan para proyectos no dependieran de vaivenes presupuestales anuales... Han puesto áreas prioritarias, lo cual me parece bien porque de alguna manera el país necesita desarrollar ciertas áreas en las que está atrasado o hay problemas sociales, pero no a costa de la ciencia.

Informante 4, comunicación personal, 10 de marzo de 2023.

Sí, ha faltado apoyo económico para la ciencia, teníamos más esperanzas de [el nuevo gobierno]... Yo entiendo toda la política y sé que los recursos han estado yendo a otras partes donde estaban peor que nosotros porque, pues las condiciones para muchos lugares en el país eran pésimas y también que influyó mucho que nos hayan quitado recursos por la mala administración que tuvieron anteriormente... Esperemos que este año por lo menos aumente un poquito el apoyo.

Informante 9, comunicación personal, 30 de marzo de 2023.

Siempre se han tenido las instancias para que siga desarrollándose el posgrado, o sea, no nos han llegado esos cambios, no ha llegado al corazón, no nos han dicho "vamos a cerrar un laboratorio", al contrario, se compra más equipo, se abre un laboratorio nuevo, etcétera... Sí ha habido cambios, pero no para afectar.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

Esta información refleja percepciones diversas respecto al trabajo científico pues, quien no encuentra complicaciones en los ajustes presupuestales del nuevo gobierno quizá mantenga sus líneas de trabajo en áreas prioritarias, así como una red de colaboración sólida en donde no encuentre carencias para el desarrollo de su labor como científicos. No obstante, la mayoría de los informantes del PCM ha resentido esta disminución de presupuestos para proyectos, donde una de las principales preocupaciones es el mantenimiento y/o compra de equipo de laboratorio, pues este, al ser costoso, no puede ser adquirido por cuenta propia o con presupuesto universitario. Esto no sólo afectaría la labor de los informantes, sino que también impacta en el desarrollo de los trabajos de tesis de sus estudiantes, ya que ellos elaboran sus investigaciones en las líneas de trabajo y proyectos de los miembros del NA.

Respecto a esto, informes de la UNISON destacan una baja en los proyectos aprobados con financiamiento del CONAHCYT, el cual ha destacado como fuente externa de subvención más importante para el PCM. En el último año se aprobó un solo proyecto, no obstante, es notoria la disminución en los montos asignados para estos, así como la desaparición de apoyos para la red temática de Química Supramolecular. Otro aspecto que afectó en la aprobación de apoyos para proyectos fue el periodo de pandemia en el que los

investigadores del DIPM no desarrollaron investigaciones financiadas por el CONAHCYT (ver tabla 24).

Los reportes de la UNISON, por su parte, destacan financiar la mayor parte de las investigaciones que en ella se realizan; sin embargo, los montos ofrecidos a los departamentos y por proyecto son mínimos en comparación con los asignados por el CONAHCYT, de modo que estos apoyos internos sirven para la compra de materiales o reactivos de trabajo. Por ejemplo, en 2023, en el DIPM se aprobaron 7 proyectos, los cuales percibieron un apoyo de \$35,000.00 cada uno (UNISON, 2023). Respecto a esto, los informantes señalan que dichos apoyos no solventan la compra de equipo de laboratorio o su manutención, de modo que, en ocasiones, es necesaria una aportación con fondos personales.

Lo más complicado es conseguir recursos, porque ahorita no tenemos, no hay mucho apoyo económico para los proyectos de investigación. A veces batallamos bastante porque los equipos se descomponen y tenemos que hacer coperacha... [Hacemos frente a las restricciones] como se pueda, anticipamos comprar reactivos para futuros proyectos, a veces compramos algunas cosas, y otras veces nos las compran del Departamento. Lo más fuerte [de pagar] es el equipo de resonancia porque cuesta mucho y a veces no hay recursos. Ahorita estamos juntando [dinero entre profesores] para pagar una descompostura, ni modo, porque es el equipo que usamos y ya no lo tenemos.

Informante 9, comunicación personal, 30 de marzo de 2023.

Nosotros enviamos un proyecto en la convocatoria de Frontera de 2023: ¿Dónde está la respuesta? ¿en marzo 15? Aún no hay todavía... Dijeron que a partir de enero, pero se está prolongando... La obtención de recursos económicos representa el mayor desafío y la Universidad proporciona una suma mínima... En algunas ocasiones, he tenido que recurrir a mis propios recursos para cubrir los costos, como ocurrió en el semestre pasado... En este momento, recibo una asignación de \$8000 pesos, mientras que mi asistente recibe \$4000... La pregunta es, "¿qué podemos adquirir con \$12000 pesos?", que, al ser convertidos a dólares, representan una suma bastante modesta. No obstante, somos conscientes de que debemos optimizar la utilización de estos fondos.

Informante 7, comunicación personal, 15 de marzo de 2023.

En esta peripecia, se evidencian las inquietudes de los miembros del PCM respecto a la falta de presupuesto, así como la poca claridad y constancia en las convocatorias emitidas por el CONAHCYT. Aquí también se manifiestan posibles soluciones frente situaciones inciertas, como la colecta de fondos personales para compras o mantenimiento de equipos de trabajo. En este sentido, las secciones subsecuentes, profundizarán en los impactos colaterales de estos cambios, específicamente, aquellos sufridos en las prácticas

internacionales del PCM, así como las soluciones emergentes, el análisis de estas y futuras líneas de acción.

Tabla 23. Proyectos de investigación científica del DIPM 2013-2023 financiados por fuentes externas

Ciclo escolar	Proyecto	Programa	Monto	Investigador Responsable
2013-2014	Resinas funcionalizadas para retener iones metálicos de aguas contaminadas.	Convocatoria CONAHCYT de Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales 2013	\$1'000,000.00	Dra. Hisila Ortega Santacruz
2014-2015	Síntesis, caracterización estructural, estudios fisicoquímicos e inmovilización en fase sólida, de nuevos receptores para el reconocimiento de aniones y sales de importancia biológica y ambiental.	Convocatoria de Investigación Científica Básica del CONAHCYT 2014	\$1'261,000.00	Dra. Karen Lilian Ochoa Lara
	Estudio de nanorreactores coloidales en la fabricación de nanofluidos y nanomateriales con vías a su utilización en aprovechamiento de energía solar.	Convocatoria de Investigación Científica Básica del CONAHCYT 2014	\$2'000,000.00	Dra. Judith. Celina Tánori Córdova
2015-2016	Red Temática en Química Supramolecular.	Convocatoria para la Continuidad y Formación de Redes Temáticas CONAHCYT 2016	\$1'540,000.00	Dra. Rosa Elena Navarro Gautrín
	Fortalecimiento del Laboratorio de Microscopía Electrónica de Transmisión de la Universidad de Sonora para aplicaciones en ciencia de materiales, biofísica, biología y medicina	Convocatoria de Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica CONAHCYT 2016	\$4'998,556.00	Dra. Judith Celina Tánori Córdova
2016-2017	Estudio de los aspectos fundamentales que determinan el desempeño y estabilidad en celdas solares basadas en perovskitas para un mayor aprovechamiento energético.	Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales CONAHCYT 2015	\$2'000,000.00	Dra. Mérida Sotelo Lerma
	Red Temática en Química Supramolecular.	Convocatoria para la Formación y Continuidad de Redes Temáticas CONAHCYT 2017	\$1'500,000.00	Dra. Rosa Elena Navarro Gautrín
2017-2018	Red Temática de Química Supramolecular.	Convocatoria para Redes Temáticas CONAHCYT 2018	\$700,000.00	Dra. Rosa Elena Navarro Gautrín
2018-2019	Desarrollo y estudio fisicoquímico de hidrogeles nanocompuestos electroconductores como sistemas bioactivos de estímulo-respuesta.	a Convocatoria de Investigación Científica Básica 2017-2018	\$1'499,500.00	Dra. Teresa del Castillo Castro
2019-2020	N/A			
2020-	N/A			

2021				
2021-2022	N/A			
2022-2023	Síntesis de materiales 2D (PbI ₂ /Ti ₃ C ₂ Tx) a partir de métodos químicos, sin disolventes orgánicos: una alternativa viable, sustentable y versátil para la obtención de perovskitas estables.	Convocatoria Ciencia de Frontera 2023	\$765,000.00	Dra. Mérida Sotelo Lerma

Fuente: Elaboración propia a partir de informes de actividades de la Universidad de Sonora.

6.3.1 Movilidad del PCM y estudiantes internacionales

Durante el periodo de estudio, uno de los cambios más evidentes dentro de las prácticas internacionales del PCM fue la movilidad tanto de estudiantes como de profesores. Este fenómeno es reportado como una consecuencia directa del cierre de instalaciones y fronteras durante la pandemia en 2020, así como de la ausencia de las convocatorias para movilidad estudiantil vía “Beca Mixta” emitida por el CONAHCYT y la cancelación de fideicomisos para la ciencia y tecnología.

Esta baja en los desplazamientos de los estudiantes para efectuar estancias de investigación tuvo mayores afectaciones para aquellos que desarrollaban sus tesis en el área experimental, pues en algunos casos, los objetivos de la estancia eran trabajar con determinado tipo de equipo o aprender una nueva técnica para sus experimentos y el desarrollo de sus tesis. Frente a estas adversidades, se propuso implementar el trabajo remoto. Los estudiantes que no habían regresado a México podrían recibir muestras por correo para procesarlas en el extranjero, mientras que aquellos que no podían acceder a los laboratorios podrían recibir las caracterizaciones de otros laboratorios y analizarlas desde casa. Asimismo, el trabajo experimental dentro de la universidad se restableció paulatinamente, aunque en este se asignaron horarios de trabajo individual de modo que no se interactuara con otras personas y no hubiera riesgos de contagio por COVID-19.

La dinámica de envío de muestras por paquetería ya era posible gracias a las redes previamente establecidas por los miembros del posgrado. Anteriormente, se conocían las líneas de investigación, los equipos disponibles y se establecían acuerdos entre colegas para analizar ciertos materiales de manera remota. La pandemia ha destacado esta práctica, y ha evidenciado que es una alternativa viable y económica frente a la falta de movilidad física.

Se hicieron horarios escalonados para que pudieran trabajar, pero aquí cada tesis es diferente, entonces a lo mejor alguien sintetizaba membranas de PLA⁴², en pandemia venía y las preparaba solo, quizá durante un lunes todo el día, y se enviaban las muestras a otros laboratorios en sobres por paquetería, porque no son tóxicos... Estas membranas llegaban allá y era la misma dinámica: el uso de laboratorios estaba escalonado y nos decían "Ya las recibí, pero a mí me toca ir al laboratorio hasta el jueves, ahí te hago la caracterización que quieras"... Así hemos trabajado con pandemia o sin pandemia.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

⁴² Ácido Poliláctico.

El reglamento de posgrado estipula que la realización de una estancia de investigación es un requisito indispensable para la graduación. No obstante, debido al cierre de fronteras y a la falta de recursos para la movilidad estudiantil, esta práctica ha tenido que adaptarse y flexibilizar tanto sus modalidades como sus objetivos. Lo mismo ocurrió en otras latitudes del mundo, donde el distanciamiento propició una reorientación en las dinámicas de aprendizaje, particularmente en laboratorio. Qiang et al. (2020) reportan que a falta de prácticas experimentales se indujo a los estudiantes a elaborar una revisión de literatura orientada por preguntas y asesorada por profesores; también se fomentó la revisión de *Journals* científicos virtuales que mostraran en videos los experimentos de laboratorio hechos, de modo que los estudiantes pudieran visualizar esa experiencia; asimismo se estimuló el aprendizaje y uso de herramientas computacionales que permitieran la comprensión, predicción y diseño de materiales en escalas multilongitudinales.

Suart et al. (2021) destacan que, en el caso de posgrados y postdoctorados, los estudiantes procuraban continuar sus actividades académicas como la lectura de literatura especializada, análisis de datos, escritura de artículos científicos, diseño de modelos, estructuración de capítulos de tesis, o asistencia a conferencias, seminarios y/o reuniones científicas virtuales, principalmente. En el peor escenario, algunos estudiantes tuvieron que cancelar sus investigaciones y cambiarlas. De manera general, lamentaron la cancelación de oportunidades para movilizarse, relacionarse con la comunidad científica y colaborar con ella.

En el PCM, estas posibilidades transitaron a un modelo de estancias virtuales. Adicionalmente, los informantes señalan que en el caso de los estudiantes que tuvieron que ser repatriados, también se flexibilizaron sus objetivos de estancia, ya que no lograron cumplir con su meta original.

Muchos de los que ya se iban a ir de estancia hicieron estancias virtuales porque en los laboratorios a los que iban estaba prohibido [el acceso] y tuvieron que hacer cosas de cálculos teóricos o algo virtual, se reunían periódicamente con los asesores, entregaban reportes y todo así, no pudieron irse.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Esto habla de una adaptación forzada con intereses instrumentales para no afectar la continuidad del alumnado en el posgrado, ni su productividad o la de sus tutores en el desarrollo de las investigaciones. En este sentido, las dinámicas del PCM se orientaron hacia el cumplimiento de normativas internas y externas, independientemente de los efectos adversos que conlleva una interacción remota como la disminución de la calidad de los proyectos (Tilak & Kumar, 2022) o el reforzamiento de asimetrías en la colaboración, donde no sólo la distribución de recursos es desigual, sino que también lo es la capacidad de procesarlos y difundir el conocimiento (Rodríguez & Vessuri, 2018).

La disminución o cancelación de apoyos para la ciencia durante la pandemia fue otro factor que ha impactado en la movilidad estudiantil del PCM y parece transformarla. Este fenómeno no ha sido aislado, Tilak y Kumar (2022) reportan que a nivel mundial hubo una reorientación de fondos para la investigación hacia temas relacionados con el COVID-19 y la salud, además del desplazamiento de prioridades en los planes de desarrollo de las IES, incluida la movilidad estudiantil. Aunque estos autores señalaron que dicha tendencia podría dejar de continuar cuando se controlara la pandemia, en el caso mexicano esto no ha ocurrido y la incertidumbre por la restitución de recursos permanece latente.

En el PCM la movilidad estudiantil llegó a su punto más bajo durante el segundo semestre de 2020 al no presentar salidas de estudiantes por razones obvias. A diferencia de otros posgrados, como el de Ciencias Físicas, en 2021 el PCM muestra una reactivación en los desplazamientos de estudiantes, principalmente a nivel doctoral, donde esta práctica es un requisito de graduación; sin embargo, estas tienden a ser mayormente en destinos nacionales, mientras que en la maestría ya no ha vuelto a haber movildades internacionales desde la segunda mitad de 2019 (figura 15).

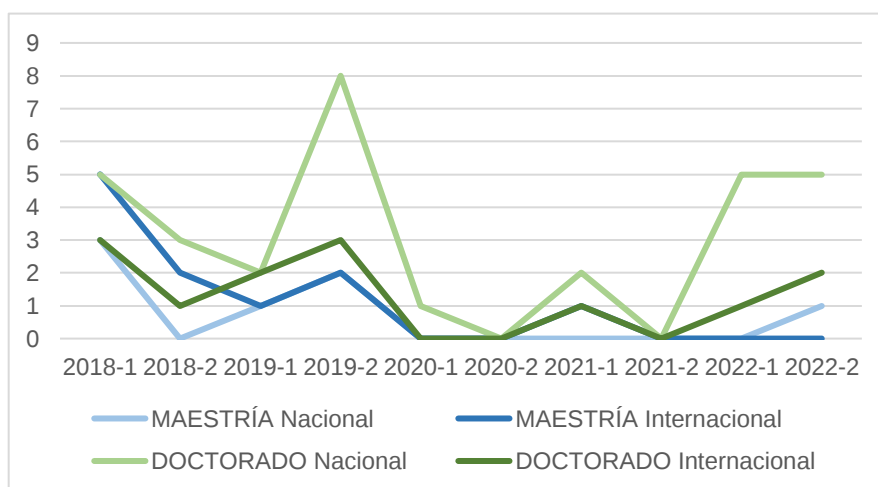
Mientras estuvo la pandemia se disminuyó mucho la movilidad por dos razones: una, porque algunos países no estaban recibiendo a los estudiantes; otra, porque CONAHCYT quitó las becas mixtas. Ahorita ya empezó nuevamente la movilidad de estudiantes, pero sí nos afectó eso.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Lo que no hemos hecho es, por ejemplo, estancias porque había apoyo para estas tanto de estudiantes como de profesores, y al final disminuyeron.

Informante 9, comunicación personal, 30 de marzo de 2023.

Figura 15. Movilidad estudiantil del PCM, por tipo



Fuente: Elaboración propia a partir de reportes de la DADIP.

Aunque los desplazamientos por estancias, principalmente en el doctorado, han tendido a ser mayormente nacionales por las redes ya establecidas del PCM, la recuperación de esta modalidad durante la postpandemia también puede ser un indicador de una reorientación de los flujos de movilidad. De igual manera, en estos mecanismos la intervención administrativa de los directores de tesis y la UNISON también es decisivo, ya que al apoyar a estudiantes vía fondos de la universidad o de proyectos de los académicos, es necesario efficientar el uso de recursos económicos.

Tienes que dar prioridad a quiénes vas a ayudar. Para los [estudiantes] del doctorado la estancia es obligatoria y en maestría no, aunque es altamente deseable según las observaciones del CONAHCyT para lo del PNPC... Muchas veces los profesores tienen proyectos y ellos mismos apoyan a sus estudiantes, pero cuando bajaron los números de proyectos aprobados fuera de México, pues, [la movilidad internacional disminuyó]. Antes se tenía más ese tipo de recursos... Hay muchos [estudiantes] que están interesados en esas colaboraciones internacionales, pero sale caro. No es que los muchachos no se quieran ir, sino que ahorita no está la beca mixta y es difícil [solventar una estancia], además, la universidad no puede [pagarla].

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Este testimonio afirma la existencia de apoyos brindados por la universidad para que la movilidad estudiantil sea posible. A través del fideicomiso de cuotas, la UNISON utiliza los recursos percibidos por concepto de colegiaturas para apoyar la formación

integral de sus estudiantes, por ejemplo, para becar sus estancias de investigación o su asistencia a eventos académicos (H. Junta Universitaria, 2020).

En los posgrados este fideicomiso no es suficiente para brindar un apoyo total para actividades de internacionalización, pues las cuotas aportadas por los estudiantes son parciales gracias al tabulador de descuentos por promedio general que la ley orgánica de la universidad estipula: los estudiantes con promedios entre 80 y 85 reciben un descuento del 50% de su colegiatura, los estudiantes con 85 a 90 de calificación obtienen 75% de descuento y quienes tengan una nota superior a 90 están exentos de pago. Esto quiere decir que, como la nota mínima aprobatoria en los posgrados del SNP es 80, todos sus estudiantes obtienen descuento en sus cuotas, por lo que el reintegro de sus colegiaturas en caso de requerir apoyo es poco.

Recientemente, ha surgido otro factor que obstaculiza el acceso de estudiantes de posgrado al fideicomiso de cuotas, este es el reglamento del Sistema Nacional de Posgrados, el cual estipula que todo programa que aspire a becar a sus estudiantes no debe de cobrar cuotas. De esta manera, el único apoyo al que podrían acceder los estudiantes para efectuar sus estancias sería mediante el apoyo directo de sus directores de tesis, siempre que estos últimos cuenten con recursos de proyectos que les permitan financiar actividades de movilidad.

Este impedimento para la movilidad estudiantil muestra la fragilidad del PCM ante el cambio, ya que durante todo su desarrollo había dependido fuertemente de recursos públicos para el apoyo de actividades académicas en beneficio de sus estudiantes. En la actualidad al ver sus posibilidades limitadas, se ha optado por cumplir con las estipulaciones reglamentarias de movilidad, aunque esto limite los flujos a destinos nacionales. Si bien esta posibilidad brinda a los estudiantes del posgrado la oportunidad de vivir una experiencia de investigación y colaboración fuera de la universidad, se restringe su interacción con expertos internacionales de su disciplina.

Adicionalmente quienes tienen la ocasión de partir al extranjero, se ubicarían en un grupo reducido privilegiado, ya que sus estancias las podrían efectuar gracias al patrocinio del proyecto de directores de tesis (que, a la vez, pertenecen a una minoría de beneficiarios)

o por recursos propios, esto quiere decir que se refuerzan prácticas internacionales elitistas y se pierden los esfuerzos de promover una movilidad más igualitaria.

Respecto a la entrada de estudiantes internacionales, la unidad de transparencia de la UNISON reporta que esta sólo se vio interrumpida en 2021 (volver a tabla 18, p.161), momento crítico de la pandemia; no obstante, se mantuvo un registro similar de entradas de estudiantes de procedencia colombiana y cubana, lo que aumentó la proporción de estudiantes extranjeros en el PCM, mientras que disminuyó la matrícula de estudiantes nacionales. Esto indica que durante el confinamiento hubo un desánimo de locales por estudiar un posgrado, mientras que los extranjeros continuaron su postulación.

