

6. RESULTADOS Y VINCULACIÓN

6.1. TRASCENDENCIA, COBERTURA Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA (Criterio 11)

Con el propósito de analizar la trascendencia y cobertura del Programa de Doctorado en Ciencias del Mar y Limnología, se realizó un análisis comparativo con programas de doctorado afines, reconocidos en el ámbito nacional, cuyos programas de estudio, orientaciones y objetivos se integran en el Anexo 4. En la comparación con estos programas de doctorado, se observan aspectos similares en cuanto a los requisitos de ingreso, procedimientos de avance, permanencia y egreso, el sistema tutorial, programas de apoyos económicos y otros aspectos del plan de estudios. No obstante, si bien los programas analizados sustentan en mayor o menor grado un carácter multidisciplinario, una diferencia significativa radica en que a diferencia del PCML, no todos logran ofrecer una oferta de actividades académicas curriculares que, junto con las actividades *ad hoc*, permiten al alumno obtener una formación multi e interdisciplinaria en las áreas de las ciencias acuáticas. Asimismo, la oferta de las líneas de investigación en los diferentes campos de conocimiento es más amplia en el PCML, gracias al apoyo de tutores de muy diversas entidades y disciplinas en ciencias de sistemas acuáticos. De tal manera una de las fortalezas del programa del PCML es contar con la participación de tutores tanto de las entidades del programa como de otras dependencias de la UNAM así como la colaboración de entidades externas a ésta, lo cual enriquece las redes de fortalecimiento de investigación y colaboración académica a nivel tanto nacional como internacional y fortalece la formación académica de sus alumnos. De igual manera, la participación de entidades académicas externas con ubicación geográfica nacional (Unidades académicas de Mazatlán, Sin., Puerto Morelos, Q. Roo y Sisal, Yucatán) apoya el desarrollo regional con la formación especializada de recursos humanos que abordan la resolución de problemáticas diversas de los recursos y los sistemas acuáticos.

Si bien la oferta de los programas de posgrados a nivel nacional integrados en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad con orientaciones acuáticas se ha diversificado, el Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, sigue siendo referente nacional en la formación académica especializada, multi e interdisciplinaria, de recursos humanos en el área de las ciencias acuáticas, marinas y epicontinentales. En este sentido, si bien el mayor ingreso de los alumnos de doctorado del PCML proviene de egresados de maestría de la UNAM, en el periodo 2013-2017 se incrementó el ingreso de estudiantes provenientes de diversas IES de provincia, confirmando la relevancia nacional de nuestro programa de posgrado. A la vez, el ingreso de alumnos extranjeros provenientes de Suramérica, Centroamérica y Norteamérica así como de Europa, afirma la incidencia internacional del programa de doctorado del PCML (ver 4.1).

Cabe destacar que en la evaluación realizada en el 2013 (PNPC-CONACYT) al programa de doctorado del PCML destacan dos recomendaciones fundamentales: “Considerar como requisito de ingreso el dominio del idioma inglés de competencia internacional; adicionalmente a los aspirantes no hispano-hablantes el dominio del idioma español” y “Establecer estrategias que permitan la graduación de los estudiantes en el tiempo estipulado en el plan de estudios”. En este sentido, con la modificación del plan de estudios del programa de doctorado del PCML 2015 (ver 3.1.) es requisito de ingreso la posesión del idioma inglés con competencia internacional (o del idioma español para aspirantes no hispanohablantes; con competencia internacional). Por otro lado, se han realizado diversas acciones para fomentar el incremento en la graduación oportuna de los alumnos del programa, que se engloban en el Programa para la superación de la

eficiencia terminal y más específicamente en el Programa de reducción del tiempo promedio de graduación (ver 6.2.).

Entre las acciones implementadas, se pone especial énfasis en detectar una suficiente madurez académica en los aspirantes, encaminado a que los alumnos que ingresen puedan maximizar las oportunidades de formación que le otorgan los estudios de doctorado. Asimismo, la mayor flexibilidad del Plan de Estudios de doctorado con las modificaciones incorporadas, el seguimiento dirigido de los alumnos, la participación comprometida de los tutores del programa y los procesos de evaluación académica, están encaminados a fomentar la obtención del grado de doctor en los tiempos reglamentarios del programa. En este sentido, en la evolución temporal del programa de diversos indicadores del programa se observan tendencias claras en el periodo 2013-2017 que sugieren la efectividad de las acciones emprendidas entre las que destacan: el mantenimiento en el ingreso al doctorado a pesar del incremento en la rigurosidad de los requisitos de ingreso, la reducción de los alumnos que reprueban el examen de candidatura a doctor, el incremento de los alumnos egresados por año y la reducción en los tiempos de graduación de los alumnos egresados, aspectos que se abordan en la Efectividad del Posgrado (ver 6.2.).