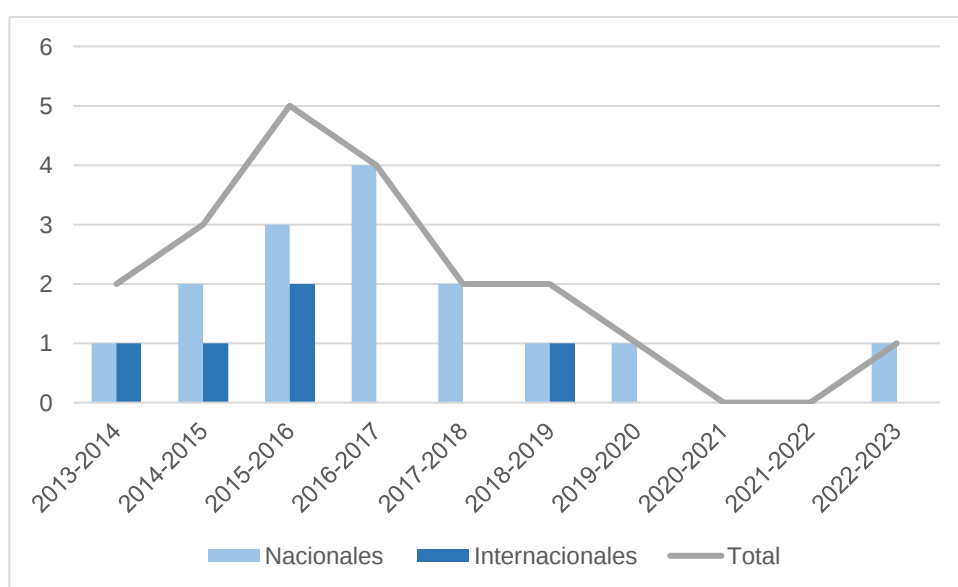
Los informantes por su parte reportaron la intención de personas provenientes de otros países como España, Uruguay o Chile para estudiar en los programas del PCM; sin embargo, dieron marcha atrás a su solicitud por la crisis sanitaria. A pesar de esto, el registro de estudiantes internacionales en pandemia muestra una dinámica distinta a otros estudios donde la entrada de estudiantes internacionales disminuyó abruptamente por la pandemia, sea por el cierre de fronteras, la poca viabilidad de estudiar a distancia y pagar las cuotas regulares para estudiantes internacionales o porque los estudiantes decidieron aplazar sus estudios para tiempos más favorables (Martel, 2020a; Rizvi, 2020; Yıldırım et al., 2021).

En este sentido, parece ser que el hecho de ser estudiante del PCM siguió siendo atractivo a pesar del aprendizaje remoto que imponía la pandemia, esto puede ser explicado porque los estudiantes inscritos a este posgrado, además de pagar cuotas reducidas por promedio, pudieron acceder a una beca de manutención de CONAHCYT, este último factor ya identificado en estudios previos de estudiantes de origen colombiano y cubano (Izquierdo & Cárdenas, 2019).

Esta información también es un reflejo de las limitaciones en el acceso a estudios de posgrado en otros países y/o de oportunidades para la mejora de calidad de vida, donde, en el caso de este grupo de estudiantes de Colombia y de Cuba, se ha optado por estudiar en el PCM durante la pandemia a pesar de las limitaciones implícitas, en vez de optar por aplazar su postulación y esperar tiempos mejores.

Al analizar la movilidad temporal de académicos de la UNISON, la información disponible muestra que esta ya presentaba un decremento desde antes del periodo de estudio, además de que no haber desplazamientos entre 2020 y la primera mitad de 2022 por la irrupción de la pandemia (figura 16). Asimismo, la movilidad ha tendido a ser hacia instituciones nacionales. Esta propensión puede tener múltiples explicaciones como las redes previamente establecidas con pares académicos, o preferencias por factores personales y económicos, como ya fue expuesto en secciones previas. Aun así, los informantes develan que es posible internacionalizarse sin efectuar movilizaciones.

Figura 16. Estancias de profesores DIPM



Fuente: Elaboración propia con base en informes anuales de la UNISON

En este sentido, se informa que el profesorado de primeras generaciones del PCM al aprender la dinámica científica y consolidarse en su área con poca movilidad (siempre tuvieron contacto con un núcleo de profesores internacionales, gracias a la intervención de la JICA), tienen arraigadas prácticas productivas in-situ. Sumado a esto, las dinámicas de envío de muestras y los avances tecnológicos que han mantenido su productividad, les brinda la sensación de que la movilidad sería deseable, más no indispensable.

Si acaso tuviera la oportunidad podría ir, pero ahora todo es en línea, no necesitas irte. Si tenemos esa necesidad, hay otros medios... Si quieres hacer un trabajo, lo puedes hacer a distancia o bien colaborando: no necesitas el extranjero para hacer y trabajos de calidad.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

Respecto a la llegada de profesores visitantes, sólo hubo tres visitas de investigadores internacionales al PCM entre 2018 y 2020, dos de ellos fueron los investigadores Motomichi Inoue y Noburu Kimizuka, quienes repitieron su experiencia por dos años consecutivos. En años posteriores ya no ha habido visitas de profesores nacionales ni internacionales. Así, se confirma que en el PCM hay poca diversidad en cuanto a profesores visitantes, lo que podría limitar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, principalmente la de los no-móviles.

Este tipo de actividades, en conjunto con otras de internacionalización del currículum dota de conocimiento internacional e intercultural, habilidades y actitudes para el aprendizaje efectivo, la libre comunicación, el pensamiento crítico, trabajo eficiente, cooperación cercana, solución de problemas y la adaptación a un contexto global (Ma & Li, 2019). En este sentido, es pertinente pensar en un diseño de programa que incluya la interacción de mayores profesores externos con los estudiantes del PCM, y en el defecto de no poder contar con una participación presencial, fomentar momentos de interacción virtual. De este modo, los estudiantes garantizan esa perspectiva y amplían sus posibilidades de colaboración y confianza con otros investigadores ajenos al sistema de la UNISON.

De esta manera, la movilidad de estudiantes y académicos, así como la presencia de estudiantes internacionales ha presentado dinámicas diversas durante el periodo de estudio, donde quienes se han visto mayormente afectados por las transiciones estudiadas han sido los estudiantes del PCM, quienes han reducido sus posibilidades de partir al extranjero tras la eliminación de becas para movilidad. A esto se añade la falta de estancias de profesores visitantes que enriquezcan las perspectivas disciplinares y dinámicas de trabajo del PCM, en consecuencia a esta adversidad, se limitan las posibilidades de los estudiantes de interactuar con otras comunidades académicas y ampliar sus redes de colaboración, un asunto ya comprobado por diversos autores (T. S. Justino et al., 2021; Scellato et al., 2015). Por lo tanto, un riesgo latente sería que los futuros egresados mantengan una red de trabajo reducida o endógena entre los mismos estudiantes del PCM y sus profesores.

El periodo de pandemia ha evidenciado estrategias que bien pueden permanecer en las prácticas cotidianas del PCM como el aprovechamiento de medios virtuales para

estancias remotas, o discusiones teóricas y de avances de tesis. Asimismo, el trabajo colaborativo de laboratorio en el que los estudiantes y/o profesores puedan hacer envíos de muestras a otros laboratorios para su procesamiento es una segunda opción que respondería a la falta de movilidad en el PCM; no obstante, esta tiene sus limitaciones, pues nuevamente, los estudiantes no aprenderían con pericia las técnicas necesarias para el trabajo experimental, ya que sólo sabrían justificarlo teóricamente.

Si bien estas posibilidades podrían responder a la necesidad formativa de los estudiantes y a las obligaciones reglamentarias del PCM en el actual contexto restrictivo, no pueden considerarse soluciones definitivas. En este sentido, es necesario que la universidad vía la DADIP procure diversificar y promover los fondos de apoyo para las movilidades estudiantiles del posgrado, entre ellas podrían figurar patrocinios de la industria local en convenios de colaboración, o vía fundaciones como Santander-Universia, que beca a estudiantes de licenciatura y posgrado para movilidad nacional y/o internacional⁴³.

6.3.2 Eventos y comunicación internacional

Durante el periodo de estudio, la pandemia fue un evento que impactó negativamente en el desarrollo de eventos de comunicación científica, donde las oportunidades de crear nuevas redes de trabajo o darse a conocer en otras comunidades académicas, así como construir una buena reputación nacional/internacional en el campo se vieron comprometidas (Sohrabi et al., 2021). A pesar de ello, la participación en eventos de comunicación científica nacionales e internacionales continuaron como una práctica primordial para la formación científica de estudiantes y la trayectoria de los profesores en el PCM.

En este lapso se observa que, pese a las restricciones de la pandemia o del cambio político, miembros del posgrado asistieron a varias conferencias, reuniones y/o congresos de su área, con una participación destacada en la UNISON durante el periodo crítico de 2020 y en el último ciclo reportado por los informes de rectoría (2022-2023). Aunque, fue notoria la disminución en el número de ponencias de miembros del DIPM en la llegada de la pandemia, esta actividad no se vio interrumpida en ningún momento (tabla 25).

⁴³ Los convenios de becas para movilidad de Santander-Universia son manejados por la Subdirección de Cooperación, Movilidad e Internacionalización; sin embargo, esta sólo coordina actividades de internacionalización a nivel licenciatura, ya que en el posgrado el área a cargo es la DADIP.

La constancia en la presentación de ponencias de miembros del PCM puede explicarse por dos factores: la continuidad de eventos locales como la RUIM o el Coloquio Bienal de Ciencia de Materiales; y el aprovechamiento de medios virtuales. En este sentido, el desarrollo de eventos locales de la UNISON motivó que las contribuciones a nivel nacional destacaran de las internacionales; sin embargo, estas no suponen una limitación para tener contacto o conocer los trabajos internacionales de otras comunidades, pues en el caso del Coloquio Bienal se ha procurado invitar a miembros de la comunidad científica internacional⁴⁴.

Las conferencias virtuales han representado un cambio de paradigma en los formatos de eventos de comunicación tradicionales en los que existían barreras geográficas que impedían a un grupo de interesados de asistir a semejantes eventos. De esta manera, la tecnología ha reducido esta brecha y permitido establecer nuevos medios o innovar con los ya existentes⁴⁵ para hacer *networking* con comunidades científicas a nivel global, una actividad vital para la academia (Mair et al., 2018; Margolis et al., 2020; Wakefield & Dismore, 2015). Si bien esta opción ya era practicada antes de la irrupción de la pandemia, fue hasta 2020 que la comunidad de investigación en Polímeros y Materiales la aprovechó para continuar su participación en conferencias, pero también para organizarlas⁴⁶.

Tabla 24. Número de ponencias presentadas en eventos de formación e intercambio. Profesores y estudiantes del DIPM 2017-2023

Ciclo	Internacionales	Nacionales	Total ponencias DIPM	Total Ponencias UNISON	% Ponencias del DIPM en UNISON
2017-2018	17	22	39	702	5.56%
2018-2019	31	74	105	1175	8.94%
2019-2020	15	3	18	573	3.14%

⁴⁴ Por ejemplo, en la última edición de este evento se registró la participación de ponentes de IES e industria extranjera como: las Universidades de Oviedo, País Vasco y Sevilla en España; la Universidad de Texas (Estados Unidos), la Universidad de Sudáfrica, o el Laboratorio Pfizer (Estados Unidos) (Coloquio DIPM, 2023a).

⁴⁵ Sistemas de video-conferencias como Zoom, Meet, Teams, Bluejeans; o redes sociales como Twitter, LinkedIn o Facebook.

⁴⁶ A partir del informe anual 2020-2021 de la UNISON comienza a especificarse la modalidad de las conferencias asistidas. En este año todas las contribuciones de la comunidad del DIPM son virtuales, en 2021-2022 hay una predominancia de este formato y en 2022-2023 retoma su relevancia la participación presencial en eventos, aunque los testimonios confirman igualmente la existencia de eventos híbridos.

2020-2021	5	71	76	346	21.97%
2021-2022	21	2	23	667	3.45%
2022-2023	17	108	125	979	12.77%

Nota: Se contabilizan como ponencias internacionales aquellas cuya proyección sea indicada como binacional o internacional en los reportes consultados; estas incluyen conferencias, congresos, reuniones o seminarios celebrados en territorio nacional. Este conteo incluye las comunicaciones de estudiantes con sus directores o comités de tesis, según lo reportado por la Unidad de transparencia de la UNISON.

Fuente: Elaboración propia a partir de informes de la UNISON.

Así pues, la participación en conferencias virtuales, además de ser una respuesta rápida a las consecuencias del confinamiento, aportó otros beneficios como la remoción de las limitaciones técnicas y financieras que anteriormente impedían la participación u organización de las mismas (Sohrabi et al., 2021); en este sentido, los miembros del PCM aprovecharon estas ventajas para participar en eventos científicos e integrar a estudiantes en esta dinámica.

Hay una parte positiva evidente. Casi todos los congresos se volvieron internacionales y estamos en mucho más contacto con la gente, al menos para lo que son eventos académicos porque antes, era muy difícil hacer coincidir a invitados en la fecha del evento.

Informante 8, comunicación personal, 22 de marzo de 2023.

Cuando ya estábamos cansados de la pandemia, hicimos un coloquio internacional. Contactamos a nuestros amigos y a investigadores de diferentes partes del mundo e hicimos un evento virtual con gente de Argentina, de Alemania, de España, de Francia, etcétera.

Informante 4, comunicación personal, 10 de marzo de 2023.

De este modo, la organización y/o participación en eventos remotos no sólo ha sumado a las ventajas ya conocidas del rubro como: la formación del estudiante gracias al conocimiento conceptual y habilidades de socialización en el ámbito científico (Fakunle et al., 2019; Kuzhabekova & Temerbayeva, 2018), o la promoción de carrera, colaboración en publicaciones o creación de nuevas oportunidades de investigación para académicos (Wakefield & Dismore, 2015), sino que también han devenido una estrategia que ha ayudado ante las restricciones económicas impuestas en las nuevas políticas de ciencia y tecnología para el desplazamiento y la invitación de investigadores⁴⁷.

⁴⁷ Por ejemplo, el presupuesto otorgado por concepto de Redes Temáticas financiaba estas actividades y tras su desaparición es difícil fomentar las reuniones de estos grupos.

CONAHCYT ha bajado mucho el apoyo para eventos, pero con estos medios, hay alternativas [para continuar]: acabamos de hacer un coloquio con gente de España, África y Texas utilizando medios de comunicación que antes quizás no se utilizaban y teníamos que gastar miles de pesos para que esas personas estuvieran aquí... Entonces, sí, es cierto que ha bajado el apoyo en ese rubro, pero se tienen soluciones.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

Aunque estas alternativas hayan contribuido en la continuidad de eventos de comunicación en la pandemia y actualmente en un contexto de restricciones económicas, hay que tomar en consideración sus limitaciones, pues la virtualidad no replica una experiencia presencial donde se fomenta la conversación extensa entre expertos fuera del foro del evento, o las reuniones informales donde suelen acordarse futuras colaboraciones (Sohrabi et al., 2021). En este sentido, es fundamental buscar alternativas que fomenten estas interacciones virtuales como la creación de foros de discusión de duración extendida entre los participantes y los ponentes (Margolis et al., 2020) o en el caso de eventos híbridos o presenciales con un presupuesto limitado, o motivar la vinculación con más patrocinadores.

En el caso de la participación de eventos, la universidad apoya a su personal académico mediante la Convocatoria para la Asistencia a Eventos Académicos, gestionada por la DADIP, mientras que a los estudiantes se les puede brindar un apoyo complementario vía Fideicomiso de Cuotas; no obstante, como ya se discutió previamente, este es sumamente limitado en el posgrado. Por ello, es igualmente fundamental diversificar las fuentes de financiamiento, principalmente de los estudiantes, que son quienes más necesitan esta experiencia y apoyo

6.3.3 Colaboraciones y productividad

La productividad académica, entendida como la capacidad de publicación de artículos científicos, revisiones o capítulos de libros, es un rasgo característico de los núcleos académicos del PCM y una tradición inculcada a los estudiantes de este. Un factor importante para generar mayores productos académicos de alto impacto es la habilidad de relacionarse, lo que en consecuencia motiva un mayor índice de citación y posibilidades de obtener financiamientos externos (Gaillard & Arvanitis, 2013; Jonkers & Cruz-Castro, 2013; Katz & Martin, 1997; Wang et al., 2019). En este sentido, se analizó la productividad

y colaboraciones establecidas por el PCM durante el periodo de cambio político y pandemia.

Los informantes muestran percepciones distintas a los hallazgos analizados en estudios internacionales, pues se rescatan testimonios de quienes consideran que durante la pandemia no hubo afectaciones mayores en los ritmos de trabajo y en el número de colaboraciones, mientras que en otras investigaciones hubo quienes encontraron una reducción en su productividad (Abramo et al., 2022; Suart et al., 2021). Esta divergencia de perspectivas puede asociarse a las condiciones de vida de cada investigador y sus colaboradores.

Varios estudios reportan que quienes suelen rezagarse en la producción científica, son las mujeres y las minorías raciales, esto debido a imposiciones de roles de género y estereotipos (Arora et al., 2021; Staniscuaski et al., 2021). Esta tendencia se agudizó más durante el periodo de pandemia, y adicionalmente, este evento ralentizó la productividad de académicos y estudiantes que enfrentaran dificultades técnicas para desarrollarse en su trabajo (equipos con poca capacidad de memoria o internet de baja velocidad), con distractores en el hogar (ruidos, otras personas trabajando), por tener bajo su cuidado a familiares (hijos o familiares enfermos), por falta de motivación o tener problemas de salud mental. Asimismo, la falta de apoyo con la interrupción en los apoyos para publicaciones y conferencias arriesgó la posibilidad de publicar avances y posicionarse en los campos disciplinares, específicamente en la experiencia de los estudiantes (Abujarour et al., 2021; Arora et al., 2021; Suart et al., 2021).

En el caso del PCM, los testimonios contrastan con lo antes mencionado, pues los informantes no percibieron impactos negativos en sus ritmos productivos:

Se seguían haciendo las colaboraciones de los profesores. Esa parte continuó, no se cortó. De hecho, [la virtualidad] favoreció porque muchos decían “ahora que estamos en casa, terminaremos el artículo que comenzamos y que no concluimos” y se enfocaron a concluir ciertas cosas.

Informante 2, comunicación personal, 21 de febrero de 2023.

Ahora todo es en línea. Si antes no estabas acostumbrada a Teams, a Zoom, a Bluejeans o todas esas plataformas que hay, pues ahora lo tuviste que hacer a fuerzas... Creo que se ha aumentado el medio como se hace [la colaboración]. Antes eran correos o teléfono, les decíamos [a los colaboradores] ¿Por qué no vienes 3 días para terminar de revisar un artículo? ya lo queremos enviar a la revista"... Pero con esto del COVID, llegaron todas esas

herramientas y no creo que haya bajado la conexión... Seguimos colaborando, pero es de otra manera.

Informante 6, comunicación personal, 13 de marzo de 2023.

Al encontrar estos testimonios se puede suponer que las personas entrevistadas y sus colaboradores se encontraban en una realidad aislada o privilegiada durante la pandemia, donde podían tener dedicación exclusiva a su trabajo, o no tuvieran responsabilidades domésticas, facilidades en cuanto a aspectos técnicos y espacios de trabajo, que no tuvieran hijos a su cargo o en su defecto, que sus dependientes superaran los 10 años de edad, restrictores principales de la productividad según Staniscuaski et al. (2021). No obstante, en el PCM existen perfiles no entrevistados que pudieron enfrentar estos retos, pues, al predominar las mujeres en los NA y al analizar una disminución en las publicaciones durante el periodo estimado, se tiene la hipótesis de que dichos factores pudieron obstaculizar su productividad.

Según datos de Web of Science (WoS), entre 2018 y 2023 el NA del PCM ha producido 216 publicaciones, entre ellas 208 artículos, 8 memorias de congresos indexadas, 3 artículos *Early Access*⁴⁸, 3 resúmenes de reuniones, 2 artículos de revisión y una corrección. La tabla 26 muestra que en este periodo hubo un pico de productividad en 2019 con 47 publicaciones y en los años consecutivos esta descendió en un 53.19%. Tal disminución pudo ser un efecto directo de la pandemia; sin embargo, en este lapso también se reportan disminuciones en apoyos con fondos públicos, particularmente de CONAHCYT, por ejemplo, el fondo destinado a redes temáticas que fomentaban colaboraciones nacionales e internacionales. El siguiente testimonio rescata un comentario relacionado a la cancelación de este apoyo:

Sí se ha reducido número de colaboraciones [por redes temáticas], pero hemos continuado con proyectos, con publicaciones, o que nos ayudan a sacar algún análisis para los estudiantes, que vengan como asesores externos, eso sí lo continuamos.

Informante 9, comunicación personal, 30 de marzo de 2023.

⁴⁸Artículos con una fecha de publicación en línea y otra fecha oficial de publicación en un número o volumen de revista específico (Clarivate, 2024).