El programa de doctorado del PCML tiene un papel relevante en el país por su contribución en la formación de jóvenes investigadores preparados en el campo de las ciencias acuáticas, los cuales se involucran en acciones que repercuten en gran medida en el desarrollo del país, ya sea al incorporarse a alguna institución como investigadores o profesores (importante en la formación de las siguientes generaciones) o laborando/colaborando en instituciones gubernamentales y del sector privado. En los dos ámbitos se incide en la aplicación de enfoques que permiten generar y/o aplicar un conocimiento adecuado para la progresiva mejoría en el manejo de los recursos acuáticos.

El instrumento de seguimiento de egresados/graduados implica contar con una base de datos que se actualiza permanentemente con cada oportunidad de recibir información de ellos. Adicionalmente, aproximadamente cada dos años, se solicita la actualización de datos a todos los exalumnos y se ha logrado conocer la situación laboral de una elevada proporción de ellos vía diversos medios de seguimiento como: comunicación vía internet y telefónica, revisión de páginas donde aparecen sus datos laborales, rastreo a través de LinkedIn, Facebook y Google. El seguimiento de graduados de 2007 a 2017, denota que el 93% cuenta con un trabajo directa o indirectamente relacionado con sus estudios; la mayoría se desempeña en el sector académico, realizando investigación y/o docencia en el área en que se formaron o han continuado en algún posdoctorado nacional o en el extranjero, mientras que los demás se han insertado en dependencias gubernamentales (en puestos de toma de decisiones ambientales), en sectores sociales y en la iniciativa privada, en estos dos últimos en áreas asociadas fundamentalmente con el manejo de pesquerías y acuacultura (Fig. 11).

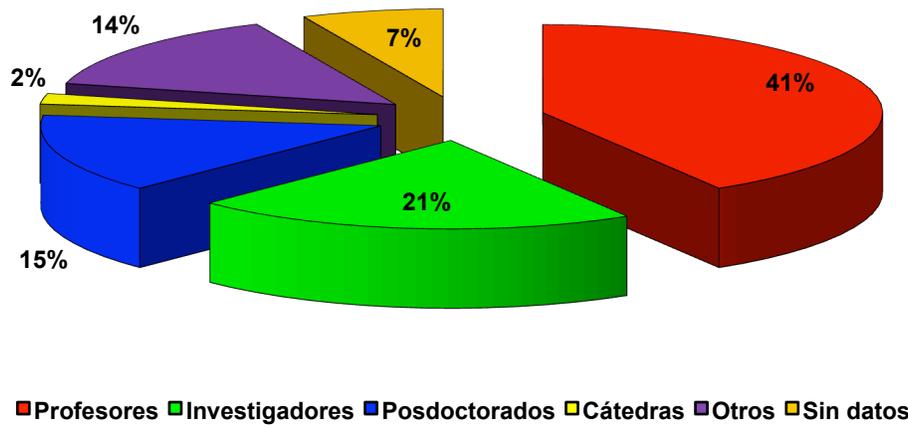


Fig. 11. Inserción académica/laboral de los egresados/graduados del doctorado del PCML.

El 50 % de los alumnos graduados/egresados, consolidados en una trayectoria académica, han ingresado al SNI, el 11% trabaja en el extranjero en áreas relacionadas con su formación académica en el posgrado (ej. posdoctorados) y el 4% se ha graduado recientemente por lo cual no consolidan aún su área laboral (Fig. 12). Los datos sobre el destino de nuestros egresados son alentadores y ratifican la importancia, utilidad y pertinencia del programa en proveer de herramientas a los alumnos para que se incorporen a actividades en las que deban solventar situaciones actuales de investigación, educación y sociedad. A la vez, el seguimiento de los graduados/egresados del doctorado del PCML confirma la incidencia nacional e internacional de nuestro programa.

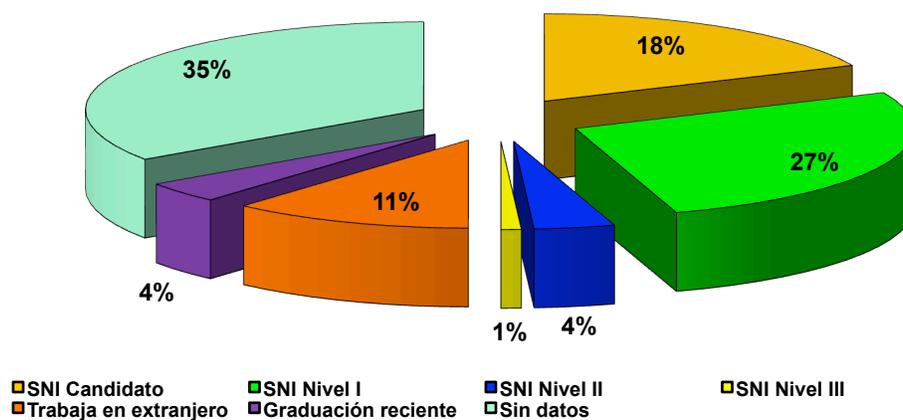


Fig. 12. Ingreso al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de los egresados/graduados del doctorado del PCML.

6.2. EFECTIVIDAD DEL POSGRADO (Criterio 12)

En el Plan de Estudios de Doctorado actual, el tiempo de graduación establecido actual es de 4 años, y el Reglamento de Estudios de Posgrado marca la posibilidad de dos prórrogas semestrales para concluir los estudios en 5 años. La naturaleza multidisciplinaria del Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología -en el cual se aceptan egresados de todas las licenciaturas en ciencias y se les otorga una formación multidisciplinaria en ciencias acuáticas-, implica el cubrir en el Plan de estudios actividades académicas dirigidas a que el alumno integre el conocimiento básico de la estructura y funcionamiento de los sistemas acuáticos desde los diversos enfoques disciplinarios que se manejan en el posgrado en sus áreas de conocimiento: Biología marina Geología marina, Química acuática, Oceanografía física y Limnología. Para los alumnos de doctorado, la integración de conocimientos y su madurez académica es puesta a prueba en el examen de candidatura, que el alumno presenta usualmente entre el segundo y cuarto semestre. El principal factor que afecta la titulación en el periodo de estudios es el tiempo que los alumnos dedican a la realización y escritura final de su tesis y a la redacción, envío y aceptación de al menos un artículo científico como primer autor en revistas indizadas.

A fin de incrementar la eficiencia terminal de los alumnos del programa del PCML y acorde con las recomendaciones señaladas en la pasada evaluación del PNPC-CONACYT 2013, se han realizado diversas acciones que se engloban en el Programa para la superación de la eficiencia terminal y más específicamente en el Programa de reducción del tiempo promedio de graduación, entre las cuales destacan:

- 1) No aceptar aspirantes que, aun con potencial para ser investigadores, no muestren la necesaria madurez para cursar estudios de posgrado y no hayan interactuado adecuadamente con el tutor proponente, de manera que carezcan del suficiente conocimiento del marco conceptual en el que su investigación incidirá, reflejado por preguntas adecuadas de investigación, hipótesis bien formuladas con las que se relacionan los objetivos, y metodologías *ad hoc* para concluir en tiempo. Lo anterior, con el fin de que logren una formación como investigadores en ciernes, durante el lapso de estudios. Esto se evalúa durante la entrevista con el Subcomité de Admisión en la que presentan y defienden la propuesta de anteproyecto.
- 2) Para el ingreso al doctorado, es requisito la constancia de acreditación del examen de posesión del idioma inglés (competencia internacional) aplicado por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE, UNAM) o su equivalente (TOEFL o IELTS). Para los alumnos extranjeros de origen no hispanohablante, presentar la constancia de acreditación del examen de posesión del idioma español (competencia internacional) aplicado por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE, UNAM) o equivalente.
- 3) Revisar la planeación de actividades en el trabajo planteado desde el inicio, con objetivos acotados en tiempos, con la asesoría y acuerdo de su tutor y comité tutor. Se incentiva desde el ingreso al doctorado la planeación de las actividades académicas para un periodo de tres años, de tal manera que en el cuarto año se garantice la publicación de al menos un artículo científico derivado de su tesis de grado y el término del manuscrito final de tesis conducente a la graduación oportuna en los tiempos reglamentarios.
- 4) Dar un seguimiento más estrecho a cada estudiante (por parte de su tutor principal, comité tutor, jurado y coordinación) con la finalidad de detectar tempranamente cualquier eventualidad que se presente a lo largo de sus estudios y otorgar el apoyo

para solventarla. En este rubro, el desempeño en el examen intermedio del doctorado, la candidatura, es un buen indicador de si el alumno presenta avances adecuados o está encontrando dificultades que obstaculizan su formación como doctor en ciencias. En su caso, se exhorta a los tutores principales y miembros de comités tutorales y jurados de examen para que estimulen a los estudiantes a terminar en los tiempos requeridos.