En efecto, al revisar las fuentes de financiamiento en WoS se descubre que hasta 2020 ya no se reportan publicaciones financiadas por CONAHCYT vía Redes temáticas y en este mismo año hasta 2022, los miembros del DIPM ya no perciben financiamiento externo (volver a tabla 24, p.218-219), esto explicaría también la tendencia a elaborar proyectos sin financiamiento y que las colaboraciones ocurran en un acuerdo de confianza entre pares académicos, como lo indica el siguiente testimonio:

Tenemos que salir adelante [con los recursos que tenemos] y si no los tenemos, están los colaboradores en la UNAM o están en UT Dallas o a ver dónde, pero yo los consigo.

Informante 7, comunicación personal, 15 de marzo de 2023.

Bajo este esquema, el tipo de colaboración es entre investigadores “compañeros”, es decir, entre aquellos que escogen a sus colaboradores basados en la antigüedad de su relación, la calidad de trabajos elaborados previamente en conjunto y por otras afinidades personales (Bozeman & Corley, 2004). De esta manera, en el ciclo analizado, se encuentran 38 publicaciones no financiadas con la colaboración de diversas instituciones nacionales e internacionales que podrían ocurrir bajo acuerdos amistosos y por intereses compartidos, lo que replica los hallazgos de Abramo et al. (2022), quienes indican que en la crisis sanitaria y tras restricciones en financiamientos para investigaciones, hay disminución en los productos científicos pero permanece la estabilidad en las relaciones entre grupos de investigación.

En este sentido, las instituciones con las que se ha mantenido mayor colaboración en este periodo son las universidades de Texas, de Sudáfrica, de Navarra, de Málaga, Miguel Hernández de Elche y Andrés Bello; el Consiglio Nazionale Delle Ricerche y el Istituto di Chimica dei Composti Organometallici en el extranjero. A nivel nacional, las instituciones con las que se guarda una estrecha colaboración son la UNAM, el CIAD, la UES, la UADEM y el CIQA. Estas últimas son las que presentan más publicaciones a lo largo del tiempo⁴⁹ y que en número han prevalecido a pesar de la crisis sanitaria o las restricciones en los financiamientos, una dinámica explicada por lazos formativos de los investigadores, así como las redes establecidas a partir de estancias y adscripción a asociaciones científicas, un asunto discutido en secciones anteriores.

⁴⁹ Se consideran publicaciones en WoS desde 2014.

Tabla 25. Productividad, colaboraciones y financiamiento de proyectos de los NA del PCM 2014-2023

Año	Publicaciones UNISON	Publicaciones NA PCM	% Publicaciones del PCM en UNISON	Instituciones involucradas		Apoyos con financiamiento público			Financiamiento externo	Sin Financiamiento
				Nacionales	Internacionales	CONAH CYT	SEP	IES y CPI		
2014	213	13	6.1%	8	4	12	3	2	0	0
2015	256	28	10.9%	24	3	22	3	5	0	4
2016	272	26	9.6%	19	17	21	1	4	0	4
2017	275	33	12.0%	23	7	24	6	10	0	6
2018	338	30	8.9%	21	18	23	3	7	1	2
2019	507	47	9.3%	25	14	38	3	13	0	8
2020	518	44	8.5%	25	10	32	2	10	3	6
2021	504	38	7.5%	28	19	26	3	8	1	8
2022	482	35	7.3%	23	13	21	0	6	1	10
2023	492	22	4.5%	24	4	12	0	6	1	4

Nota: ¹La presente tabla despliega la información referente a las publicaciones de miembros del Núcleo Básico y Complementario del PCM signando a la UNISON como institución de afiliación. ²Los datos proporcionados son ilustrativos para tener un acercamiento del récord de publicaciones y colaboraciones del NA del posgrado. Existen miembros del PCM que colaboran conjuntamente con otros programas de posgrado. ³Los financiamientos externos contabilizan las investigaciones apoyadas únicamente por instituciones ajenas al erario mexicano, es decir que no fueron complementarias.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de WoS (última actualización: mayo de 2024)

Un aspecto por destacar en las tendencias de publicación y colaboración presentadas en la tabla 26, es que a partir de 2018 comienza a haber investigaciones con financiamiento externo de universidades, fondos para la investigación y fundaciones en el extranjero, además del patrocinio de un laboratorio privado. Aunque los financiamientos externos sean pocos en cantidad, esta parece ser una alternativa ante la falta de recursos públicos, un aspecto que rescata el siguiente testimonio:

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 queremos enviarlo a una fundación europea, ahora tenemos que hacer la propuesta en inglés... Queremos enviarlo porque es [un proyecto] excelente.

Informante 7, comunicación personal, 15 de marzo de 2023.

Estas acciones reflejan una intención incipiente en grupos de investigación aislados por diversificar sus fuentes de financiamiento; sin embargo, Góngora Jaramillo (2021) señala que quienes suelen participar en este tipo de concursos por financiamiento, son grupos muy reducidos de líderes académicos con reconocimiento público que están habituados a compaginar sus habilidades científicas con las administrativas y gestión de proyectos. En relación con esto, conviene fomentar estas habilidades en nuevas generaciones de investigadores y en estudiantes del PCM, pues ante la incertidumbre del financiamiento, es necesario asegurar los medios que permitan acceder a nuevas alternativas.

En relación con otras posibilidades de financiamiento, el PCM mantiene convenios con la industria, del que puede apoyarse para la subvención de sus proyectos; sin embargo, existen opiniones divididas acerca de la colaboración con este rubro pues hay quienes aprovechan dicha relación para encaminar los proyectos de los estudiantes del PCM, mientras otros encuentran que la vinculación con la industria es un impedimento para el desarrollo de sus actividades en la academia.

Según García et al. (2020) quienes trabajan con la industria en plazos extendidos perciben efectos positivos ya que la confianza se ve fortalecida y esto aumenta el intercambio de conocimiento entre investigadores y colaboradores de la industria, además de disminuir las barreras asociadas a la orientación de las investigaciones.

En otra esfera, Banal-Estañol et al. (2015) profundiza en ambas perspectivas destacando que, por un lado, la colaboración con la industria puede expandir las agendas de investigación de los académicos, alimentar la reserva de ideas de investigación, adquirir nuevas perspectivas para sus investigaciones al aplicar en la práctica sus ideas teóricas, además de expandir la disponibilidad de recursos financieros. Del lado negativo, destaca que las ideas generadas pueden no ubicarse en la frontera del conocimiento o ser publicables, además de que centrarse en esta colaboración puede generar problemas en la atención de otras líneas de investigación sostenidas por los académicos, lo que puede reducir las publicaciones científicas, por último, las colaboraciones por patentes restringen igualmente la publicación activa de avances.

Se han hecho convenios y en algunos casos algunos trabajos de tesis pueden ser relacionados con esos temas... Varios estudiantes realizaron trabajos con Rubio Pharma.... creo que fueron al menos 4 o 5 doctorados que hacían su trabajo directamente con ellos.

Informante 3, comunicación personal, 07 de marzo de 2023.

Quieren que hagamos todo, pero la verdad es que no alcanza [el tiempo] para hacerlo. Las industrias vienen y quieren que nosotros les resolvamos la vida de gratis o traen cosas muy específicas que quieren que nosotros trabajemos, entonces, [si trabajas con ellos] te distraes [de tus labores académicas].

Informante 9, comunicación personal, 30 de marzo de 2023.

Ante las restricciones que este tipo de colaboración impone, resulta poco atractivo trabajar con este rubro ya que los intereses de varios académicos se centran en desarrollar su perfil y líneas de investigación, que aseguran la continuidad de sus publicaciones en revistas de alto impacto (en el caso del PCM) y a su vez afianzan la permanencia en programas de estímulos por su desempeño (Rodríguez & Vessuri, 2018). Por ello, la mayoría de los académicos prefieren ajustarse a los bajos presupuestos institucionales y dar continuidad a sus investigaciones, que son igualmente relevantes (Góngora Jaramillo, 2021).

Hasta este punto, esta sección ha presentado un panorama de cómo se ha desarrollado la productividad y las colaboraciones del PCM en un contexto de pandemia y de transiciones políticas. En ella se ha reflexionado sobre los factores que han causado un decrecimiento importante de las publicaciones de los NA en los últimos años, donde confluyen razones ambientales, normativas y personales.

En este análisis se observa también que aunque el PCM haya sido considerado internacional en el antiguo esquema del PNPC, este depende altamente de sus colaboraciones nacionales para poder lograr interacciones internacionales, por ello, en la revisión de las instituciones con las que colabora destacan siempre aquellas ubicadas en territorio mexicano y estas, al ser dependientes del erario público, enfrentan las mismas limitaciones que el PCM, en consecuencia, se reducen las oportunidades de financiamiento y a su vez la productividad.

En este sentido, es necesaria una mayor colaboración con instituciones extranjeras o con la industria, no obstante estas posibilidades tienen sus limitaciones y requiere de los

investigadores del PCM una disposición hacia el cambio de rutinas, lo que parece ser poco probable ya que los datos indican una tendencia hacia el trabajo sin financiamiento (con el poco apoyo interno que brinda la universidad) o bajo el auspicio de CONAHCYT, organismo que históricamente ha sufragado proyectos, esto quiere decir que hay una resistencia aparente al cambio.

6.4 Conclusiones del capítulo

Esta segunda ruta de internacionalización presenta una dinámica distinta en cuanto a prácticas internacionales a pesar de provenir de un contexto similar al del PCF. En el PCM un rasgo que ha definido su esencia proviene de las colaboraciones, una práctica indispensable desde su fundación cuando se colaboraba con la JICA y dependía de colegas de la Universidad de Arizona para la formación de los futuros NA. Estas dinámicas fueron la constante del posgrado ya que eran parte del quehacer de sus fundadores y gracias a estas se fomentaron movilidades, convenios, publicaciones conjuntas y un caso exitoso de internacionalización en casa, donde las primeras generaciones del PCM adoptaron estas prácticas, además de ser formados como futuros docentes para el programa.

De esta manera, la formación de dichos estudiantes fue más integral (aprendían investigación, docencia y gestión) y asimilaron la importancia del trabajo con otras IES, organismos externos y también con la industria. Este último aspecto era imperativo en el área de Ciencia de Materiales, ya que, como ciencia de reciente creación, las investigaciones a nivel mundial eran posibles bajo estos esquemas.

La adopción de estas prácticas y el rigor con el que se fomentaban en las nuevas generaciones del PCM, permitió que tanto el profesorado como los programas del posgrado figuraran en los esquemas de reconocimiento impuestos por programas de política pública durante esta etapa inicial.

Cuando la internacionalización fue reconocida como estrategia en la política pública, PDI de las IES, el PCM se fortaleció. En parte, esto se explica por la dinámica estricta de internacionalización que ya seguía desde su fundación, y en otra, porque en el ámbito de la UNISON, había una notable participación de miembros del DIPM en la administración universitaria: tres rectores que estuvieron al mando desde 2001 hasta 2021,

además de sus equipos de trabajo. Esto pudo propiciar un número importante de convenios para movilidades, colaboraciones y publicaciones, entre otros aspectos.

Durante el periodo de cambio, donde además cambian los esquemas de gestión en la universidad y ya no hay presencia de miembros del DIPM en la administración general, se percibieron afectaciones con relación a la reducción de los presupuestos y en la reducción de ritmo en el desarrollo de proyectos por la pandemia. No obstante, el PCM adoptó diversas rutinas para la adaptación al periodo de incertidumbre y cambio. Entre las estrategias figura el aprovechamiento de medios virtuales para movilidades, colaboraciones y eventos, además del apoyo de redes y colaboración para continuar produciendo conocimiento, la flexibilización de objetivos en el caso de los proyectos de sus estudiantes y la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento.

En este último periodo, la continuidad de actividades y adopción de rutinas frente al cambio puede ocurrir por el valor que tiene la colaboración y la generación de conocimiento por parte de los NA. En este sentido han mimetizado ciertas prácticas de otras instituciones y también confían en sus colaboradores para mantenerse vigentes en sus investigaciones, lo que sumaría a su perfil investigador y a sus estímulos de política pública (SNII).

7. Conclusiones

La presente investigación se propuso analizar los procesos de cambio en la internacionalización de los posgrados del PNPC de CONAHCYT con la intención de comprender el impacto de transiciones emergentes del periodo 2018-2022 en las prácticas internacionales. El diseño de estudio de casos de los programas de posgrado en Ciencias Físicas (PCF) y Ciencias de Materiales (PCM) en la UNISON permitió profundizar en aspectos fundamentales para que sucediera la internacionalización de estos posgrados. Se destacó información histórica, dinámicas formales e informales, reacciones ante situaciones de crisis, estrategias de adaptación y puntos de vista acerca de alternativas para un futuro incierto. Adicionalmente, la aplicación de una entrevista semi estructurada a 16 informantes, entre ellos miembros de los núcleos académicos, coordinadores y excoordinadores de posgrado, así como representantes de la DADIP, destacó inquietudes no contempladas en el estudio que proponen futuras líneas de investigación.

Los hallazgos principales fueron que los posgrados en Ciencias Físicas y Ciencia de Materiales desde su origen desarrollaron características organizativas similares, ya que su fundación coincidió con una época de efervescencia científica y de coyuntura política para el desarrollo de posgrados, principalmente para los de UNISON que contaban con el aval y el seguimiento de líderes políticos y científicos de alto rango a nivel nacional, además de la vitalidad y curiosidad de investigadores que encontraron una oportunidad de desarrollar nuevas investigaciones.

El PCF tuvo un inicio experimental, pues al contar con una planta académica novel y en formación (algunos miembros aún no terminaban sus estudios doctorales), así como nula experiencia administrativa, probaban prácticas replicadas de sus experiencias previas en estudios de posgrado y en la ciencia, estas, con un alto componente internacional y de colaboración. El PCM inició con una gestión experimentada de individuos que ya habían colaborado en la creación de otros programas de posgrado en México, además de conocer las dinámicas de cooperación científica internacional y de contar con la protección burocrática del rector y del coordinador ejecutivo de la escuela de ingeniería civil. Esto les permitió desarrollar actividades internacionales para el desarrollo de sus estudiantes como de su NA.

Ambos posgrados contaban con libertad total para desarrollar sus líneas de investigación, esto creó un factor de atracción para el reclutamiento de NA, complementado por programas de financiamiento para tal fin, los cuales solventaban la visita de profesores extranjeros. Así, al conformar un NA con perfil internacional (algunos extranjeros, otros nacionales con estudios en el extranjero), y experiencia en dinámicas científicas, se crearon reglamentos de adscripción para las comunidades del posgrado.

De esta forma, tales reglas se transformaron en rutinas que fomentaban ciertas actitudes, actividades y estilos de las comunidades del posgrado, y dotaron de una identidad y de atributos culturales a cada programa (Becher, 2001). Estas características destacaron por la promoción de actividades internacionales como la redacción de artículos en inglés y su publicación en revistas con alto factor de impacto, la participación en eventos de comunicación científica, la colaboración con colegas nacionales e internacionales y el desarrollo de estancias de investigación, primeras prácticas de internacionalización suscitadas en los programas.

El contraste de este inicio entre el PCF y el PCM fue que, el primero enfocaba estas dinámicas de internacionalización a sus NA ya que aún necesitaban desarrollar competencias internacionales, mientras que el segundo incluía a los estudiantes en todas sus estrategias porque los miembros de este núcleo tenían experiencia destacada en ciencia internacional y era necesario transmitirla a sus estudiantes para integrarlos a sus proyectos de trabajo.

Un aspecto clave dentro de estos procesos iniciales fue el hecho de que los miembros del PCF y PCM lograron institucionalizar sus posgrados rápidamente, pues los mecanismos de fortalecimiento para estos programas procedían de un paquete de políticas públicas creado por un grupo de expertos científicos que compartían los mismos valores y creencias en cuanto a la ciencia, la investigación y el desarrollo tecnológico de México. En este sentido, ninguno de los dos posgrados presentó dificultades. A pesar de esto, al simpatizar con el conjunto de reglas impuesto por los programas de políticas públicas, se desarrolló una *dependencia de trayectoria*, donde se habituaron a acceder a recursos gubernamentales de manera “sencilla” para ellos, un asunto que años después podría ser el impedimento para desarrollar nuevas estrategias de internacionalización. Aquí se incluyen,

las políticas de financiamiento para proyectos, para becas de posgrado, contratación de profesores extranjero y/o repatriación de nacionales.

En este desarrollo de rutinas institucionalizadas, los posgrados fortalecieron hábitos internacionales de forma temprana y no deliberada. Es decir, que desde su fundación ya presentaban rasgos internacionales sin ser forzados por una política de internacionalización, pues, en ese entonces estas aún no existían. Esta peculiaridad que diferencia a los posgrados en cuestión de aquellos de reciente creación en la UNISON puede explicarse por los tres modelos de formación de los núcleos académicos y su inserción al campo disciplinario.

Kreimer (2006) destaca que estos modelos han marcado la dinámica de tradiciones científicas en América Latina y los explica de la siguiente manera:

- El primer modelo corresponde a un período de institucionalización de las disciplinas científicas, donde científicos de prestigio eran invitados por el estado para el impulso de las ciencias, la creación de espacios institucionales y la formación de los primeros profesores. Si bien Kreimer (2006) destaca que esto ocurrió a finales del siglo XIX y principios del XX, en México esto sucedió de manera “tardía” ya que ambas ciencias son consideradas “jóvenes” en el país, por consiguiente, en los posgrados este impulso llegó hasta la década de 1970 y 1980. Ante la falta de expertos en Investigación en Física y Ciencia de Polímeros, era necesaria la intervención de expertos que entrenara al primer núcleo de profesores. Así, fue que se contó con la colaboración de profesores extranjeros y expertos nacionales con formación internacional. En este punto, conviene destacar el rol clave de la Agencia Internacional Japonesa (JICA, por sus siglas en inglés) quien a través de programas de cooperación para el desarrollo facilitó la llegada de docentes japoneses .
- El segundo modelo señala la formación de los investigadores formados en laboratorios locales (fundados por los pioneros foráneos) que emigraban para seguir sus estudios doctorales, regularmente bajo la dirección de investigadores cercanos a sus formadores iniciales. En los posgrados de UNISON esto ocurrió durante la década de 1980-1990, principalmente con los físicos, quienes tendieron a formarse en instituciones extranjeras.

- El tercer modelo refiere a la formación de investigadores en sus países de origen con una posible emigración científica a partir del postdoctorado, ya que, al momento de sus estudios de posgrado, ya había una oferta adecuada en su país. En el posgrado de Ciencia de Materiales este fenómeno ha sido evidente con los miembros de su núcleo académico, donde el 80% egresó de una institución mexicana (44% del núcleo egresó de UNISON).

El hecho de que los posgrados en cuestión se hubieran ubicado en dichos modelos propició a que se institucionalizaran a la vez varias prácticas internacionales importantes para las disciplinas, como las publicaciones en revistas internacionales con alto factor de impacto, las estancias académicas, así como la inserción de redes de colaboración nacional e internacional.

En estas dinámicas, que han prosperado con el desarrollo de los posgrados, se encuentra que las prácticas colaborativas han traído resultados interesantes para los posgrados. En primer lugar, los resultados de las entrevistas en ambos programas destacaron la consolidación en su relación con instituciones extranjeras, con las cuales han establecido convenios y desarrollado diversos proyectos a favor de los posgrados y de los Departamentos de investigación. Asimismo, estas relaciones cooperativas ocurren como producto de la incorporación de redes de una *diáspora de conocimiento* o DKN

En el caso de los posgrados de la UNISON, estas DKN se produjeron con la emigración laboral de dos egresados de la universidad, con quienes se procuró el contacto y prosperó en la formalización de relaciones de la Universidad de Kansas con los físicos, y con la Universidad de Texas con el caso de Ciencia de Materiales. De esta manera, en un contexto de competencia mercantil y fuga de talentos, se ha capitalizado una conexión para internacionalizar los programas de posgrado y sus prácticas. No obstante, también se identificó en los testimonios una oportunidad de establecer una DKN que se vio imposibilitada por desactualización en conocimientos.

En las actividades colaborativas del PCF, se hacen evidentes sus disparidades en los procesos de internacionalización, pues, existen académicos que tienen una integración mínima con la comunidad científica internacional (sea por el ocaso de sus carreras o por falta de interés, según los testimonios), lo que resta posibilidades de internacionalización de

sus estudiantes. En otra esfera, hay grupos más selectos que tienen una fuerte integración, este es el caso de profesores que han procurado proyectos de relevancia científica. Como ejemplo de este último destaca la participación de dos académicos en un proyecto de “Gran Ciencia” de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), donde colaboran con sus estudiantes.

Las actividades del posgrado en Ciencia de Materiales, reflejadas en sus movilidades y participación en eventos de corte internacional, indican un fuerte vínculo con análogos a nivel nacional y aunque esto en primera instancia pareciera que el posgrado tiende a ser menos internacionalizado refleja que tiene mayor independencia de los grupos establecidos y que son capaces de alcanzar estándares internacionales de publicación sin colaborar con grupos de investigación centrales (García Guadilla, 2010). En efecto, esto se hace evidente en la revisión documental, al descubrir que investigadoras de este posgrado lideraron por años los proyectos de redes temáticas y según testimonios de entrevistas, mantienen esa posición pese a no contar con apoyo institucional (del CONAHCYT).

Ahora, en un contexto de cambios abruptos como la pandemia y la implementación de políticas de austeridad, el desarrollo de los estudios de caso presentó impactos similares a los de otros estudios consultados. Entre los perjuicios se destacó la disminución o cancelación en el acceso a recursos para proyectos, infraestructura, redes temáticas y becas para movilidades estudiantiles, pues las políticas de gubernamentales e institucionales limitaron sus asignaciones a un número reducido de personas y montos de apoyo. Esto ha tenido consecuencias en la productividad, en los flujos de movilidad y en los perfiles de los beneficiarios, con la amenaza de retroceder a una internacionalización científica más selectiva y elitista.

Estos hallazgos replican aspectos discutidos en la literatura especializada, no obstante, mientras autores señalan que impactos negativos tenderían a desaparecer junto con la pandemia (Tilak & Kumar, 2022). En los casos del PCM y PCF, hasta el término del trabajo de campo y la revisión documental, no había sucedido tal recuperación de actividades; sin embargo, se identificaron estrategias de internacionalización emergentes y de adaptación para asegurar la continuidad de estas prácticas.

En este periodo, el auge de la virtualidad provocado por la pandemia creó oportunidades para mantener las colaboraciones de proyectos y reuniones internacionales de bajo costo; no obstante, el trabajo presencial siguió siendo fundamental para el desarrollo de proyectos experimentales y la interacción en tiempo real de las partes. Otra estrategia para hacer frente a este contexto de limitaciones, sobre todo de infraestructura, ha sido la colaboración para uso de equipo, material o asesoría, donde se resaltan los vínculos con instituciones en territorio nacional.

No obstante, hay que señalar estas son soluciones temporales, pues el trabajo remoto tiene implicaciones en la calidad del aprendizaje de los estudiantes del posgrado, principalmente aquellos que se dedican a la labor experimental. Adicionalmente, esto agudiza las asimetrías en las colaboraciones, pues la distribución de recursos es desigual. En suma, la colaboración desempeñó un rol fundamental en la continuidad de actividades internacionales, de las cuales sólo el aprovechamiento de la virtualidad será una estrategia definitiva para la comunicación remota (congresos, seminarios y asesorías) y en ciertos casos la colaboración.

7.1 ¿Hacia una reconfiguración de la internacionalización en los posgrados?

Los hallazgos relacionados a los procesos de internacionalización en el PCF y PCM, más allá de presentar una serie de indicadores y datos históricos, destacan factores que en conjunto sugieren un desarrollo complejo de estrategias que propician cambios y adaptaciones, o en su defecto, que reflejan resistencias.

Para elaborar un análisis de la internacionalización de los posgrados señalados, es importante mirar de manera comparativa los elementos internacionales de cada programa de posgrado, su evolución en el tiempo y cómo en el interjuego con factores políticos y dinámicas individuales podrían reconfigurarse. Para tal fin, la tabla 26 concentra estos acontecimientos organizados por periodos de relevancia y categorías de internacionalización científica, las cuales presentan los indicadores identificados para cada caso y en línea con la propuesta teórica de este estudio.

Tabla 26. Matriz comparativa de internacionalización en el PCF y el PCM dividida en periodos de relevancia

Categoría	Indicador	Acciones por periodos					
		Periodo pasivo (1984-1999)		Periodo estratégico y táctico (2000-2017)		Periodo de cambio (2018-2022)	
		PCF	PCM	PCF	PCM	PCF	PCM
Políticas y financiación	<i>Política de internacionalización</i>	No hay políticas definidas para la internacionalización como tal.		Componentes internacionales en criterios de evaluación de Padrones de Excelencia de CONAHCYT. Dimensión internacional en PDI de UNISON. Actividades internacionales reglamentarias en los programas de posgrado.		Internacionalización no es prioritaria. Políticas de internacionalización solidaria. En UNISON prevalece la dimensión internacional en PDI. Los posgrados mantienen actividades internacionales en su reglamentación	
	<i>Fomento a actividades de internacionalización</i>	El programa de Apoyo a la Ciencia en México (PACIME) financia la iniciativa de Cátedras patrimoniales, lo que fomenta de manera pasiva la internacionalización.	Programas de apoyo de JICA para financiamiento de equipo especializado de laboratorio y contratación de profesores visitantes.	Programa de Becas Mixtas de CONAHCYT. Programa de estancias sabáticas para profesores de CONAHCYT. Programa de Redes Temáticas de CONAHCYT y Redes de cuerpos académicos de la SEP. Programas de estímulos para la producción científica (SNII). Intervención institucional (CONAHCYT / UNISON) para formalización de colaboraciones. Fideicomiso de cuotas de UNISON (para financiamiento de movilidades y asistencia de estudiantes a congresos). Convocatoria de apoyo (a profesores) para la asistencia a eventos académicos de DADIP en UNISON.		Pausa / Cancelación de programa de Becas Mixtas. Restricciones en Fideicomiso de Cuotas (UNISON). Cancelación de programas de financiamiento a Redes Temáticas.	Pausa / Cancelación de programa de Becas Mixtas. Restricciones en Fideicomiso de Cuotas (UNISON). Cancelación de programas de financiamiento a Redes Temáticas. Búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento (instituciones privadas, fundaciones).
Actores	<i>Recursos Humanos</i>	Visita o integración de profesores extranjeros o foráneos con perfil formativo internacional.	Profesores mayormente extranjeros o foráneos con perfil formativo internacional.	Visita o integración de profesores extranjeros o foráneos con perfil formativo internacional. Egresados EAE con perfil internacional.	Profesores egresados de primeras generaciones del PCM con internacionalización en casa. Profesores egresados de otras instituciones con perfiles diversos (mayormente internacional). Profesores extranjeros Visita de profesores extranjeros	Egresados EAE con perfil internacional. Egresados UNISON con perfiles diversos. Egresados de otras instituciones con perfiles diversos.	Profesores egresados de primeras generaciones del PCM con internacionalización en casa. Profesores egresados de otras instituciones con perfiles diversos (mayormente internacional). Profesores extranjeros Visita de profesores extranjeros

					(poca).		(poca).
	<i>Estudiantes</i>	Los estudiantes no se movilizan, son receptores.	Los estudiantes hacen breves estancias de investigación en la Universidad de Arizona para revisión bibliográfica, capacitación y uso de equipo especializado.	Movilidad estudiantil saliente (nacional e internacional) como estrategia de desarrollo de capital humano. Movilidad estudiantil entrante limitada con mayor presencia de estudiantes sudamericanos. Producto de estrategias de promoción del NA.	Movilidad estudiantil saliente (nacional e internacional) para capacitación y uso de equipo especializado. Estancias de estudiantes programadas con fines de doble titulación. Movilidad estudiantil entrante limitada, con presencia de estudiantes cubanos y colombianos. Producto de recomendaciones y visibilidad del posgrado.	Movilidad estudiantil saliente en pausa durante pandemia. Movilidad estudiantil saliente con mayores flujos hacia destinos nacionales. Movilidad estudiantil entrante limitada.	Freno a movilizaciones estudiantiles salientes y repatriación por pandemia. Estancias de investigación virtuales. Movilidad estudiantil entrante restringida por pandemia (2021). Se mantiene la postulación para PCM de estudiantes de origen cubano y colombiano.
Actividades de I+D	<i>Proyectos I+D</i>	Participación de primeros NA en congresos como medio de reclutamiento de talento. Organización de eventos científicos locales con personalidades internacionales	Proyectos de investigación financiados por JICA y con intervención de investigadores japoneses. Participación reglamentaria de estudiantes en congresos internacionales.	Participación en proyectos de Gran Ciencia (CERN). Presentación de avances (NA y estudiantes) en congresos de talla internacional (en México o en el extranjero). Organización de congresos internacionales “en casa”.	Participación reglamentaria de estudiantes en congresos internacionales. Ponencias de miembros del NA. Organización de eventos científicos locales con personalidades internacionales. Presentación de avances de estudiantes en eventos locales del departamento o de facultades de UNISON.	Continúa colaboración en proyectos de CERN, aunque con incertidumbre en financiamiento. Participación u organización en congresos (estudiantes y NA) de talla internacional con medios virtuales.	Participación ininterrumpida en eventos de comunicación internacionales con una breve disminución en pandemia con medios virtuales. Continuidad en organización de eventos científicos locales (RUIIM, CBCM) propiciada por medios virtuales. Trascendencia en organización de eventos en modalidad “híbrida” para reducir restricciones técnicas y financieras.
	<i>Participación en redes, consorcios y asociaciones científicas internacionales</i>	Formalización de primeros convenios para estancias académicas (de profesores) y acceso a recursos informativos. Establecimiento de primeras redes de colaboración	Colaboraciones formalizadas con JICA. Colaboraciones informales con la Universidad de Arizona.	Colaboraciones por redes informales (con centros formativos de procedencia, redes sociales o afinidad, diásporas de conocimiento). Colaboraciones formalizadas por convenio (redes temáticas).	Colaboraciones formalizadas con JICA. Colaboraciones mediante asociaciones (Sociedad Polimérica de México, Sociedad Mexicana de Irradiación y Dosimetría, Sociedad Mexicana de Materiales, Sociedad Química de México.	Colaboraciones informales con instituciones “centrales” (nacionales) para uso de equipo especializado en respuesta a limitaciones en presupuestos. Poca colaboración con la industria	Colaboraciones mediante asociaciones (Sociedad Polimérica de México, Sociedad Mexicana de Irradiación y Dosimetría, Sociedad Mexicana de Materiales, Sociedad Química de México. Formalización de convenios específicos con IES para la

					Formalización de convenios específicos con IES para la circulación de estudiantes, profesores y publicaciones (UNAM, U Texas). Colaboraciones informales con antiguos NA (profesores japoneses) Colaboraciones informales “de confianza” para uso de recursos o caracterización de muestras. Colaboraciones intradepartamentales.		circulación de estudiantes, profesores y publicaciones (UNAM, U Texas). Colaboraciones informales “de confianza” para uso de recursos o caracterización de muestras (virtual y/o postal). Continuidad de colaboraciones con IES mexicanas “centrales”. Poca colaboración con la industria.
Resultados I+D	<i>Producción Científica</i>	Productividad en ascenso y reglamentaria en doctorado.	Publicaciones reglamentarias para estudiantes. Publicaciones (de estudiantes) obligatorias con colaboradores. Productividad en ascenso en revistas de alto factor de impacto y en Inglés (orientada por el NA). Publicaciones conjuntas con colaboradores extranjeros.	Publicaciones reglamentarias para estudiantes. Productividad en ascenso en revistas de alto factor de impacto y en Inglés (orientada por el NA).	Publicaciones reglamentarias para estudiantes (se reduce el número de productos esperados). Publicaciones (de estudiantes) obligatorias con colaboradores. Productividad en ascenso en revistas de alto factor de impacto y en Inglés (orientada por el NA).	Publicaciones reglamentarias para estudiantes. Productividad en descenso. Se siguen procurando publicaciones en revistas de alto factor de impacto en Inglés.	Publicaciones reglamentarias para estudiantes con flexibilización en objetivos de investigación (por situación de pandemia). Disminución de productos científicos.

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de entrevistas y revisión documental.

Los periodos de relevancia se organizaron en:

- 1) Internacionalización pasiva. Contempla las actividades realizadas en los programas de posgrado entre 1984 y 1999. Las características de este periodo se ajustan a la definición de Lima & Maranhão (2009), quienes señalan la necesidad de definir criterios políticos de emisión de académicos (profesores-investigadores) para formarse en grandes centros con el objetivo de desarrollar una élite intelectual que influya en el proceso de modernización de algunos sectores.
- 2) Internacionalización estratégica y táctica. Considera el periodo entre los años 2001 y 2018. Este tipo se ajusta a la definición de Ladino & Salazar (2022) quienes señalan la existencia de políticas de Estado y lineamientos de IES que fomentan acciones internacionales tácticas a su interior.
- 3) Periodo de cambio. Se contemplan las acciones internacionales de los años 2018 a 2022, donde sucede el cambio político en México y la llegada de la Pandemia y confinamiento.

Un elemento compartido por ambos programas de posgrado durante los tres periodos observados es la política de internacionalización, de la cual derivan programas que propician o, en el caso del periodo de cambio, desmotivan las acciones internacionales. En estos periodos de relevancia es notable cómo el contexto político crea un marco institucional para las acciones internacionales.

Si bien durante el periodo “pasivo” no se identifica una política específica de internacionalización (esta dimensión comenzó a considerarse en las políticas públicas a principios del siglo XXI (Marmolejo, 2021)), ya existían actividades que financiaban de manera indirecta estas prácticas. En el caso del PCF, el programa de Cátedras Patrimoniales financió la visita de profesores extranjeros; en el PCM los programas de apoyos de organismos externos como la JICA hicieron lo mismo: ambos programas derivaban de una política pública (en el caso de la JICA la política era extranjera).

En este contexto, los miembros fundadores del PCF y PCM aprovecharon estos programas de financiamiento para el establecimiento de los posgrados como organizaciones legítimas, es decir que, se ajustaron a la normativa de la ciencia (como la colaboración, la

comunicación en congresos y la productividad) para ganar aceptación en la UNISON y en otras comunidades científicas. Desde la perspectiva neo institucionalista, en esta dinámica la ciencia opera como una institución social con estructuras, prácticas y valores específicos, los cuales, que al ser adoptados por organizaciones como los posgrados adquieren legitimidad (DiMaggio & Powell, 1991).

Con la llegada del periodo estratégico y táctico, los posgrados no sólo encuentran un contexto en el que la internacionalización es un criterio en el ámbito político, sino que también encuentran programas de apoyo para su cumplimiento a nivel universitario. En esta etapa se vuelve más evidente cómo los gobiernos, a través de sus políticas (educativas o científicas, en este caso) intervienen en la configuración de procesos internos de las universidades y en sus estructuras (Gornitzka, 1999); sin embargo, no hubo una reconfiguración en las estructuras de los posgrados, pues estos ya tenían una dinámica que se apegaba a los nuevos procesos gubernamentales, al contrario, estos procesos los ayudaron a fortalecer sus prácticas y consolidarlas en los padrones de reconocimiento del CONAHCYT.

En esta etapa se percibe también que, de los dos posgrados, el PCM es el que reporta mayores prácticas internacionales, lo cual, como ya se discutió antes, pudo ocurrir por la implicación de miembros del DIPM en la gestión universitaria. En este caso, el marco político de la universidad y su entorno social estableció normas y programas que favorecieron a este posgrado para destacar en el ámbito internacional: organización de eventos, convenios de movilidad, de doble titulación, de colaboración y publicaciones conjuntas, vinculación con otros sectores, etc.

En la llegada del periodo de cambio, el contexto político transforma sus normativas de manera abrupta y deja de lado las lógicas con las que se solía operar en décadas anteriores. En este escenario es donde puede suceder un cambio organizacional, pues el establecimiento de políticas gubernamentales ejerce presión sobre las organizaciones y estas últimas las interpretan y adaptan (o no) (Gornitzka et al., 2005). La pandemia, si bien llega como otro factor que fuerza al cambio de dinámicas de las organizaciones, sirve como un medio para acelerar y acrecentar un marco político restrictivo. En este contexto, las universidades responden con cambios en sus estructuras y estos pueden ser superficiales o

limitados (Gornitzka, 1999). De esta manera, la UNISON no modificó su política de internacionalización, pero sí ajustó ciertos programas y montos de financiamiento. Los posgrados, por su parte, al ser subunidades organizacionales de la UNISON reaccionaron de manera diferenciada y conforme con sus valores y rutinas académicas.

Así, al momento de cierre de instituciones por pandemia, la respuesta de los posgrados fue distinta: mientras que el PCF cerró sus instalaciones y no procuró las estancias de investigación o movilidades estudiantiles durante el confinamiento, el PCM encontró alternativas en los medios virtuales para flexibilizar estos mismos modelos, lo que pudo haber obedecido a una lógica de isomorfismo institucional que ocurre cuando organizaciones se mimetizan a otras consideradas legítimas o exitosas (Meyer & Rowan, 1977), de esta manera, el PCM habría imitado dichas alternativas que también han sido discutidas en la literatura especializada sobre la pandemia y la continuidad educativa. En cuanto a colaboraciones, ambos posgrados buscaron la manera de continuar con ellas, aunque esto implicara un proceso más tardado; esto pudo haber ocurrido por el alto valor que otorgan los académicos a estas acciones y las ventajas que estas brindan a su perfil personal. Nuevamente, las creencias y los valores se imponen y aceleran los procesos adaptativos.

Las reacciones e impactos del cambio político se han visto reflejados en ciertos testimonios e indicadores generales de internacionalización de la ciencia, por ejemplo, en la disminución de la productividad o la disminución en la colaboración con otras instituciones y la tendencia a publicar sin ningún tipo de financiamiento. O en otra esfera, se identifican acciones que parecen responder adaptativamente como la propensión a colaborar en el uso de laboratorios con instituciones nacionales, o adecuar los eventos de comunicación científica a formatos híbridos como estrategia para disminuir costos. Dichos actos responderían a una doble lógica de las organizaciones educativas.

Meyer y Rowan (1977) señalan que las organizaciones pueden operar bajo una lógica de eficiencia o una institucional, donde en la primera los esfuerzos y acciones de los individuos van enfocados hacia la eficiencia y los resultados, mientras que la segunda lógica se enfoca a cumplir con expectativas externas para asegurar su legitimidad. De esta manera, quienes se orientan hacia los cumplimientos técnicos de su profesión, ven frustrado

su quehacer y entran en resistencias y conflictos con los nuevos conjuntos de reglas impuestos por las instituciones. Los grupos que adoptaron alternativas a la escasez institucional buscan cumplir cabalmente con las expectativas de la institución que las rige, aunque sus acciones no sean las más eficientes.

En contraste con la irrupción de la pandemia, una situación involuntaria e inevitable, el cambio político desencadena reacciones más diversas en donde la oposición al cambio se hace presente. Álvarez y González (1998) reconocen estas barreras y desafíos del cambio institucional, pues al interior de las organizaciones las percepciones de los individuos varían y en algunos casos, estos pueden encontrar en las nuevas políticas una amenaza a su quehacer cotidiano, su espacio “seguro”. En otro extremo, quienes se ajustan a las nuevas reglamentaciones simpatizan con los valores del nuevo gobierno o ya enfocaban su trabajo hacia los objetivos de las nuevas políticas, sin considerarlas un sabotaje a sus quehaceres.

Al hacer un balance de los cambios, las adaptaciones y las resistencias en el PCF y el PCM se comparte la visión de Sabzalieva (2022), quien señala que las crisis operan como un motor de cambio organizacional, mientras que los cambios institucionales encontrarán respuestas heterogéneas. En este sentido, tras el cierre de instituciones por la contingencia sanitaria, el cambio de prácticas era una acción necesaria de supervivencia organizacional y, al encontrar casos exitosos (legitimados) en otras organizaciones, las comunidades de los posgrados no titubearon al imitar las prácticas que aseguraran su trabajo. En el cambio político esto no sucedió, pues los académicos desconfían de las nuevas imposiciones y sus efectos a largo plazo, además de considerar que este cambio amenaza sus trayectorias académicas que siempre dependieron del financiamiento público (*path dependency*).

En esta dinámica de normativas políticas, lógicas organizacionales y quehaceres individuales parecería que el PCM tenderá a reconfigurar en el mediano plazo sus estrategias internacionalización ya que tienen más apertura al cambio de dinámicas y a la búsqueda de alternativas sea por un interés de vigencia y validación institucional, por mimetización con otros posgrados análogos o por ambos. El PCM asoma breves rasgos de transformación, pero aún destacan resistencias y deseo de volver a los antiguos marcos de referencia que les permitían realizar su ciencia. Esto no quiere decir que el cambio

organizacional sea imposible, sólo que tomará más tiempo para que los miembros del posgrado reconfiguren sus valores y creencias hacia las nuevas formas de hacer ciencia.

7.2 Comentarios finales

A lo largo de este estudio se ha podido observar cómo la colaboración es una práctica fundamental para el desarrollo de la ciencia. Gracias a las colaboraciones el PCF y PCM tuvieron su instauración y legitimación en la UNISON y sus comunidades científicas, estas les proporcionaron un componente internacional adelantado a su tiempo y en la actualidad, la colaboración es la que sostiene la productividad de los posgrados en tiempos inciertos.

La colaboración se ha entendido como una oportunidad de intercambio de ideas y recursos; no obstante, no todos los estudios señalan que estos actos de “cooperación internacional” tienen efectos adversos, los cuales también ocurren en los posgrados estudiados. González Casanova (1967) y Kreimer (2006) critican que los modelos de colaboración evitan los conflictos ideológicos entre sus participantes al dividir el trabajo científico de una manera desigual, donde se subordina el trabajo de los colaboradores de países menos desarrollados al colocarlos en el trabajo rutinario y, de esta manera, se siguen reproduciendo dinámicas de poder colonial.