- 5) Apoyar e incentivar la participación de los alumnos en el octavo semestre de sus estudios en estancias de investigación en IES nacionales e internacionales, siempre y cuando previo a su partida hayan entregado a su Jurado de Examen de Grado el manuscrito final de sus tesis de grado y cuenten con la aceptación en revistas indexadas de al menos un artículo científico derivado de su tesis doctoral.
- 6) Brindar apoyos a la graduación expedita de los alumnos. A través de la Sección Escolar del programa se apoyan ampliamente los procedimientos y trámites de titulación, principalmente a los alumnos que se encuentran en las unidades académicas externas.
- 7) Incentivar la participación de los alumnos en los programas de estímulos que se otorgan a través de la Coordinación de Estudios de Posgrado de la UNAM, como son el Programa de estímulos a la graduación oportuna, el reconocimiento de la Mención Honorífica y la obtención de la Medalla Alfonso Caso, todos ellos a los alumnos que obtienen su grado en los tiempos reglamentarios del Plan de Estudios.

En la evolución temporal de diversos indicadores del programa se observan tendencias claras que sugieren la efectividad de las acciones emprendidas, entre las que destacan el incremento relativo en la graduación de los alumnos, la presentación oportuna del Examen de candidatura a doctor, el incremento en la publicación oportuna del artículo científico y la reducción en los tiempos de graduación. Si bien se registran fluctuaciones, en las generaciones de ingreso 2009-2013 se observa un incremento en la graduación de los alumnos, con un 54% de graduación y se ha alcanzado en algunas generaciones el 76% de graduación. De las generaciones de ingreso 2009-2013 se han graduado 37 doctores lo que equivale a 7.4 doctores/año. De manera general, en el doctorado se ha logrado un incremento de la graduación como resultado de un seguimiento académico más eficaz (Fig. 13 y 14).

El tiempo de graduación establecido en el Plan de Estudios de Doctorado actual es de 4 años, y el Reglamento de Estudios de Posgrado marca la posibilidad de dos prórrogas semestrales para concluir los estudios (5 años). En este sentido, el comportamiento temporal de la obtención del grado de los egresados denota la reducción para la obtención del grado de doctor, con un tiempo promedio de graduación de ca. 4 años en las últimas cinco generaciones de ingreso al doctorado (Fig. 15).

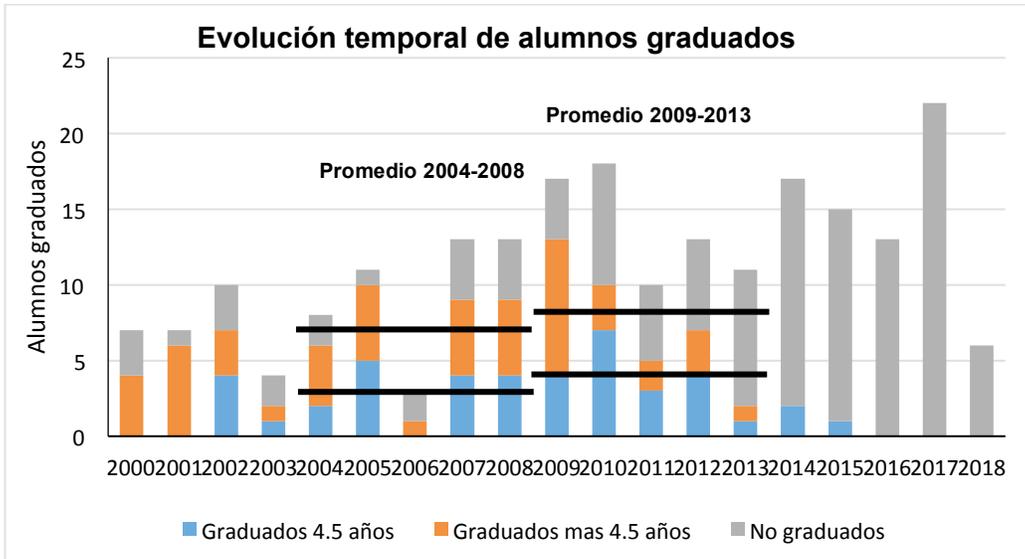


Fig. 13. Evolución temporal de los alumnos graduados de doctorado en el PCML.