En los posgrados estudiados, estas características siempre han existido. En el PCM, en las colaboraciones con la JICA y los grupos de investigación japoneses, el mérito principal fue para los líderes de la investigación y los financiadores. En el PCF, las colaboraciones con el CERN son igualmente subordinadas y desplazan a los contribuidores en el orden de autoría. En este sentido, los frutos de la investigación ¿realmente contribuyen al desarrollo económico y social de México?

Esta realidad es sólo uno de los efectos adversos que las recientes políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación han tratado de mitigar, buscando que cada nuevo proyecto tenga una retribución social real; sin embargo, las comunidades científicas, al tener una trayectoria dependiente del recurso público, una tradición, creencias y valores conferidos a estas dinámicas de trabajo, desconfían de esta reconfiguración en la Ciencia mexicana.

En el ámbito de las políticas para una educación internacional también ha ocurrido algo similar. Es sabido que la internacionalización de la educación superior ha devenido un proceso complejo al converger diversos actores, intereses y niveles de aplicación. En esta dinámica, su propósito de elevar la calidad en la educación es cuestionable, sobre todo en contextos neoliberales, pues las políticas propias de estos entornos se han centrado en la competitividad y la persecución de indicadores desviando su intencionalidad y transformándola en un proceso normativo y reactivo (Gacel Ávila & Rodríguez Rodríguez, 2018; Teferra, 2020).

En este orden de ideas, los modelos prescritos de internacionalización de los posgrados y de colaboración científica en México, no son compatibles con la realidad del Sur Global. En 2025, al término del primer sexenio de la 4T y en un ambiente geopolítico mundial incierto, donde imperan tensiones, desconfianza e incertidumbre económica, conviene repensar los modelos de internacionalización hacia marcos de cooperación más solidarios (sur-sur), flujos de movilidad regionales o enfoques de internacionalización alternativos a los occidentales con una visión más local o regional y/o cooperaciones de investigación para el desarrollo social (Bamberger et al., 2019; Marginson, 2022; Tight, 2022). Siguiendo esta pauta, desde las IES y Centros Públicos de Investigación, motores principales de la investigación científica en México (Góngora Jaramillo, 2021), podrían fomentar nuevos perfiles investigativos que aboguen por una ciencia con impacto en el desarrollo local y nacional.

7.2.1 Limitaciones y elementos de investigación futura

Pese a que esta investigación presenta hallazgos importantes respecto a los procesos de internacionalización y cambio organizacional en dos posgrados PNPC de la UNISON, se enfrentó a un grupo de limitaciones que deben de ser tomadas en cuenta al momento de interpretar los resultados. Asimismo, se hacen sugerencias para atender estos vacíos en futuras agendas de investigación.

- Si bien este estudio no pretendió generalizar la situación de los posgrados, el análisis de dos casos en áreas de Ciencias Duras limitó la posibilidad de obtener una perspectiva más amplia de las diversas realidades que enfrentan

otros programas de posgrado en la UNISON, incluso, en la región. De contar con esta visión más extendida, sería posible ponderar con mayor precisión la trascendencia de factores históricos y de actores en la reconfiguración de prácticas internacionales. A este respecto, se sugiere realizar una exploración del caso de los posgrados de ciencias blandas, de manera que puedan establecerse comparaciones respecto a los impactos del cambio político y de la pandemia en la continuidad de sus estrategias de internacionalización.

- La participación de sólo 16 informantes pudo haber restringido la profundidad del análisis de la tesis. Por ejemplo, la falta de representatividad del género femenino limitó la capacidad de explorar posibles diferencias de perspectiva y experiencias de internacionalización entre géneros. Si bien, esto no conformó un objetivo de la tesis, hubiera brindado pistas para investigaciones futuras. Considerando esto, se propone explorar las prácticas de internacionalización de las académicas de los posgrados con perspectiva de género.
- La falta de participación de informantes “jóvenes” (40-50 años) mermó la posibilidad de conocer alternativas de trabajo colaborativo en los posgrados, ideas y valores conferidos a la ciencia y su trabajo, perspectivas acerca de las restricciones presupuestales, etc. En este sentido, se propone analizar las prácticas internacionales y de colaboración de académicos noveles y contrastarlas con las ya institucionalizadas en los programas de posgrado.

En esta investigación también se encontraron asuntos que no pudieron ser explorados a mayor profundidad ya que no estaban contempladas en los objetivos de este estudio, por ello, los siguientes puntos suman a la propuesta de investigaciones futuras:

- En el estudio de caso del PCF, se encontró una tendencia a tener una matrícula baja y una resistencia a la captación de estudiantes, habiendo un número considerable de profesores en los núcleos académicos básico y complementario (33). Por ello se sugiere una exploración de los factores y conflictos que motivan esta práctica, de apariencia incongruente.

- Asimismo, convendría explorar la situación actual de la planta académica del PCF: su antigüedad, vitalidad intelectual (productividad) y relacionamiento entre colegas para anticipar un plan de transición en una renovación de la planta académica.
- De igual manera, al observar mayores flujos de movilidad estudiantil y de académicos nacionales, es pertinente explorar sobre los motivos de esta tendencia, si es por el fortalecimiento de redes de colaboración o si se responde a una lógica más personal, proponiendo indagar desde una perspectiva psicológica para adentrarse en la personalidad de estudiantes o profesores.
- Por último, esta tesis propuso indagar en procesos de internacionalización de los posgrados en tiempos de cambio como la pandemia; sin embargo, al desarrollarse en un contexto de transición política y observar sus implicaciones, se agregó este fenómeno al estudio encontrando que, este ha venido a traer mayores impactos en el desarrollo de la ciencia en México, así como en la educación cuarto grado. Por ello se propone indagar a profundidad sobre las consecuencias del cambio en el CONAHCYT y la transición al SNP en la asignación de becas, productividad, las redes temáticas o la matrícula, entre otras variables, en un proyecto de alcance regional o nacional.

Referencias

- Abdrasheva, D., Escribens, M., Sabzalieva, E., Vieira, D., & 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.*
- Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Di Costa, F. (2022). How the Covid-19 crisis shaped research collaboration behaviour. *Scientometrics*, 127(8), 5053–5071. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04450-2>
- Abujarour, S., Ajjan, H., Fedorowicz, J., & Owens, D. (2021). How working from home during covid-19 affects academic productivity. *Communications of the Association for Information Systems*, 48, 55–64. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.04808>
- Acosta, A. (2020). La educación superior en la nueva utopía. In R. Becerra & R. Woldenberg (Eds.), *Balance temprano. Desde la izquierda democrática* (pp. 205–226). Grano de Sal. <https://www.researchgate.net/publication/346927064>
- Acosta, A., & Buendía, A. (2016). Perspectivas institucionales y educación superior desde miradas globales a espacios locales: el caso de México. *Revista de La Educacion Superior*, 45(179), 9–23. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.04.007>
- Agudelo-Taborda, J. (2014). Marco conceptual de la cooperación universitaria. *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*, 1(1), 110–135.
- Alini, E. (2017). Trump, Brexit help Canadian universities recruit both profs and students. *Global News*. <https://globalnews.ca/news/3219653/trump-brexit-help-canadian-universities-recruit-both-profs-and-students/>
- Allen, J., James, A. D., & Gamlen, P. (2007). Formal versus informal knowledge networks in R&D: a case study using social network analysis. *R&D Management*, 37(3), 179–196. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2007.00468.x>
- Alruwaili, R. (2017, July 14). ‘Muslim ban’ has wider impact on study in the US. *University World News*. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20170712132746360>

- Altbach, P., & De Wit, H. (2020). Postpandemic Outlook for Higher Education is Bleakest for the Poorest. *International Higher Education*, 3–5.
- Altbach, P., & Reisberg, L. (2018). Global Trends and Future Uncertainties. *Change Magazine*, 63–67. www.changemag.org
- Álvarez, G., & González, M. (1998). Las políticas de educación superior y el cambio institucional. *Sociológica*, 13(36), 55–87.
- Alvarez-Gayou, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología*. Paidós.
- Amemado, D. (2020). COVID-19: An Unexpected and Unusual Driver to Online Education. *International Higher Education*, 102(Special Issue), 12–14.
- American Psychological Association. (2020). *Manual de Publicaciones APA 4ta Edición*. Manual Moderno.
- Arora, V. M., Wray, C. M., O’Glasser, A. Y., Shapiro, M., & Jain, S. (2021). Leveling the Playing Field: Accounting for Academic Productivity During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Hospital Medicine*, 16(2), 120–123. <https://doi.org/10.12788/jhm.3558>
- Arredondo, V. M., Pérez, G., & Morán, P. (2006). Políticas del posgrado en México. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, 45, 59–69.
- Arum, S., & Van de Water, J. (1992). The Need for a Definition of International Education in U.S. Universities. In C. B. Klasek (Ed.), *Bridges to the Future. Strategies for Internationalizing Higher Education* (pp. 191–203). AIEA.
- Bamberger, A., Morris, P., & Yemini, M. (2019). Neoliberalism, internationalisation and higher education: connections, contradictions and alternatives. *Discourse*, 40(2), 203–216. <https://doi.org/10.1080/01596306.2019.1569879>
- Banal-Estañol, A., Jofre-Bonet, M., & Lawson, C. (2015). The double-edged sword of industry collaboration: Evidence from engineering academics in the UK. *Research Policy*, 44(6), 1160–1175. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.02.006>

- Becher, Tony. (2001). *Tribus y territorios académicos : la indagación intelectual y las culturas de las disciplinas* (Primera edición). Gedisa.
- Bedenlier, S., Kondakci, Y., & Zawacki-Richter, O. (2018). Two Decades of Research into the Internationalization of Higher Education: Major Themes in the Journal of Studies in International Education (1997-2016). *Journal of Studies in International Education*, 22(2), 108–135. <https://doi.org/10.1177/1028315317710093>
- Ben-David, J. (1971). *The scientist's role in society. A comparative study*. Prentice-Hatt. <http://www.archive.org/details/scientistsroleinOOBend>
- Ben-David, J., & Sullivan, T. A. (1975). Sociology of Science. *Annual Review of Sociology*, 1(1), 203–222. www.annualreviews.org
- Berry, C., & 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>
- Blanco, G., & De Wit, H. (2020). The Response of International Higher Education Associations to COVID-19. *International Higher Education*, 102(Special Issue), 11–12.
- Bolívar, A. (2004). ¿Dónde situar los esfuerzos de mejora? Política educativa, escuela y aula. *Educación Social*, 26(92), 859–888.
- Bozeman, B., & Corley, E. (2004). Scientists' collaboration strategies: Implications for scientific and technical human capital. *Research Policy*, 33(4). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.008>
- Bretag, T., & Van der Veen, R. (2015). “Pushing the boundaries”: Participant Motivation and Self-reported Benefits of Short-term International Study Tours. *Innovations in Education and Teaching International*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/14703297.2015.1118397>
- Brown, S. C. (1973). Physics in 1922. In S. C. Brown (Ed.), *Physics 50 Years Later* (pp. viii–xxii). National Academy of Sciences. <https://nap.nationalacademies.org/read/20232/chapter/1#vii>

- Buendía, L., Colás, P., & Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. McGraw-Hill.
- Bustos, M. (2022). ¿Por qué algunos estudiantes realizan movilidad internacional y otros no? *Sociologías*, 24(61), 290–321. <https://doi.org/10.1590/18070337-121922>
- Bustos, M., & Crôtte, I. (2018). México. In J. Gacel-Ávila (Ed.), *La dimensión internacional de la educación superior en América Latina y el Caribe* (pp. 111–130). RIESAL.
- Bustos, M., & Vega, R. (2021a). Los cambios en las estrategias de internacionalización en las instituciones mexicanas de educación superior a partir de la pandemia por COVID-19. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 33(2), 269–297.
- Bustos, M., & Vega, R. (2021b). Los cambios en las estrategias de internacionalización en las instituciones mexicanas de educación superior a partir de la pandemia por COVID-19. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 33(2), 269–297.
- Cadena, A., & Ramos, L. L. (2017). Corrientes teóricas de los estudios organizacionales para el estudio de las organizaciones de educación superior. *Revista Análisis Organizacional*, 368–426. <http://remineo.org/in->
- Campanario, J. M. (1999). La ciencia que no enseñamos. *Enseñanza de Las Ciencias*, 17(3), 397–410.
- Campbell, A. C., & Neff, E. (2020). A Systematic Review of International Higher Education Scholarships for Students From the Global South. *Review of Educational Research*, 20(10), 1–38.
- Canales, A. (2011). El dilema de la investigación universitaria. *Perfiles Educativos*, 33.
- Cantón, I. (2003). La estructura de las organizaciones educativas y sus múltiples implicaciones. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 17(2), 139–165.
- Cárdenas, N., & Izquierdo, I. (2023). Movilidad académica internacional: un estudio exploratorio en la universidad pública mexicana. In A. Alcántara Santuario & A. P. Trejo Peña (Eds.), *Movilidad y migraciones en contextos actuales de la Educación*

- Superior* (pp. 143–158). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
- Carraher, C. E. (1981). History of Polymer Education USA. *Journal of Macromolecular Science: Part A - Chemistry*, 15(6), 1237–1261. <https://doi.org/10.1080/00222338108066463>
- Carrillo Espadas, P. I., & Flores Galaz, M. M. (2023). Mujeres científicas en Yucatán: obstáculos, retos y experiencias durante sus trayectorias educativas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 53(1), 253–284. <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.1.532>
- Cascante-Gatgens, A. (2021). Estrategias de internacionalización de unidades de investigación en las universidades públicas: el caso de PROIFED de la UNED de Costa Rica. *Panorama*, 15(28).
- Castañeda Medina, B., Pedroza Montero, M., & Barboza Flores, M. (2023). *Antecedentes. Historia: La Física En Sonora*. <https://difus.unison.mx/antecedentes/>
- Castiello-Gutiérrez, S., Chávez, N. K., Lizárraga, A., Rodríguez-Betanzos, A., Rojo, G., & Vinatier, C. (2022). Internacionalización de la Educación Superior en México. In S. Castiello-Gutiérrez, N. K. Chávez, R. Chiappa, L. F. Echeverría-King, F. Leal, A. Lizárraga-González, A. Rodríguez-Betanzos, G. Rojo, S. Salazar-Fernández, C. Vinatier, & S. Wong (Eds.), *Análisis de políticas públicas para la internacionalización de la educación superior en América Latina* (pp. 84–104). AMPEI, INILAT, Center for International Higher Education.
- Castro-Rodríguez, Y. (2019). Factores que contribuyen den la producción científica estudiantil. El caso de odontología en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. *Educación Médica*, 20(1), 49–58.
- Centro de Documentación y Divulgación Científica. (2024, February 9). *Manuel Sandoval Vallarta, el discípulo erudito de los genios*. Blog Del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. <https://www.gob.mx/inin/es/articulos/manuel-sandoval-vallarta-el-discipulo-erudito-de-los-genios?idiom=es>

- Choudaha, R., Chang, L., & Kono Yoko. (2013). International Student Mobility Trends 2013: Towards Responsive Recruitment Strategies. *World Education News & Reviews*, 26(2).
- Clarivate. (2024, May 14). *Web of Science Core Collection: Early Access articles*. Support. https://support.clarivate.com/ScientificandAcademicResearch/s/article/Web-of-Science-Core-Collection-Early-Access-articles?language=en_US
- Claverie, J. (2013). La universidad como organización: tres enfoques para el análisis de sus problemas de gestión. *Gestión y Gerencia*, 7(1), 4–27.
- Colegio Académico de la Universidad de Sonora. (1984, January 16). *Sesión permanente celebrada el día 16 de enero de 1984*. Universidad de Sonora. http://www.posgrado.cifus.uson.mx/wp-content/uploads/2018/11/H_D01_1984-01_Aprobacion-MCF.pdf
- Colegio Académico de la Universidad de Sonora. (1995). *Acta de acuerdos del colegio académico [Minute of Agreements of the Academic College]*. Universidad de Sonora.
- Coloquio DIPM. (2023a). *Memorias del XV Coloquio Bienal de Ciencia de Materiales*. Memorias. https://coloquiodipm.unison.mx/memorias/memorias_coloquio2023.pdf
- Coloquio DIPM. (2023b, March). *Bienvenida*. Coloquio Bienal En Ciencia de Materiales, 4ta. Edición Internacional. <https://coloquiodipm.unison.mx/#memorias>
- CONACYT. (1976). *Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología*. CONACYT.
- CONACYT. (2004, December 8). Reglamento del becas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *Diario Oficial de La Federación*.
- CONACYT. (2010). *Redes temáticas CONACYT de investigación. Ventajas de integración con las otras redes*. Redes. <https://conahcyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/redes/redmexogm/Talleres-monitoreo/3/presentaciones3/2-Redes-Tematicas-Conacyt-CIBIOGEM-110609.pdf>
- CONACYT. (2012). *Convocatoria 2012 Proyectos y fortalecimiento de redes temáticas CONACYT de investigación formadas en 2009*. Convocatorias Redes Temáticas de Investigación.

- CONACYT. (2016). *Estancias Posdoctorales Vinculadas al Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional*. Convocatorias. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/convocatorias/estancias_posdoctorales_nacionales/cerradas/42_Convocatoria_Estancias_Posdoctorales_2016-1.pdf
- CONACYT. (2020a). *Evaluación de renovación PNPC 2020*.
- CONACYT. (2020b). *Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de nuevo ingreso modalidad escolarizada*.
- CONACYT. (2020c, June 23). *Acuerdo por el que se expide el Programa Institucional 2020-2024 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Diario Oficial de la Federación. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595309&fecha=23/06/2020#gsc.tab=0
- CONACYT. (2021a). *Padrón del Sistema Nacional de Posgrados 2021*. Datos Abiertos Del PNPC. <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/datos-abiertos-pnpc.php>
- CONACYT. (2021b). Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Términos de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de nuevo ingreso. In *Programa Nacional de Posgrados de Calidad* (Versión 7.1). https://conacyt.mx/wp-content/uploads/convocatorias/PNPC/marcos_de_referencia/TerminosdeReferencia.pdf.
- CONACYT. (2021c). *Términos de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de nuevo ingreso*.
- CONACYT. (2022a). *Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. <Http://Svrtmp.Main.Conacyt.Mx/ConsultasPNPC/Padron-Pnpc.Php>.
- CONACYT. (2022b, April 15). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. Diario Oficial de la Federación.
- CONACYT. (2023). *Instrumento para la evaluación de seguimiento del PNPC. Posgrados Escolarizados*. Instrumento de Coordinadores.
- CONAHCYT. (2019). *Primeros cambios, grandes mejoras*. CONAHCYT. <https://conahcyt.mx/conacyt-avanza/>

- CONAHCYT. (2023a). *Apoyos Complementarios para Estancias Sabáticas Vinculadas a la Consolidación de Grupos de Investigación*. Convocatoria 2023. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/convocatorias/estancias_sabaticas/gestion_2023/Convocatoria_ES_2023.pdf
- CONAHCYT. (2023b). *Parámetros de Referencia para la Evaluación del SNII* . Marco Legal. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/sni/marco_legal/criterios/Parametros_de_referencia_para_la_evaluacion_del_SNII.pdf
- CONAHCYT. (2023c, September 22). *Portal de Consultas del Sistema Nacional de Posgrados*. CONAHCYT. <https://conahcyt.mx/consultas-snp/>
- Consejo de la División de Ciencias Exactas y Naturales. (2011). *Acta 299 del Consejo de la División de Ciencias Exactas y Naturales*. Universidad de Sonora.
- Cortés-Vargas, D. (2009, March 21). El cambio institucional universitario y sus corrientes teóricas de interpretación. *La Universidad de Nuestro Tiempo*.
- Courtois, A., & Veiga, A. (2020). Brexit and higher education in Europe: the role of ideas in shaping internationalisation strategies in times of uncertainty. *Higher Education*, 79(5), 811–827. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00439-8>
- Crăciun, D. (2019). *Systematizing National Higher Education Internationalization Strategies: Reconceptualizing a process* [Doctoral thesis]. Central European University.
- Crane, D. (1972). *Invisible colleges; diffusion of knowledge in scientific communities*. University of Chicago Press.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. SAGE.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson.