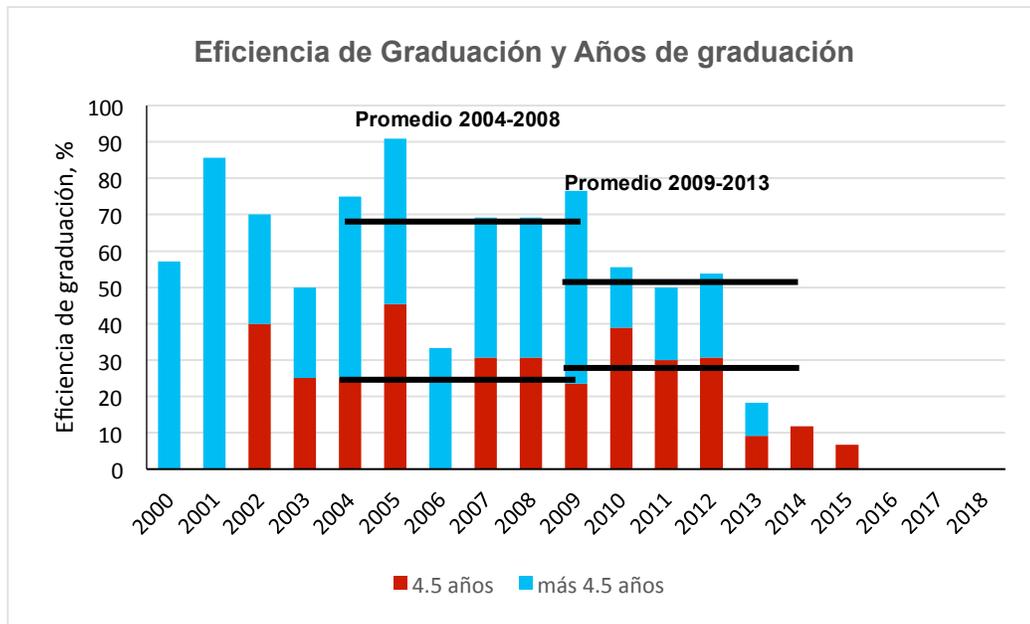


Fig. 14. Eficiencia de graduación por cohorte generacional del doctorado del PCML.

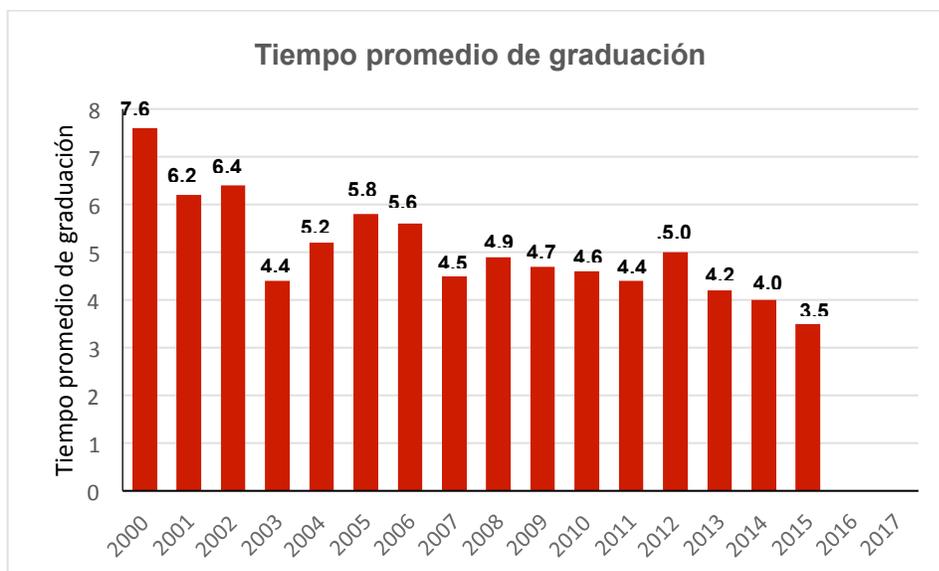


Fig. 15. Tiempo promedio de graduación de los alumnos de doctorado del PCML.

Cabe destacar que en el periodo bajo evaluación no se ha registrado deserción de alumnos y, son limitados los casos que durante el transcurso de sus estudios solicitan la baja temporal (por un semestre y por motivos médicos), pero se integran posteriormente para la continuidad de sus estudios. La baja del programa por incumplimiento académico en las generaciones de ingreso del 2009 a la fecha es del 3% (reprobación del Examen de Candidatura) a diferencia del 7% registrado en las generaciones de ingreso del 2004 al 2008, lo cual sugiere un mayor compromiso académico de los doctorantes en sus estudios de posgrado.

Los resultados de la eficiencia de graduación registrados sugieren que las estrategias implementadas para incrementar la eficiencia terminal de los alumnos han sido positivas, si bien se continúan con las diversas acciones que se integran en el Programa de reducción del tiempo promedio de graduación. A la vez, con las actuales modificaciones del Plan de Estudios del Doctorado (ver 3.1.) se espera el reforzar la graduación oportuna, requisito fundamental en el fortalecimiento de los programas de posgrados de calidad y en el proceso de internacionalización de los posgrados de la UNAM.

6.3. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO (Criterio 13)

En el contexto nacional e internacional, el agua y los sistemas acuáticos son imprescindibles en el desarrollo social y económico, a condición de que el recurso se aborde en forma sostenible. Por ello, es necesario desarrollar una visión integral de los sistemas acuáticos que permita una mejor comprensión, tanto de los marinos como de los continentales. De tal manera, es fundamental fortalecer las acciones dirigidas a formar investigadores en el área, además de expertos en el manejo racional y sostenible de los recursos acuáticos y en sus implicaciones ambientales. Frente a la gran magnitud y diversidad de sistemas y recursos acuáticos con los que cuenta México, así como a la complejidad de los procesos que los regulan, se requieren de investigadores y profesionistas especializados en las ciencias acuáticas, tanto marinas como continentales, capaces de generar y aplicar conocimientos integrales enfocados a satisfacer los

requerimientos nacionales en cuanto al conocimiento, uso y manejo de los recursos acuáticos de México y nuevos conocimientos que impulsen, a su vez, el avance de estas ciencias.

En este contexto, el PCML aborda y resuelve un amplio abanico de necesidades de formación en ámbitos estratégicos de las ciencias de sistemas acuáticos, como se observa en las líneas de investigación generales de los campos de conocimiento. Su planteamiento es multidisciplinario, ingresando alumnos de todas las carreras de ciencias naturales (biólogos, químicos, físicos, geólogos, oceanógrafos, etc.). Adicionalmente, cerca de la mitad de los estudiantes del programa provienen de Instituciones de Educación Superior (IES) distintas a la UNAM, tanto del centro del país como de los estados costeros, de América Latina y de otros continentes, lo que confirma la importancia del programa a nivel nacional e internacional.

La misión del PCML de la UNAM es la formación de recursos humanos para la investigación y la docencia en el área de las ciencias acuáticas, con visión multi e interdisciplinaria, capaces de realizar trabajo científico original y de alta calidad académica, así como aplicar el conocimiento generado para solucionar problemas relacionados con el uso y manejo del recurso acuático. Se considera que se logra la misión, lo cual se pone de manifiesto con la contribución académica de los alumnos y exalumnos en las cinco áreas del conocimiento, reflejada en los resultados obtenidos en: 1) proyectos de investigación (como responsables, co-responsables o participantes), 2) eventos académicos (cursos, congresos, coloquios, reuniones, conferencias), 3) diversidad de publicaciones (artículos en revistas de difusión, artículos en revistas científicas, capítulos de libro, libros), 4) actividades laborales, 5) estancias posdoctorales.

- 1) Los **proyectos de investigación** dependen de la oferta que puedan ofrecer los tutores de acuerdo a sus temas o líneas, dándose una gran diversidad de investigaciones en los que se involucra a los alumnos a través de sus tesis. Se intenta mantener la flexibilidad de integrar tutores con la calidad académica requerida, asociados con las líneas de investigación menos representadas en el posgrado. A la vez, se fomenta la realización de proyectos conjuntos (a través de los convenios generales firmados por la UNAM, o mediante gestión directa con los académicos) entre tutores de distintas disciplinas y entidades del programa, lo que estimula la multi- e interdisciplina y genera grupos consolidados de investigación.
- 2) Se promueve que los alumnos participen en diversos **eventos académicos**, como estancias de investigación, congresos de alto impacto internacional, cursos *ad hoc* especializados, etc. Asimismo, en el posgrado se ofrecen cursos, asesorías, conferencias especializadas, etc., del interés de grupos amplios de estudiantes de este y de otros posgrados o instituciones, por lo que se ha contado con la visita de investigadores y/o profesores del más alto nivel académico. Con el aval de su tutor principal y Comité Tutorial, los alumnos pueden solicitar apoyo para realizar alguna de estas actividades a través del Programa de Apoyos Económicos del Posgrado (PAEP), del Programa de Movilidad de la CEP o por Beca Mixta de CONACyT. En el periodo 2012-2016, los alumnos de doctorado han participado en 183 actividades académicas, correspondientes a 2 actividades/año/alumno.
- 3) En el rubro de **publicaciones**, todos los alumnos de doctorado publican al menos un artículo científico en revistas indizadas de reconocimiento internacional, derivado de su tesis doctoral, requisito del Plan de Estudios. A la vez, alumnos colaboran con sus tutores en la elaboración de publicaciones de divulgación, libros, capítulos de libro, memorias de congresos, etc. En el periodo en evaluación, la productividad de los

alumnos vigentes registra 115 publicaciones en revistas indizadas, 7 libros, 41 capítulos de libro y 303 resúmenes en congresos, lo que equivale en promedio a 4.1 productos/alumno y 1.4 publicaciones/alumno, una cifra relevante en relación al número de alumnos vigentes en el periodo.