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (Fifth Edition). SAGE.
- DADIP. (2019, May). *Miembros UNISON de Redes Temáticas Vigentes Reconocidas por CONACYT (Diciembre 2018)*. Productividad Académica. <https://dadip.unison.mx/wp-content/uploads/2018/02/Redes-Tematicas-CONACYT-Actualizacion-mayo-2019.pdf>
- DADIP. (2021). *Evaluaciones del CONAHCYT*. EVALUACIONES A LOS PROGRAMAS DE POSGRADO. <https://dadip.unison.mx/evaluaciones-pnpc/>
- DADIP. (2023). *Movilidad Estudiantil*. Universidad de Sonora. <https://dadip.unison.mx/movilidad-estudiantil/>
- DAVC. (2018, June 25). *Agreement for Educational and Scientific Cooperation between Universidad de Sonora, Mexico and Osaka Prefecture University, Japan*. Convenios Internacionales. <https://vinculacionydifusion.unison.mx/wp-content/uploads/2012/02/CI-Osaka-Prefecture-U-Japon-Acuerdo.pdf>
- DAVD. (2024, April 10). *Ruta Crítica*. Convenios. <https://vinculacionydifusion.unison.mx/convenios/>
- De Filippo, D. (2008). *Movilidad y producción científica en la UC3M. Estudio de la actividad científica del profesorado a partir de bases de datos institucionales (Universitas XXI) y bibliográficas (WoS, ISOC, ICYT) (1997- 2005)* [Tesis doctoral, Universidad Carlos III de Madrid]. <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/4979/tesisDEFILIPPO.pdf>
- de la Rosa, A. (2002). Teoría de la Organización y Nuevo Institucionalismo en el Análisis Organizacional. *Administración y Organizaciones*, 13–44.
- de Wit. (2013). Internationalisation of higher education, an introduction on the why, how and what. In H. de Wit (Ed.), *An Introduction to Higher Education Internationalisation* (pp. 13–46). Centre for Higher Education Internationalisation (CHEI), Università Cattolica del Sacro Cuore.
- De Wit, H. (2019). Internationalization in Higher Education, a Critical Review. *Simon Fraser University Educational Review*, 12(3), 9–17.

- de Wit, H. (2021). Internationalization in Higher Education: The Challenging Road from a Western Paradigm to a Global and Inclusive Concept. In J. Thondhlana, E. Chiyevo Garwe, H. de Wit, J. Gacel-Ávila, F. Huang, & W. Tamrat (Eds.), *The Bloomsbury Handbook of the Internationalization of Higher Education in the Global South* (pp. 23–28). Bloomsbury Academic.
- de Wit, H., & Altbach, P. (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., Howard, L., & Egron, E. (2015). *Internationalisation of higher Education*. European Union.
- De Wit, H., Hunter, F., Howard, L., & Egron-Polak, E. (2015). *Internationalisation of Higher Education*. European Parliament. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/540370/IPOL_STU\(2015\)5_40370_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/540370/IPOL_STU(2015)5_40370_EN.pdf)
- de Wit, H., & Merckx, G. (2022). The History of the Internationalization of Higher Education. In D. Deardorff, H. de Wit, B. Leask, & Charles H (Eds.), *The Handbook of International Higher Education* (2nd. Edition, pp. 23–53). Stylus Publishing, LLC.
- Departamento de Investigación en Física. (2018a). *Historia*. Historia. <https://difus.unison.mx/historia/>
- Departamento de Investigación en Física. (2018b). Oficio núm. DIF-037-2018. In *Universidad de Sonora*.
- Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos. (2022). *Historia*. Historia. <https://dipa.unison.mx/historia/>
- Díaz, A. (2020, April 20). Sin becas del CONACYT, tendrán que endeudarse. *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/sin-becas-del-conacyt-tendran-que-endeudarse/>
- Díaz-Velis Martínez, E. (2011). Las sociedades científicas y su responsabilidad en la comunicación de la ciencia. *Edumecentro*, 3(3), 1–7.

- Didou, S. (2000). *Sociedad del conocimiento e internacionalización de la educación superior en México*. ANUIES.
- Didou, S. (2019, March 8). *Internacionalizar la educación superior y la ciencia en México: desafíos*. Rimac. <https://rimac.cinvestav.mx/Producci%C3%B3n-Acad%C3%A9mica/Opiniones-de-especialistas/Internacionalizar-la-educaci%C3%B3n-superior-y-la-ciencia-en-M%C3%A9xico-desaf%C3%ADos>
- Didou, S. (2020). Internacionalización de la educación superior en México: de lo responsivo a lo endógeno. In G. Michelini, P. Birle, & F. Luján Acosta (Eds.), *Políticas públicas para la internacionalización de la educación superior en América Latina* (pp. 63–80). Iberoamericana ; Vervuert.
- Didou, S., Góngora, E., Durand, J. P., Pineda, Y., & Badillo, J. (2013). La investigación sobre las políticas de ciencia y tecnología. ¿Un tema emergente para la investigación educativa en México? In *Educación y Ciencia: políticas y producción de conocimiento* (pp. 231–294).
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1991). Introduction. In W. W. Powell & P. J. DiMaggio (Eds.), *The new institutionalism in organizational analysis* (pp. 1–40). University of Chicago Press.
- DIPM. (2017a, January 11). *Lineamientos internos del posgrado en Ciencia de Materiales. Maestría En Ciencia de Materiales*. <https://polimeros.unison.mx/wp-content/uploads/2016/12/LINEAMIENTOS-INTERNOS3.pdf>
- DIPM. (2017b, December 13). *Lineamientos internos del Posgrado en Ciencia de Materiales. Doctorado En Ciencia de Materialesº*. <https://polimeros.unison.mx/wp-content/uploads/2016/12/LINEAMIENTOS-INTERNOS-DEL-POSGRADO.pdf>
- DIPM. (2018, June 18). *Listado de publicaciones (2018-2014)*. Productividad Académica Relevante. <https://polimeros.unison.mx/wp-content/uploads/2016/12/LISTADO-DE-PUBLICACIONES-20182014.pdf>
- DIPM. (2024a). *Cuerpo Académico de Ciencias de Materiales*. Cuerpos Académicos. <https://polimeros.unison.mx/cuerpo-academico-de-ciencia-de-materiales/>

- DIPM. (2024b). *Cuerpo Académico de Ingeniería Molecular de Materiales*. Cuerpos Académicos. <https://polimeros.unison.mx/cuerpo-academico-de-ingenieria-molecular-de-materiales/>
- DIPM. (2024c). *Cuerpo Académico de Química Supramolecular*. Cuerpos Académicos. <https://polimeros.unison.mx/cuerpo-academico-de-quimica-supramolecular/#>
- Dirección de Planeación y Evaluación. (2023a). *Informe de actividades*. Dirección de Planeación y Evaluación. https://planeacion.unison.mx/informe_actividades.htm
- Dirección de Planeación y Evaluación. (2023b). *Población estudiantil, serie histórica*. Dirección de Planeación y Evaluación. https://planeacion.unison.mx/sie/alumnos/poblacion_historica.htm
- Dirección General de Comunicación Social de la UNAM. (2004, May 6). *Químico universitario recibe premio de la Sociedad de Ciencia de Polímeros de Japón*. Boletín UNAM-DGCS-332. https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2004/2004_332ccc.html
- Doel, R. E. (2020). Internationalism in science after 1940. In *The Cambridge History of Science: Volume 8, Modern Science in National, Transnational, and Global Context* (pp. 60–74). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781139044301.006>
- Douglass, J. A. (2021). Neo-nationalism and Universities. Populists, Autocrats, and the Future of Higher Education. In *Neo-nationalism and Universities*. Johns Hopkins University Press. <https://doi.org/10.1353/book.85165>
- Durand, J. P., & Rodríguez, J. R. (2015). Científicos extranjeros en la Universidad de Sonora. *Revista de La Educación Superior*, 44(175), 141–168.
- Durand Villalobos, J. P. (2011). Movilidad de Estudiantes Mexicanos a Francia. *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa*. http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_04/0714.pdf
- Espinoza, J. (2016). Universities offer “buy-one-get-one-free” degrees. *The Telegraph*. <https://www.telegraph.co.uk/education/2016/08/07/universities-offer-buy-one-get-one-free-degrees/>

- Estrada Gallego, F. (2007). Hebert A. Simon y la economía organizacional. *Cuadernos de Economía*, 46, 169–199.
- Fakunle, O., Dollinger, M., Alla-Mensah, J., & Izard, B. (2019). Academic conferences as learning sites: A multinational comparison of doctoral students perspectives and institutional policy. *International Journal of Doctoral Studies*, 14, 479–497. <https://doi.org/10.28945/4383>
- Fazackerley, A. (2016). Top UK universities consider new campuses in Europe. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/education/2016/sep/06/uk-universities-new-campus-europe-research-students-brexite>
- Fernández, F., & Velázquez, A. (2020). Introducción. La internacionalización de la universidad pública; retos y tendencias. In F. Fernández & A. Velázquez (Eds.), *La internacionalización de la universidad pública: retos y tendencias. Una visión desde la UNAM* (pp. 15–30). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fleury, P. (1973). The International Union of Pure and Applied Physics from 1923 to 1972. In S. C. Brown (Ed.), *Physics 50 Years Later* (pp. 3–12). National Academy of Sciences. <https://nap.nationalacademies.org/read/20232/chapter/1#v>
- Flick, U. (2015). *El diseño de Investigación Cualitativa*. Ediciones Morata.
- Freshwater, D., Sherwood, G., & Drury, V. (2006). International research collaboration: Issues, benefits and challenges of the global network. *Journal of Research in Nursing*, 11(4), 295–303. <https://doi.org/10.1177/1744987106066304>
- Gacel Ávila, J. (2017). *Estrategias de internacionalización de la educación superior: implementación, evaluación y rankings*. UNESCO-IESALC.
- Gacel Ávila, J. (2020). Covid-19: Riesgos y oportunidades para la internacionalización de la educación superior en México. *Revista de Educación Superior En América Latina*, 37–40.
- Gacel Ávila, J., & Rodríguez Rodríguez, S. (2018). *Internacionalización de la educación superior en América Latina y el Caribe, un balance*. UNESCO-IESALC.

- Gacel-Ávila, J. (2004). La internacionalización de la Educación Superior en América Latina: El caso de México. *Cuaderno de Investigación En La Educación*, 19, 98–120. <http://cie.uprpr.edu>
- 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., & Vázquez-Niño, G. (2022). La internacionalización de la educación superior en México: ¿Un paso atrás de las tendencias globales? In S. Castiello-Gutiérrez, M. Pantoja Aguilar, & 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.
- Gacel-Ávila, J., Vázquez-Niño, G., & Villalón de la Isla, E. M. (2023). *La internacionalización de la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Diagnóstico y Oportunidades*. Universidad de Guadalajara.
- Gaceta UNAM. (2021, September 21). *Física, ciencia joven en México*. Academia. <https://www.gaceta.unam.mx/fisica-ciencia-joven-en-el-mexico-actual/>
- Gaillard, Jacques., & Arvanitis, Rigas. (2013). Science and technology collaboration between Europe and Latin America: towards a more equal partnership? In J. Gaillard & R. Arvanitis (Eds.), *Research collaboration between Europe and Latin America : mapping and understanding partnership* (pp. 1–20). Éditions des archives contemporaines.
- Galaviz Miranda, C. A. (2022). Los Micos. La derecha en Sonora. *BiCentenario. El Ayer y Hoy de México*, 56. <http://revistabicentenario.com.mx/index.php/archivos/los-micos-la-derecha-en-sonora/>
- García Guadilla, C. (2010). Heterogeneidad y concentración en las dinámicas geopolíticas del conocimiento académico. Reflexiones y preguntas para el caso de América Latina. In M. Mollis, J. Núñez, & C. García-Guadilla (Eds.), *Políticas de postgrado y conocimiento público en América Latina y el Caribe: desafíos y perspectivas* (pp. 1–20). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

- García, J. R. (2009). Las políticas y los programas de posgrado en México. Una dinámica de contrastes entre 1988 y 2008. *Sociológica*, 24(70), 153–174.
- García, R., Araújo, V., Mascarini, S., Santos, E. G., & Costa, A. R. (2020). How long-term university-industry collaboration shapes the academic productivity of research groups. *Innovation: Organization and Management*, 22(1), 56–70. <https://doi.org/10.1080/14479338.2019.1632711>
- García-Colin Scherer, L. (2001). El desarrollo de la química en México: físico-química y áreas afines. *Revista de La Sociedad Química de México*, 45(3), 123–127.
- Gascón, P. (2009). El sentido de las redes. In S. Didou & E. Gérard (Eds.), *Fuga de cerebros, movilidad académica, redes científicas. Perspectiva latinoamericana* (pp. 221–232). IESALC-CINVESTAV-IRD.
- Ge (Rochelle) (葛贊), Y. (2022). Internationalisation of higher education: new players in a changing scene. *Educational Research and Evaluation*, 27(3–4), 229–238. <https://doi.org/10.1080/13803611.2022.2041850>
- Gérard, E., & Grediaga, R. (2009). ¿Endogamia o exogamia científica? La formación en el extranjero, una fuerte influencia en las prácticas y redes científicas, en particular en las ciencias duras. In S. Didou & E. Gérard (Eds.), *Fuga de cerebros, movilidad académica, redes científicas: perspectivas latinoamericanas* (pp. 137–160). IESALC-CINVESTAV-IRD.
- Gibson, J., Ivancevich, J., Donnelly, J., & Konopaske, R. (2011). *Organizaciones: comportamiento estructura y procesos* (13va. Edición). McGraw Hill.
- Gillham, B. (2000). *Case Study Research Methods*. Continuum.
- Gokturk, S., Kaymaz, O. S., & Bozoglu, O. (2018). Experimenting with internationalisation in troubled times: the critical case of Turkish higher education. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 40(6), 566–582. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2018.1530418>
- Gómez López, P. (2020). ¿Qué sucederá con la internacionalización de la educación superior y la movilidad estudiantil después del COVID-19? *Revista Digital de*

- Góngora Jaramillo, E. (2021). Financiamiento por concurso para investigación científica en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(88), 149–172.
- González Casanova, P. (1967). *Las categorías del desarrollo económico y la investigación en ciencias sociales*. Instituto de Investigaciones Sociales UNAM.
- Gornitzka, Å. (1999). Governmental policies and organisational change in higher education. *Higher Education*, 38, 5–31.
- Gornitzka, Å., Kogan, M., & Amaral, A. (2005). *Reform and Change in Higher Education: Analysing Policy Implementation*. Springer.
- Greene, M. (2020). Internationalization at Home: Seizing the Moment. *International Higher Education*, 24–25.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). Paradigmas en pugna en la investigación cualitativa. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105–117). SAGE.
- Guidi, E., Jensen, T., & Marinoni, G. (2023). *Shaping Teaching & Learning and Internationalization Beyond the Pandemic*. www.iau-aiu.net
- H. Junta Universitaria. (2020, January 20). Reglamento de Cuotas por Servicios Escolares de la Universidad de Sonora. *Gaceta UNISON*.
- Hancock, D. R., & Algozzine, B. (2006). *Doing Case Study Research. A Practical Guide for Beginning Researchers*. Teachers College Press.
- Hara, N., Solomon, P., Kim, S.-L., & Sonnenwald, D. H. (2003). An Emerging View of Scientific Collaboration: Scientists' Perspectives on Collaboration and Factors that Impact Collaboration. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(10), 952–965.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.

- Hou, C., Fan, P., Du, D., Gui, Q., & Duan, D. (2022). Does international student mobility foster scientific collaboration? Evidence from a network analysis. *Compare*, 52(2), 327–344. <https://doi.org/10.1080/03057925.2020.1765316>
- Huang, F. (2014). The internationalisation of the academic profession. In F. Huang, M. Finkelstein, & M. Rostan (Eds.), *The Internationalization of the Academy: Changes, Realities and Prospects* (pp. 1–21). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7278-6_1
- Hudzik, J. K. (2011). *Comprehensive Internationalization: From Concept to Action*. NAFSA. http://ecahe.eu/w/images/1/1f/Comprehensive_Internationalization_-_NAFSA.pdf
- Hudzik, J. K. (2020). Post-COVID Higher Education Internationalization. *Trends & Insights (NAFSA)*, September.
- Hunter, F., McAllister-Grande, B., Proctor, D., & de Wit Hans. (2022). The Evolving Definitions of Internationalization. A Question of Values. In D. Deardorff, H. de Wit, B. Leask, & H. Charles (Eds.), *The Handbook of International Higher Education* (2nd. Edition, pp. 53–74). Stylus Publishing, LLC.
- Iqbal, M. A., & Le Ha, P. (2020, April 18). *Care for international students brings greater commitment*. University World News. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20200417113236746>
- Izcara Palacios, S. P. (2007). *Introducción al muestreo*. Miguel Ángel Porrúa. <https://www.researchgate.net/publication/313270855>
- Izquierdo, I., & Cárdenas, N. (2019). Motivaciones, expectativas y medios de estudiantes cubanos y colombianos para realizar un posgrado en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15(2), 111–133. <https://doi.org/10.17151/rlee.2019.15.2.6>
- James, M. (2023). International Student Recruitment During the Pandemic: The Unique Perspective of Recruiters from Small to Medium-Sized Higher Education Institutions. *Higher Education Policy*, 36(3), 510–528. <https://doi.org/10.1057/s41307-022-00271-3>

- Jara Rivera, J. L. (1991, February 20). Centro de Investigaciones en Polímeros y Materiales: árbol que crecerá grande. *Unísono*, 3.
- Jensen, T., Marinoni, G., & van't Land, H. (2022). *Higher Education One Year into the COVID-19 Pandemic. Second IAU Global Survey Report*.
- JICA. (2024, April 1). *Misión, Visión y Estrategia de JICA*. Misión. <https://www.jica.go.jp/spanish/about/basic/vision/index.html>
- Jonkers, K., & Cruz-Castro, L. (2013). Research upon return: The effect of international mobility on scientific ties, production and impact. *Research Policy*, 42(8), 1366–1377. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.005>
- Justino, T. da S., do Amaral, R. M., de Faria, L. I. L., & de Brito, A. G. C. (2021). Análisis de colaboración científica de programas brasileños de posgrado en ciencia de la información. *AWARI*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.47909/awari.85>
- Justino, T. S., do Amaral, R. M., de Faria, L. I. L., & de Brito, A. G. C. (2021). Scientific collaboration analysis of Brazilian postgraduate programs in information science. *AWARI*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.47909/awari.85>
- Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26, 1–18.
- Kehm, B. M., & Teichler, U. (2007). Research on internationalisation in higher education. *Journal of Studies in International Education*, 11(3–4), 260–273. <https://doi.org/10.1177/1028315307303534>
- Knight, J. (2003). Updating the Definition of Internationalization. *International Higher Education*, 33, 2–3.
- Knight, J. (2004). Internationalization Remodeled: Definition, Approaches and Rationales. *Journal of Studies in International Education*, 8(1), 5–31. <https://doi.org/10.1177/1028315303260832>
- Knight, J. (2007). Internationalization Brings Important Benefits as Well as Risks. *International Higher Education*, 46, 8–10.

- Knight, J. (2008). Higher Education in Turmoil. The Changing World of Internationalization. In *Higher Education in Turmoil*. Sense Publishers.
- 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.
- Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. *Nómaditas*, 24, 199–212.
- Kuzhabekova, A., & Temerbayeva, A. (2018). The role of conferences in doctoral student socialization. *Studies in Graduate and Postdoctoral Education*. <https://doi.org/10.1108/SGPE>
- Kvale, S. (2011). *La entrevista en Investigación Cualitativa*. Ediciones Morata.
- Ladino, C., & Salazar, L. (2022). La internacionalización en la educación superior Latinoamericana, una revisión documental. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 10(39), 9–19.
- Lascoumes, P., & Le Galès, P. (2014). *Sociología de la acción pública* (Segunda Edición). El Colegio de México.
- Lee, J. J., & Stensaker, B. (2021). Research on internationalisation and globalisation in higher education—Reflections on historical paths, current perspectives and future possibilities. *European Journal of Education*, 56(2), 157–168. <https://doi.org/10.1111/ejed.12448>
- Liberatore, G., Sleimen, S., Vuotto, A., Di Césare, V., & Pallotta, N. (2021). Estudio de la internacionalización de la Universidad Nacional de Mar del Plata desde la perspectiva de la producción científica. Análisis de la colaboración y liderazgo. *Informacion, Cultura y Sociedad*, 44, 13–32. <https://doi.org/10.34096/ICS.I44.8665>
- Lima, M. C., & Maranhão, C. M. S. D. A. (2009). O sistema de educação superior mundial: entre a internacionalização ativa e passiva. *Avaliação: Revista Da Avaliação Da*

Educação Superior (Campinas), 14(3), 583–610. <https://doi.org/10.1590/s1414-40772009000300004>

Luna, C. E. (2016). ¿Cómo se toman las decisiones organizacionales? Una revisión clásica. *Sociológica*, 31(87), 43–78.

Ma, J., & Li, Z. (2019). Internationalization of Higher Education Curriculum. In M. A. Peters & R. Heraud (Eds.), *Encyclopedia of Educational Innovation* (pp. 1–5). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2262-4_22-1

Macnab, S. (2020). Brain drain fear as EU students snub Scots universities. *The Scotsman*. <https://www.scotsman.com/education/brain-drain-fear-as-eu-students-snub-scots-universities-1887997>

Mair, J., Lockstone-Binney, L., & Whitelaw, P. A. (2018). The motives and barriers of association conference attendance: Evidence from an Australasian tourism and hospitality academic conference. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 34, 58–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2017.11.004>

Maldonado, A. (2017). *PATLANI: Encuesta mexicana de movilidad internacional estudiantil, 2014-2015 y 2015-2016* (Primera Edición). ANUIES, Dirección de Producción Editorial.