Por otro lado, la productividad académica de los alumnos graduados (94) integra 667 artículos científicos en revistas indizadas, 36 libros y 133 capítulos de libros, lo que equivale a 8.9 productos/graduado y 7.1 publicaciones científicas/alumno graduado, dando cuenta de la importancia de su contribución en la generación de conocimiento científico.

- 4) La variedad de **actividades laborales** en la que se integran los egresados da una idea de la preparación multidisciplinaria que obtienen. A través del programa de posgrado, se les apoya en conseguir y mantenerse en ambientes de trabajo de tipo docente, de investigación, de gestión social, económica y hasta política (Fig. 11 y 12; ver 6.1).
- 5) Alumnos egresados del doctorado del PCML continúan con su formación académica como jóvenes investigadores al incorporarse en **estancias de posdoctorado** a nivel nacional e internacional, incidiendo a la vez en el desarrollo y consolidación de líneas de investigación especializadas y en la productividad del programa de posgrado en los casos cuyas estancias posdoctorado se integran en programas vinculados al fortalecimiento de la calidad del posgrado nacional (Becas CONACYT). A la vez, inciden en la vinculación de alumnos y tutores del PCML con IES nacionales e internacionales y, en su caso, con el sector gobierno. En el periodo 2012-2016, el 17% de los alumnos egresados del doctorado del PCML se integró a Estancias de Posdoctorado, lo cual denota la relevancia de estos programas en la continuidad de la formación académica especializada de los jóvenes investigadores (ver 6.1 y 6.4).

Como ya se mencionó previamente (ver 3.4) el NAB del PCML (Anexo 1) está conformado por 83 tutores de tiempo completo en sus entidades de adscripción, académicos plenamente reconocidos lo cual se manifiesta en su productividad (*Curriculum vitae*). En el periodo comprendido de 2013-2017 (2018 en curso) se registran 1017 publicaciones en revistas indexadas de impacto internacional, lo cual representa un promedio de 216 publicaciones/año y de 3 publicaciones/tutor TC. Los tutores del PCML son académicos/investigadores consolidados, cuentan con una sostenida productividad científica y desarrollo de proyectos investigación en sus áreas de especialidad, con lo cual contribuyen de manera sólida a la generación de conocimiento científico especializado y por ende a la sólida formación científica y académica de sus alumnos. Del 100% de los tutores del programa, el 91 % participa como tutor principal o director de tesis (considerando alumnos vigentes en el periodo 2013 a 2018). Tomando en cuenta el número de alumnos vigentes del programa, la proporción de estudiantes/tutores activos del NAB es de 1.4.

De manera general, se considera que la contribución al conocimiento es amplia y bien representada por la comunidad del PCML en las diferentes actividades académicas en que se participa.

6.4. VINCULACIÓN (Criterio 14)

La vinculación del PCML, con otras instituciones de educación superior (IES) nacionales e internacionales, así como con algunos sectores de la sociedad, dependencias gubernamentales y el sector productivo, es un aspecto de gran relevancia en los alcances y objetivos de la incidencia del PCML a nivel nacional e internacional. La vinculación de alumnos, tutores y de la coordinación del programa con los sectores académicos,

sociales, y gubernamentales en el ámbito de las ciencias acuáticas (marinas y epicontinentales) incide a la vez en la formación académica de los alumnos, a la vez que la vinculación con los sectores gubernamentales y productivos constituyen medios de financiamiento externos.

Se han logrado consolidar las acciones de vinculación existentes con posgrados afines y con otras Instituciones de Educación Superior (IES), principalmente aquellas de donde provienen algunos coasesores y aspirantes a ingresar al programa (e.g., CICESE, UAM, U. Veracruzana, CINVESTAV, ECOSUR, etc.). Estas interrelaciones han promovido acciones de intercambio y estancias académicas de los alumnos, así como de cursos conjuntos y el fortalecimiento de grupos de investigación ya existentes. Por ello, se considera fundamental el fortalecer las interacciones existentes y ampliar y diversificar las actividades para fomentar la vinculación.