March, J., & Olsen, J. (1997). *El redescubrimiento de las organizaciones. La base organizativa de las políticas*. Fondo de Cultura Económica.

Marginson, S. (2022). Research on international and global higher education: Six different perspectives. In *Oxford Review of Education* (Vol. 48, Issue 4, pp. 421–438). Routledge. <https://doi.org/10.1080/03054985.2022.2087619>

Margolis, A., Balmer, J. T., Zimmerman, A., & López-Arredondo, A. (2020). The Extended Congress: Reimagining scientific meetings after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, 9(128). <https://doi.org/10.15694/mep.2020.000128.1>

Marinoni, G. (2019). *IAU 5th Global Survey. Internationalization of Higher Education: An Evolving Landscape (Resumen Ejecutivo)*.

- Marinoni, G., & Pina Cardona, S. B. (2024). *Internationalization of Higher Education: Current Trends and Future Scenarios*. https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/2024_internationalization_survey_report_digital.pdf
- Mark, H. F. (1989). Remembering the Early Days of Polymer Science. In R. B. Seymour (Ed.), *Pioneers in Polymer Science* (pp. 29–39). Kluwer Academic Publishers.
- Marmolejo, F. (2021). Internationalization of Higher Education in Mexico: An Unfinished Agenda. In J. Thondhlana, E. Chiyevu Garwe, H. de Wit, J. Gacel-Ávila, F. Huang, & W. Tamrat (Eds.), *The Bloomsbury Handbook of the Internationalization of Higher Education in the Global South* (pp. 264–278). Bloomsbury Academic.
- Martel, M. (2020a). *COVID-19 Snapshot Survey Series. New Realities for Global Student Mobility in Summer and Fall 2020*.
- Martel, M. (2020b). *COVID-19 Snapshot Survey Series. Preparing for the Future: Academic Student Mobility to and from China*.
- Martel, M., & Baer, J. (2021). *COVID-19 Snapshot Survey Series. Preparing for the Future: The Path Forward for International Educational Exchange*. <https://www.iie.org/Connect/COVID-19>
- Marúm Espinosa, E., & Rodríguez Armenta, C. E. (2020). Los efectos en las políticas públicas del gobierno de la cuarta transformación en la educación superior en México. *Universidades*, 71(86), 88–106. <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2020.86.408>
- Mazzarol, T., & Soutar, G. (2002). Push-pull” factors influencing international student destination choice. *International Journal of Educational Management*, 16, 82–90. <https://doi.org/10.1108/09513540210418403>
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2001). *Research in Education. A conceptual introduction* (5th. Edición). Addison Wesley Longman.
- Mella, O. (1998). *Naturaleza y orientaciones teórico-metodológicas de la investigación cualitativa*. <https://marcoquiroz.files.wordpress.com/2018/08/mella.pdf>

- Mercado, S. (2020). International Student Mobility and the Impact of the Pandemic. *BizEd Magazine*. <https://www.universityworldnews.com/post.php?>
- Meyer, H., & Rowan, B. (2006a). Institutional Analysis and the Study of Education. In H. Meyer & B. Rowan (Eds.), *The new institutionalism in education* (pp. 1–13). State University of New York Press.
- Meyer, H., & Rowan, B. (2006b). *The New Institutionalism in Education*. State University of New York Press.
- Meyer, J., & Rowan, B. (1977). Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340–363. <http://www.jstor.org/stable/2778293>
- Miles, R. (2015). Complexity, representation and practice: Case study as method and methodology. *Issues in Educational Research*, 25(3), 309–318.
- Mills, A. J., Durepos, G., & Wiebe, E. (Eds.). (2010). *Encyclopedia of case study research* (Vols. 1–0). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/doi.org/10.4135/9781412957397>
- Mireles, O. (2008). Política de evaluación de la calidad del posgrado en México: Breve recuento de las últimas dos décadas. *Calidad En La Educación*, 29, 242–257.
- Mondragón, A. (1999). Manuel Sandoval Vallarta y la física en México. *Ciencias UNAM*, 52, 32–39.
- Morrison, N. (2017). Playing by the rules? New institutionalism, path dependency and informal settlements in Sub-Saharan Africa. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 49(11), 2558–2577. <https://doi.org/10.1177/0308518X17730581>
- Muñoz Varela, L. (2018a). Capacidades y estrategias de internacionalización del posgrado en la Universidad de Costa Rica. *Actualidades Investigativas En Educación*, 18(1). <https://doi.org/10.15517/aie.v18i1.31796>
- Muñoz Varela, L. (2018b). Capacidades y estrategias de internacionalización del posgrado en la Universidad de Costa Rica. *Actualidades Investigativas En Educación*, 18(1), 1–33. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i1.31796>

- North, D. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press.
- OECD. (2021). *Share of international students and all students by field*. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EAG_ENRL_MOBILES_FIELDS
- ONAPO. (2025). *Indicador: P1. Índice de crecimiento de los posgrados con respecto al periodo inmediato anterior*. Indicadores. <https://www.uv.mx/onapo/indicador-p1/>
- Orantes, B. R. (2011). Redes académicas-científicas y cooperación internacional universitaria. *Entorno*, 82–87.
- Ortíz, F. G. (2007). *La entrevista de investigación en las Ciencias Sociales*. Limusa.
- Parra-Sandoval, M. C. (2018). Internacionalización de la educación superior en Venezuela: estado actual y estrategias implementadas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(1), 36–52.
- Parra-Sandoval, M. C. (2019). Internacionalización de la educación superior en Venezuela en tiempos de la revolución Bolivariana: Un proceso sesgado. *Revista Cambio Universitario*, 4(5), 39–45. <https://larc.ucalgary.ca/print/publications/internacionalizacion-de-la-educacion-superior-en->
- Parreira do Amaral, M. (2022). Comparative Case Studies: Methodological Discussion. In S. Benasso, D. Bouillet, T. Neves, & M. Parreira do Amaral (Eds.), *Landscapes of Lifelong Learning Policies Across Europe. Comparative Case Studies* (pp. 41–60). Palgrave Mcmillan.
- Patiño, J., & Alcántara, A. (2020, September 28). *El Programa Nacional de Posgrados de Calidad en Suspense*. Nexos. <https://educacion.nexos.com.mx/hacia-donde-va-el-posgrado-en-mexico/>
- Pérez Campuzano, M. E. (2010). *Internacionalización de la educación superior en México : una agenda inconclusa* [Tesis de maestría]. FLACSO México.

- Pizzolitto, A. L. (2018). Innovaciones como estrategias de cambio educativo. Aportes teóricos desde el campo del planeamiento educacional. *Revista Latinoamericana de Políticas y Administración de La Educación*, 88–100.
- Poder Ejecutivo Federal. (1984). *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 84-88*. Poder Ejecutivo Federal.
- Porpiglia, F., Checcucci, E., Autorino, R., Amparore, D., Cooperberg, M. R., Ficarra, V., & Novara, G. (2020). Traditional and Virtual Congress Meetings During the COVID-19 Pandemic and the Post-COVID-19 Era: Is it Time to Change the Paradigm? In *European Urology* (Vol. 78, Issue 3, pp. 301–303). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.04.018>
- Posgrado en Ciencias Física. (2016). *Publicaciones estudiantes DCF 2016*. Doctorado - Productividad Académica. <http://www.posgrado.cifus.uson.mx/wp-content/uploads/2019/05/Publicaciones-estudiantes-DCF-2016.pdf>
- Posgrado en Ciencias Física. (2017). *Publicaciones estudiantes DCF 2017*. Doctorado - Productividad Académica. <http://www.posgrado.cifus.uson.mx/wp-content/uploads/2019/05/Publicaciones-estudiantes-DCF-2017.pdf>
- Posgrado en Ciencias Física. (2018). *Publicaciones estudiantes DCF 2018*. Doctorado - Productividad Académica. http://www.posgrado.cifus.uson.mx/wp-content/uploads/2021/01/Publicaciones-Estudiantes_DCF-2018.pdf
- Posgrado en Ciencias Física. (2019a). *Publicaciones estudiantes DCF 2019*. Doctorado - Productividad Académica. http://www.posgrado.cifus.uson.mx/wp-content/uploads/2021/01/Publicaciones-Estudiantes_DCF-2019.pdf
- Posgrado en Ciencias Física. (2019b, November 8). *Publicaciones estudiantes-profesores 2018-2019*. Maestría - Productividad Académica. <http://www.posgrado.cifus.uson.mx/wp-content/uploads/2021/01/Publicaciones-Estudiantes-MCF-2018-2019.pdf>
- Posgrado en Ciencias Física. (2020). *Publicaciones estudiantes DCF 2020*. Doctorado - Productividad Académica. <http://www.posgrado.cifus.uson.mx/wp-content/uploads/2021/01/Publicaciones-estudiantes-DCF-2020.pdf>

- Posgrado en Ciencias Física. (2023a). *Doctorado - Generaciones Estudiantes*. Departamento de Investigación de Física. <http://www.posgrado.cifus.uson.mx/doctorado-generaciones-estudiantes/>
- Posgrado en Ciencias Física. (2023b). *Documentos*. Historia. <http://www.posgrado.cifus.uson.mx/documentos/>
- Powell, W. W., & Dimaggio, P. J. (1991). *The New Institutionalism in Organizational Analysis*. The University of Chicago Press.
- Presidencia de la República. (1990, January 29). *Programa Nacional para la Modernización Educativa 1990-1994*. Diario Oficial de la Federación.
- Qiang, Z. (2003). Internationalization of Higher Education: towards a conceptual framework. *Policy Futures in Education*, 1(2), 248–270.
- Qiang, Z., Obando, A. G., Chen, Y., & Ye, C. (2020). Revisiting Distance Learning Resources for Undergraduate Research and Lab Activities during COVID-19 Pandemic. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3446–3449. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00609>
- Quiroz, L. A., & Díaz, R. E. (2020). Percepciones de los coordinadores de doctorado del CUCEA respecto a la gestión de la internacionalización. *Educación Global*, 24, 72–87.
- Ramírez Bonilla, J. J. (2019). La internacionalización de las IES públicas y privadas mexicanas de la estadounidense a la diversificación territorial de la cooperación académica. In O. J. Comas Rodríguez (Ed.), *La Internacionalización de la Educación Superior: una apuesta y una oportunidad del presente* (pp. 101–142). ANUIES.
- Ramírez García, R. G. (2016). Una política para la incorporación de jóvenes investigadores: el programa de “Cátedras Conacyt.” *Universidades*, 69, 35–48.
- Ramírez-Ordoñez, M. M., & Montañez-Castellanos, L. Y. (2014). Aspectos que interfieren en la movilidad estudiantil. *Revista Ciencia y Cuidado*, 11(2), 59–73.
- Ramos-Lara, M. P. (2021). Remembranza de la fundación de la Sociedad Mexicana de Física en su 70 aniversario. *Boletín de La Sociedad Mexicana de Física*, 87–96.

- Redacción Animal Político. (2023, August 13). *Conahcyt prioriza solo 18% de los programas de posgrado para una beca; hay más de 100 universidades afectadas*. Animal Político. <https://animalpolitico.com/sociedad/conahcyt-programas-becas-posgrado>
- Redacción El Financiero. (2020, October 1). Estos son los 109 fideicomisos y fondos que el Congreso aprobó eliminar. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/estos-son-los-109-fideicomisos-y-fondos-que-se-extinguiran/>
- Reimers, F. M., & Marmolejo, F. (2022). Conclusions: What Innovations Resulted from University-School Collaborations During the COVID-19 Pandemic? In F. M. Reimers & F. J. Marmolejo (Eds.), *University and School Collaborations during a Pandemic. Sustaining Educational Opportunity and Reinventing Education* (pp. 333–357). Springer.
- RICYT. (2007). *Manual de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología*. Manual de Santiago. <http://www.ricyt.org>
- Riedl, V., & Staubmann, H. (2021). Internationalisation, Brexit, and the EU academic system: a case study in Austria. *European Journal of English Studies*, 25(1), 65–79. <https://doi.org/10.1080/13825577.2021.1918860>
- Rizvi, F. (2020). Reimagining recovery for a more robust internationalization. *Higher Education Research and Development*, 39(7). <https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1823325>
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa* (Segunda Edición). Aljibe.
- Rodríguez, J., Pérez, A., & Urquidi, L. (2010). El posgrado en Sonora. In J. R. Rodríguez, L. E. Urquidi, & A. Pérez (Eds.), *La ciencia en Sonora, primeras aproximaciones* (pp. 11–34). Universidad de Sonora.
- Rodríguez, L., & Vessuri, H. (2018). Cooperación asimétrica: ¿la despolitización de las redes internacionales en las Ciencias Sociales actuales? In R. G. Ramírez & J. R. Rodríguez (Eds.), *Internacionalización Académica y científica: políticas, itinerarios,*

saberes e instrumentos (pp. 17–35). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

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 Miramontes, J., González Brambila, C. N., & Maqueda Rodríguez, G. (2018). El Sistema Nacional de Investigadores en México: 20 años de producción científica en las instituciones de educación superior (1991-2011). *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, nesp1, 187. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.nesp1.57890>

RUIM. (2023a). *Programa de actividades*. Lista de Trabajos Sesión de Carteles. <https://www.ruim.uson.mx/programa.html>

RUIM. (2023b, November). *Bienvenid@s*. XXVI Reunión Universitaria de Investigación En Materiales. <https://www.ruim.uson.mx/index.html>

Ruiz, R., Argueta, A., & Arnaud, A. (2004). El posgrado en México. *Revista Red de Posgrados En Educación*, 1, 13–22. www.redposgrados.org.mx

Rumbley, L. (2020a). *Coping with COVID-19: International higher education in Europe*. www.eaie.org

Rumbley, L. (2020b). COVID-19 and Internationalization: Mobility, Agility, and Care. *International Higher Education*, 102(Special Issue), 14–16.

Russell, J., Ainsworth, A., & Narváez-Berthelemot, N. (2006). Colaboración científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y su política institucional. *Revista Española de Documentación Científica*, 29(1), 53–73.

Ruwoko, E. (2020, March 20). *International students struggle under containment measures*. University World News. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20200320110631920>

- Sabzalieva, E. (2022). Surviving a Crisis: Transformation, Adaptation, and Resistance in Higher Education. *Higher Education Governance and Policy*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.55993/hegp.1054946>
- Sabzalieva, E., Liu, B. L., & Mutize, T. (2021, May 21). *The impact of the digital divide on student mobility*. University World News.
- Salajan, F., & Chiper, S. (2012). Value and benefits of European student mobility for Romanian students: experiences and perspectives of participants in the ERASMUS programme. *European Journal of Higher Education*, 2(4), 403–422.
- Saldaña, J. (2016). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. Sage.
- Salgado-Chavarría, D., & Palacios-Alquisira, J. (2021). Cien Años de Química Macromolecular. *Educación Química*, 32(1).
- Sánchez Lucero, M. (1989, December 11). La investigación científica de la Universidad de Sonora hacia el desarrollo regional. *Unísono. Especial de Ciencia y Tecnología En La Universidad*.
- Sandín Esteban, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*.
- Sandín, M. P. (2000). Criterios de validez en la investigación cualitativa: de la objetividad a la solidaridad. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), 223–242.
- Sapienza, A. M. (2004). *Managing Scientists. Leadership Strategies in Scientific Research*. Wiley-Liss. https://cloudflare-ipfs.com/ipfs/bafykbzaceclrvsc47jzrsxpi5fqfenfmyjt2bjk66vtagogcav7s4yn3yf2eu?file name=Alice%20M.%20Sapienza%20-%20Managing%20scientists_%20leadership%20strategies%20in%20scientific%20research-Wiley-Liss%20%282004%29.pdf
- Scellato, G., Franzoni, C., & Stephan, P. (2015). Migrant scientists and international networks. *Research Policy*, 44(1), 108–120. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.07.014>

- Scott, P. (2000). Globalisation and Higher Education: Challenges for the 21st. Century. *Journal of Studies in International Education*, 3–10.
- Scott, W. (2014). *Institutions and organizations. Ideas, Interests and Identities* (Fourth Edition). SAGE.
- Sebastián, J. (2005). La internacionalización de las universidades como estrategia para el desarrollo institucional. *Innovación Educativa*, 5(26).
- Sebastián, J. (2011). Dimensiones y métrica de la internacionalización de las universidades. *Universidades*, 51, 3–16.
- Secretaría de Economía. (2019, February 13). *Universidades y centros de investigación nacionales que registran más patentes en México*. Blog. <https://www.gob.mx/se/articulos/universidades-y-centros-de-investigacion-nacionales-que-registran-mas-patentes-en-mexico?idiom=es>
- Secretaría de Educación Pública. (2008, December 30). ACUERDO número 453 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP). *Diario Oficial de La Federación*.
- SEGOB. (1996, February 19). Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000. *DOF*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4871357&fecha=19/02/1996#gsc.tab=0
- SEGOB. (2020, April 2). DECRETO por el que se ordena la extinción o terminación de los fideicomisos públicos, mandatos públicos y análogos [Decree ordering the extinction or termination of public trusts, public mandates and similar and a new]. *Diario Oficial de La Federación*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5591085&fecha=02/04/2020#gsc.tab=0
- Segura, A. R. (2019). La Interinstitucionalidad en las Relaciones Multilaterales de la Cooperación Interregional en América Latina. *Latin American Journal of Trade Policy*, 3, 28–48.
- SEP. (2001). *Plan Nacional de Educación 2001-2006*. Secretaría de Educación Pública. <http://planeacion.uaemex.mx/InfBasCon/2001-2006.pdf>

- SEP. (2007). *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2013). *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2015, January 1). *Jorge Andrés Flores Valdés*. Acciones y Programas. <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/jorge-andres-flores-valdes>
- Silió, E., & Tubella, P. (2019). Brexit uncertainty sparks unease among Erasmus students planning to study in UK. *El País*. https://english.elpais.com/elpais/2019/02/25/inenglish/1551083095_201216.html
- Sohrabi, C., Mathew, G., Franchi, T., Kerwan, A., Griffin, M., Soleil C Del Mundo, J., Ali, S. A., Agha, M., & 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>
- Sonnenwald, D. H. (2007). Scientific Collaboration. *Annual Review of Information Science and Technology*, 41(1), 643–681. <http://europa.eu.int/comm/>
- Soy Unison. (2023a, September 4). *A la comunidad universitaria*. Soy Unison. <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=687744930065877&id=100064911271145&set=a.491076709732701>
- Soy Unison. (2023b, September 5). *A la comunidad universitaria*. Soy Unison. https://www.facebook.com/photo.php?fbid=688216320018738&set=a.491076709732701&type=3&mibextid=WC7FNe&rdid=hAuNkPO5snA5bjS7&share_url=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2Fshare%2F1FEBocR3Ff%2F%3Fmibextid%3DWC7FNe
- SPM. (2023). *Nosotros*. Sociedad Polimérica de México. <https://sociedadpolimerica.org.mx/nosotros>
- Stake, R. E. (1995). *The Art of Case Study Research*. SAGE Publications Inc.
- Staniscuaski, F., Kmetzsch, L., Soletti, R. C., Reichert, F., Zandonà, E., Ludwig, Z. M. C., Lima, E. F., Neumann, A., Schwartz, I. V.D., Mello-Carpes, P. B., Tamajusuku, A. S.

- K., Werneck, F. P., Ricachenevsky, F. K., Infanger, C., Seixas, A., Staats, C. C., & de Oliveira, L. (2021). Gender, Race and Parenthood Impact Academic Productivity During the COVID-19 Pandemic: From Survey to Action. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.663252>
- Suart, C., Suart, T. N., Graham, K., & Truant, R. (2021). When the labs closed: Graduate students' and postdoctoral fellows' experiences of disrupted research during the covid-19 pandemic. *Facets*, 6, 966–997. <https://doi.org/10.1139/facets-2020-0077>
- Subdirección de Internacionalización. (2019, November 25). Alumno de Polímeros y Materiales realizó estudios en la Osaka Prefecture University. *Noticias*. <https://internacionalizacion.unison.mx/alumno-de-polimeros-y-materiales-realizo-estudios-en-la-osaka-prefecture-university/>
- Taşçı, G. (2021). The impact of COVID-19 on Higher Education: Rethinking internationalization behind the iceberg. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(1).
- Taylor, S. J., & Bodgan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.
- 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.
- Thomas, G. (2011). The case: Generalisation, theory and phronesis in case study. *Oxford Review of Education*, 37(1), 21–35. <https://doi.org/10.1080/03054985.2010.521622>
- Thondhlana, J., Garwe, E. C., & de Wit, H. (2021). Internationalization of Higher Education in the Global South: Setting the Scene. In J. Thondhlana, E. C. Garwe, H. de Wit, J. Gacel-Ávila, F. Huang, & W. Tamrat (Eds.), *The Bloomsbury Handbook of the Internationalization of Higher Education in the Global South* (pp. 1–22). Bloomsbury Academic.
- Tight, M. (2022). Internationalisation of higher education beyond the West: challenges and opportunities—the research evidence. *Educational Research and Evaluation*, 27(3–4), 239–259. <https://doi.org/10.1080/13803611.2022.2041853>

- Tilak, J. B. G., & Kumar, A. G. (2022). Policy Changes in Global Higher Education: What Lessons Do We Learn from the COVID-19 Pandemic? *Higher Education Policy*. <https://doi.org/10.1057/s41307-022-00266-0>
- Torres, S. Á. (2012, May 23). Redes temáticas de investigación y de colaboración en el ámbito académico: el caso de México. *VI Reunión Internacional de Gestión de Investigación y Desarrollo*. <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/18790/1/15.%20SERAFIN%20TORRES-CONFERENCIA%20MAGISTRAL%20SUBTEMA%201.-1.pdf>
- UNISON. (2001). *Informe Anual 2000-2001*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2000-2001.pdf>
- UNISON. (2002). *Primer Informe Anual 2001-2002*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2001-2002.pdf>
- UNISON. (2004). *Tercer Informe Anual 2003-2004*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2004-2005.pdf>
- UNISON. (2006). *Primer Informe 2005-2006*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2005-2006.pdf>
- UNISON. (2008). *3er. Informe Anual 2007-2008*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2007-2008.pdf>
- UNISON. (2010). *1er. Informe Anual 2009-2010*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2009-2010.pdf>
- UNISON. (2011). *Segundo Informe 2010-2011*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2010-2011.pdf>
- UNISON. (2012). *3er. Informe Anual 2011-2012*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2011-2012.pdf>
- UNISON. (2019). *2ndo. Informe Anual 2018-2019*. Universidad de Sonora.
- UNISON. (2020). *3er. Informe Anual 2019-2020*. <https://planeacion.unison.mx/informes/informe2019-2020.pdf>

- UNISON. (2021a). 4to. Informe Anual 2020-2021.
<https://planeacion.unison.mx/informes/informe2020-2021.pdf>
- UNISON. (2021b). *Manual de Organización Universidad de Sonora: Dirección de Apoyo a Docentes, Investigación y Posgrado*.
- UNISON. (2022a). 1er. Informe Anual 2021-2022.
<https://planeacion.unison.mx/informes/informe2021-2022.pdf>
- UNISON. (2022b). *Plan de Desarrollo Institucional 2021-2025*. Universidad de Sonora.
- UNISON. (2023). 2ndo. Informe Anual 2022-2023.
<https://planeacion.unison.mx/informes/informe2022-2023.pdf>
- Uzhegova, D., & Baik, C. (2022). Internationalisation of higher education in an uneven world: an integrated approach to internationalisation of universities in the academic periphery. *Studies in Higher Education*, 47(4), 847–859.
<https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1811220>
- van der Wende, M. (1997). Missing Links - The Relationship between National Policies for Internationalisation and those for Higher Education in General. In T. Kälvenmark (Ed.), *National Policies for Internationalisation of Higher Education in Europe* (pp. 19–41). National Agency for Higher Education.
- Veiga, A. (2021). The futures of cooperation in European governance: Brexit and the European knowledge policies. *European Journal of Education*, 56(2), 169–181.
<https://doi.org/10.1111/ejed.12445>
- Vergara, R. (1997). “El redescubrimiento de las organizaciones”: de la teoría organizacional a la ciencia política [’Rediscovering Institutions’: from Organisational Theory to Political Science]. In J. March & J. P. Olsen (Eds.), *El redescubrimiento de las organizaciones: la base organizativa de la política* (pp. 9–40). Fondo de Cultura Económica.
- Vergara, R. (2010). Introducción [Introduction]. In *Organización e instituciones* (pp. 17–47).

- Wakefield, K., & Dismore, H. (2015). The role of transnational networking for higher education academics. *Higher Education Research and Development*, 34(6), 1281–1296. <https://doi.org/10.1080/07294360.2015.1024630>
- Wang, J., Hooi, R., Li, A. X., & Chou, M. H. (2019). Collaboration patterns of mobile academics: The impact of international mobility. *Science and Public Policy*, 46(3), 450–462. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy073>
- Weiss, E. (2017). Hermenéutica y descripción densa versus Teoría Fundamentada. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(73), 637–654. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14050493013.pdf>
- Wysocka, K., Jungnickel, C., & Szelągowska-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. (2003). *Case Study Research. Design and Methods* (3rd. Edition). SAGE Publications Ltd.
- Yıldırım, S., Bostancı, S. H., Yıldırım, D. Ç., & Erdogan, F. (2021). Rethinking mobility of international university students during COVID-19 pandemic. *Higher Education Evaluation and Development*, March.
- Yoo, J. J. E., & Zhao, X. (2010). Revisiting determinants of convention participation decision making. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 27(2), 179–192. <https://doi.org/10.1080/10548401003590369>
- Ziman, J. (1972). *El conocimiento público*. Fondo de Cultura Económica.

ANEXO 1. Solicitud formal de entrevista

Estimada Dra. _____,

La saludo cordialmente y me presento. Soy Aiko Varela Aguilar, estudiante del Doctorado en Innovación Educativa de la Universidad de Sonora con número de matrícula 206200322.

Bajo la dirección del Dr. Juan Pablo Durand Villalobos, me encuentro desarrollando la tesis titulada ***La reconfiguración de la internacionalización del posgrado en tiempos inciertos: El caso de la Universidad de Sonora***, la cual tiene como objetivo analizar los procesos de cambio institucional y la internacionalización de los posgrados de la Universidad de Sonora en el periodo 2018-2022.

Actualmente nos encontramos en la fase de levantamiento de datos y consideramos que su participación como informante sería sumamente valiosa, considerando su perfil académico y su experiencia en el Núcleo Académico Básico del Posgrado en Ciencia de Materiales, cuyos orígenes y trayectoria tienen un fuerte impulso internacional. Por ello le hacemos una atenta invitación a una entrevista.

La entrevista tendría una duración aproximada de 60-90 minutos y puede ser conducida de manera presencial o virtual, según su conveniencia. Toda la información compartida en esta sesión será utilizada con fines meramente académicos, cuidando su confidencialidad.

Los temas para abordar serían:

1. La organización del posgrado: se indagará sobre su experiencia en núcleo académico del programa.
2. El contexto institucional: se profundizará sobre los apoyos que recibe el posgrado por parte de UNISON y su posicionamiento en el CONAHCYT.
3. La internacionalización del posgrado: se hablará de prácticas de vinculación internacional, de las estrategias para mantener relaciones con pares académicos y elaboración productos académicos, y finalmente, la continuidad de actividades internacionales pese a los cambios en el entorno (políticos, institucionales, económicos, etc.).

Reiteramos la gran importancia de su participación en esta entrevista y agradecemos su consideración hacia nuestra solicitud.

Nos encontramos atentos de su respuesta, esperando sea favorable.

Atentamente:

Aiko Varela Aguilar
Doctorado en Innovación Educativa
a206200322@unison.mx
varela.aguilar@gmail.com
6621243617

ANEXO 2. Entrevista a Dr. Motomichi Inoue Noguchi

(13 de marzo de 2023, 9:30 AM)

Fecha de nacimiento: 5 de Diciembre de 1939

Nacionalidad: Japonesa (Fukuoka)

Idiomas: Japonés, Inglés y Español (hablado y escrito)

Formación Académica:

- Licenciado en Química (Universidad de Nagoya, 1962)
- Maestría en Fisicoquímica (Universidad de Nagoya, 1964)
- Doctorado en Fisicoquímica (Universidad de Nagoya, 1976)

Cargos Académicos:

- Investigador del Departamento de Química, Universidad de Nagoya (Japón, 1964-1975)
- Profesor visitante, Universidad de Florida (Estados Unidos, 1974-1975)
- Profesor asociado del Departamento de Química, Universidad de Nagoya (Japón, 1976, 1980)
- Profesor Investigador del Departamento de Química, Universidad Autónoma de Guadalajara (México, 1980-1981)
- Profesor Investigador de la Universidad de Sonora (1981- 200_)

Cargos Administrativos:

- Coordinador del Centro de Investigación en Polímeros y Materiales (Universidad de Sonora, 1985-1991)
- Jefe de Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales (Universidad de Sonora, 1991-1997)
- Coordinador del Posgrado en Ciencia de Materiales (Universidad de Sonora, 1999-2000)

Dirección de actividades de diseño curricular:

- Coordinación de nuevos proyectos curriculares: Maestría en Polímeros y Materiales (aprobado en 1984)
- Coordinación de nuevos proyectos curriculares: Doctorado en Ciencia de Materiales (aprobado en 1989)

ENTREVISTA:

1. ¿Cómo inicia su carrera académica?
2. ¿Podría hablarme de cómo llega a Hermosillo y su experiencia académica en la Universidad durante los primeros años de su arribo?
3. ¿Cuáles fueron las razones que motivaron a un académico japonés a incorporarse a una universidad mexicana como es la UNISON?
4. ¿Qué papel tuvo JICA para la inserción de maestros en universidades mexicanas, precisamente en la UNISON?
5. ¿Qué lo motivó a elegir la Universidad de Sonora como lugar para crear el posgrado en Ciencia de Materiales?

6. ¿Podría hablarme sobre cómo definió las primeras líneas de investigación?
7. ¿Podría hablarme de las colaboraciones que estableció con instituciones mexicanas y extranjeras durante su tiempo en la UNISON?
 1. ¿Cómo se definieron estas relaciones?
8. Sé que siempre ha mantenido una relación estrecha con la Universidad ¿Qué lo motiva a continuar interactuando con los académicos de la UNISON, especialmente con el DIPM?
9. ¿Cuáles son las condiciones para que el posgrado en Polímeros se convierta en un referente internacional?
10. ¿Qué legado espera dejar con sus líneas de investigación?
11. ¿Hay algo más que le gustaría compartir acerca de su experiencia como investigador y sus colaboraciones con la UNISON?

ANEXO 3. Guiones de Entrevista

Instrumento 1: Coordinadores de posgrado

- Datos generales del posgrado

Año de creación: 1984

Año de inscripción al PNPC:

Año de Consolidación:

Año de Competencia Internacional (si aplica):

- Datos sociodemográficos

Nombre de entrevistado:

Posgrado que coordina:

Edad:

Nacionalidad:

División de adscripción:

Antigüedad en el posgrado (NAB):

Antigüedad en la coordinación:

Formación académica:

Dominio de idiomas:

Estancias académicas en el extranjero:

Nivel SNI:

Cuerpo académico de pertenencia:

Categoría: Organización del posgrado

1. *Es sabido que este programa de maestría surgió en 1984 tras la creación del centro (ahora departamento) de Investigaciones en Polímeros y Materiales en 1982. Hay registros que señalan que el fundador es el Dr. Motomichi Inoue, mientras que otros dan crédito al Dr. Takeshi Ogawa y al Dr. José Antonio Sanpedro García. ¿Quién fue el fundador del programa de maestría en Polímeros y Materiales?*
2. *¿Cuál ha sido la participación de colegas de otras instituciones en la creación y consolidación del posgrado en Polímeros y Materiales ?*
3. *¿Cómo se determina la pertinencia disciplinar y profesional del programa de maestría en Polímeros y Materiales de la Universidad de Sonora? ¿Podría tener acceso a los estudios de pertinencia?*
4. *¿Podría hablar de su experiencia en el programa de maestría en Polímeros y Materiales y cómo se integró a él?*
5. *¿Cómo es el proceso para elegir al coordinador del programa en Ciencia de materiales?*
6. *Desde su perspectiva ¿Cuáles son las principales funciones de la coordinadora del programa de maestría en Polímeros y Materiales y de la Comisión Académica?*
7. *¿Qué funciones son distribuidas por la coordinación y la Comisión Académica en los núcleos académicos del programa de maestría en Polímeros y Materiales ?*
8. *¿Cómo son las relaciones entre la coordinadora del programa de maestría en Polímeros y Materiales y los integrantes del NAB y del NAC?*
9. *¿Según su experiencia, cuáles son los desafíos de coordinar el programa de maestría en Polímeros y Materiales y cómo los aborda?*

Categoría: Contexto institucional

10. ¿De qué manera ha respaldado su departamento y división el programa de posgrado en términos de plazas, nuevas contrataciones, infraestructura, materiales y organización de eventos?
11. ¿Cuáles son los impedimentos a nivel institucional que ha enfrentado este posgrado?
12. ¿A quiénes y a qué acciones se atribuye el posicionamiento de este programa de posgrado en el PNPC?
13. Durante su tiempo como coordinadora e integrantes del NAB, ¿cuáles han sido las recomendaciones más desafiantes de abordar y cómo las han enfrentado?

Categoría: Internacionalización del posgrado. Rutinas y transiciones

14. ¿Qué significado tiene para usted la internacionalización en el posgrado?
 15. ¿Cuáles son las estrategias de internacionalización que considera más relevantes para los procesos formativos de los estudiantes y para avanzar en las líneas de investigación de los núcleos académicos?
 16. ¿Cuáles son las responsabilidades del coordinador en la implementación de estas estrategias? **[esta puede ser respondida en la pregunta 6]**
 17. ¿Cómo establece el posgrado en Ciencia de Materiales el contacto con las instituciones internacionales con las que tienen convenios?
 18. ¿Cuáles son los principales convenios de colaboración y redes de investigación en los que participa el posgrado en Ciencia de Materiales?
 19. ¿Cuáles son los factores que obstaculizan el éxito de las estrategias de internacionalización del posgrado?
 20. ¿Cómo aprovechan los núcleos académicos los recursos que proporciona la Universidad para estancias académicas o asistencia a congresos internacionales?
 21. En los últimos cinco años, se han presentado cambios importantes en el gobierno federal, en la rectoría de la UNISON y por la crisis sanitaria ¿Cómo han influido estas transiciones en la internacionalización del posgrado en Ciencia de Materiales?
 22. ¿Qué adaptaciones se han realizado en las estrategias de internacionalización del posgrado en este periodo? **[acudir a movilidad virtual, cursos en línea, congresos virtuales, etc.]**
 23. Ante el cierre de los apoyos gubernamentales, ¿cómo ha mantenido el posgrado sus estrategias de internacionalización, incluyendo la movilidad y la vinculación con el exterior?
 24. ¿Cuáles son las estrategias que ha utilizado el posgrado para mantener sus vínculos internacionales pese al cierre de los financiamientos de CONAHCYT y PRODEP?
 25. ¿Cómo ha mantenido el posgrado la movilidad estudiantil a pesar de la falta de becas mixtas?
 26. ¿Qué otros recursos externos utilizan en el posgrado en Ciencia de Materiales, además de los que proporciona CONAHCYT? **[si no responde la 23, reforzar con estas dos preguntas]**
 27. ¿Hay algo más que quisiera agregar sobre el posgrado en Ciencia de Materiales y su internacionalización?
- *Entiendo que como investigadores se encuentran sumamente ocupados, aun así, me gustaría poder platicar con algún miembro del NA y conocer su experiencia en la internacionalización del posgrado ¿con quién me recomienda acercarme?*

Instrumento 2: NÚCLEOS ACADÉMICOS

- **Datos generales del posgrado**

Año de creación:

Año de inscripción al PNPC:

Año de Consolidación:

Año de Competencia Internacional (si aplica):

- **Datos sociodemográficos**

Nombre de entrevistado:

Posgrado de adscripción:

Edad:

Nacionalidad:

División de adscripción:

Antigüedad en el posgrado (NAB):

Formación académica:

Dominio de idiomas:

Estancias académicas en el extranjero:

Nivel SNI:

Cuerpo académico de pertenencia (si aplica):

Categoría: Organización del posgrado

1. Hábleme de su experiencia en el posgrado, ¿Cómo se integra al núcleo académico de este programa?
2. ¿Podría describir sus actividades más primordiales como miembro del NAB en Ciencia de Materiales?
3. ¿Cómo describe el trabajo entre los integrantes del NAB y del NAC?
4. ¿Cómo es su relación con la coordinación del posgrado?
5. Con base en su experiencia ¿qué es lo más complicado de ser parte del núcleo académico del posgrado?

Categoría: Contexto institucional

1. ¿Cómo los apoya su departamento y división de adscripción en términos de plazas, nuevas contrataciones, infraestructura, material u organización de eventos?
2. ¿Qué restricciones tiene por parte de estas áreas?
3. Desde su perspectiva ¿Cómo mantiene el posgrado en Ciencia de Materiales su posicionamiento en el PNPC?
4. Desde su experiencia ¿Qué ha sido lo más complicado en este posgrado para mantenerse en el PNPC?

Categoría: Internacionalización del posgrado. Rutinas y transiciones

1. Para usted ¿qué significa la internacionalización del posgrado?
2. ¿Participa en algún grupo de trabajo o redes en el extranjero?
 - a. ¿Cuáles son los objetivos?
 - b. ¿Cómo se insertó?
 - c. ¿Tiene publicaciones conjuntas?
 - d. ¿Cómo se financian estos proyectos?

3. De su vinculación en el extranjero destacan las estancias de investigación de profesores y estudiantes, estancias de docencia y colaboraciones en proyectos de investigación, en este sentido, ¿Cómo se hacen acuerdos con sus pares de investigación en el extranjero?
4. ¿A dónde ha enviado a sus estudiantes a formarse en el extranjero?
 - a. ¿Bajo qué fórmulas de intercambio? (estancias cortas, semestrales, virtuales)
5. El posgrado en Ciencia de materiales demuestra estar vinculado con la industria y con otras instituciones de educación superior por medio de convenios ¿Cómo establece el contacto con las instituciones internacionales con las que tienen convenios?
6. De sus estrategias de internacionalización ¿Cuáles considera las más relevantes para los procesos formativos de los estudiantes y para avanzar en las líneas de investigación de los núcleos académicos?
7. Desde su perspectiva, ¿qué condiciones han favorecido la implementación de procesos de internacionalización en el programa? (historia, filosofía organizacional, políticas institucionales, NAB, de idiomas, alianzas estratégicas, ubicación geográfica, incentivos gubernamentales, etc.)
8. ¿En qué medida la UNISON ha promovido cambios académicos, financieros o de gestión para internacionalizar este posgrado?
 - a. ¿Cómo aprovecha usted los apoyos de UNISON para internacionalizarse?
9. ¿Qué factores obstaculizan la internacionalización del posgrado?
10. Los últimos cinco años han estado marcados por una serie de transiciones en el entorno de las Instituciones de Educación Superior y claro, de los posgrados: hablamos de cambios en el régimen político nacional, en la rectoría de UNISON y junto con ellos la crisis sanitaria por la pandemia. En este contexto ¿cómo han influido estos factores en sus actividades de colaboración en el exterior?
11. ¿Cómo hace el posgrado para mantener vínculos en el exterior pese a que los financiamientos de CONAHCYT y PRODEP se hayan clausurado?
12. ¿Cómo ha hecho el posgrado para mantener la movilidad estudiantil pese a la falta de becas mixtas?
13. ¿Hay algo más que quisiera agregar sobre el posgrado y su internacionalización?

Instrumento 3: Subdirectores de posgrado

Datos generales

Nombre:

Escolaridad:

Formación y lugar de formación:

Antigüedad en el puesto:

Categoría: Organización del posgrado

1. ¿Cómo y cuándo se incorporó a esta subdirección?
2. Entiendo que su responsabilidad como subdirectora de posgrados es ser enlace entre la UNISON, los posgrados y otras instancias, principalmente con el CONAHCYT, desde su perspectiva, ¿qué prioridades tiene UNISON para con los posgrados?
3. Sabiendo que usted ha estado por varias gestiones en este cargo ¿Cómo han cambiado las prioridades de la UNISON para el fortalecimiento de la dimensión internacional de los posgrados?
4. ¿A qué le atribuye ese cambio ? (condiciones internas-externas/ visión del rector / visión del director)
5. Desde su perspectiva ¿cuáles son las estrategias más relevantes que desarrolla la Subdirección para el fortalecimiento de los posgrados?
6. ¿Qué es lo más complicado de su gestión?
7. Sé que usted está al tanto de las evaluaciones del PNPC, de manera general, ¿cuáles son las principales fortalezas que tienen los posgrados de la UNISON frente al PNPC?
8. ¿Cuáles son los rubros donde presenta mayores debilidades?
9. ¿Cuáles son las recomendaciones más comunes por parte del CONAHCYT?
10. Sabemos que la internacionalización del posgrado es un indicador importante en las evaluaciones de CONAHCYT, de acuerdo con los dictámenes que usted ha revisado ¿cuáles son las mayores complicaciones que presentan los posgrados en este rubro?
11. En el ejemplo de estos posgrados (polímeros/psicología/geología)¿cómo encara X posgrado dicho problema? ¿Cómo resuelven dicho problema?
12. Finalmente, desde su perspectiva ¿Qué factores facilitan la internacionalización de los posgrados? (historia, filosofía organizacional, políticas institucionales, NAB, de idiomas, alianzas estratégicas, ubicación geográfica, incentivos gubernamentales, etc.)
13. ¿Hay algo más que quisiera agregar sobre la internacionalización de los posgrados