La mayoría de las actividades se llevan a cabo sin requerir ni esperar al establecimiento de convenios específicos, pues generalmente la UNAM cuenta con convenios académicos generales vigentes que amparan esta vinculación; sin embargo, y en el marco de la internacionalización del programa del PCML se inician con Convenios Específicos de Colaboración Académica a través de la Subdirección de Cooperación Académica de la Coordinación de Estudios de Posgrado. Entre las acciones de vinculación que se llevan a cabo, se encuentran:

- 1) La invitación a profesores-investigadores nacionales y del extranjero, para impartir cursos y asesorías de alto nivel.
- 2) El apoyo para que estudiantes del PCML realicen estancias de investigación en instituciones nacionales e internacionales.
- 3) La realización de cursos y actividades académicas con otros posgrados de la UNAM y de otras IES.
- 4) La participación de los alumnos en eventos académicos de otras IES nacionales e internacionales (ej. seminarios, cursos cortos intensivos).
- 5) Los Convenios de colaboración académica establecidos por la UNAM y en los que se ve involucrado el PCML (ej. Los existentes con el CICESE, el CINVESTAV la Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Universidad Veracruzana, la Universidad Autónoma de Barcelona, la Texas A & M University, la Universidad de La Habana, etc.).
- 6) Los Convenios específicos de colaboración académica suscritos directamente por el PCML para acciones de Cotutela (obtención de doble grado) y de investigación (convenio en proceso con la Universidad de Lille, Francia y en activo con la Universidad de Cadiz, España).
- 7) Acciones de vinculación con los sectores gubernamental, social y productivo, principalmente a través de proyectos específicos realizados a solicitud de agentes de estos sectores, como cooperativas pesqueras y agencias de gobierno de los tres niveles, federal, estatal y municipal. Las acciones que se realizan son, entre otras: convenios de colaboración, intercambio y trabajos de análisis u obtención de muestras (que derivan en tesis de los alumnos). Varias acciones no cuentan con un documento que formalice su realización, pues el acuerdo se ha dado de manera verbal, por lo que los vínculos pueden considerarse como de gestión directa.

Dada la naturaleza del programa del PCML, la mayoría de los proyectos de investigación en las que los alumnos de doctorado desarrollan sus tesis de grado son de carácter multi e interdisciplinario y a menudo interinstitucional, lo cual se sustenta en la estructura de los Comités Tutorales. De tal manera, la vinculación de tutores y alumnos entre diversas IES

es dinámica. Cabe señalar que las acciones de vinculación se traducen a la vez en la movilidad de los alumnos para estancias de investigación y cursos *ad hoc*, como se señala en el punto 4.3. (Movilidad de estudiantes). En este sentido, en el periodo 2013-2017 y considerando que la mayoría de la movilidad de los alumnos de doctorado se estructura de acuerdo a su Cronograma de actividades para los últimos dos años de su Plan de Estudios, se estima un promedio de 2 actividades de vinculación/año/alumno, lo cual complementa y fortalece su formación académica especializada con grupos de expertos nacionales e internacionales.

Por otro lado, la vinculación de los tutores TC del programa con sectores gubernamentales y privados, de interés nacional, es dinámica (como se aprecia en sus CVUs) al participar en diversos grupos de expertos y asesores así como de grupos colegiados evaluadores (ej. INEC-SEMARNAT, CONACYT, SENER, SNI, CONABIO, PEMEX, CFE). A la vez, la participación de tutores en proyectos de investigación multidisciplinarios e interinstitucionales encaminados a la solución de problemáticas nacionales de incidencia en sistemas acuáticos, marinos y epicontinentales (INEC-SEMARNAT, CONACYT, SENER, PEMEX, CFE) contribuye a vez a la vinculación con sectores sociales, receptores de las acciones generadas.

Un ejemplo reciente de estas interacciones de vinculación múltiple es la inserción y participación de las entidades académicas externas del PCML, de la Facultad de Ciencias y de la Facultad de Química de la UMDI Sisal, Yucatán, en el Parque Científico Tecnológico de Yucatán (PCTYUC), cuyo desarrollo se inició a finales del 2008 (<http://www.gaceta.unam.mx/20151019/estrena-la-unam-edificio-en-el-parque-cientifico-tecnologico/>). En el PCTYUC participan diversas IES regionales y nacionales con el objetivo de promover la integración de los sectores académicos, gubernamental y de iniciativa privada, encaminado a contribuir a la formación de recursos humanos en áreas estratégicas, dinamizar el desarrollo sustentable basado en el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico, para generar bienestar social en la región.

La participación dinámica de los tutores y alumnos en las acciones de vinculación señaladas, contribuye no sólo a la formación académica de los doctorantes sino a la adquisición de un mayor compromiso y madurez académica que favorezca el incremento de la eficiencia terminal de los alumnos del PCML.

Cabe destacar el fortalecimiento de la calidad del Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología en el marco de las Estancias de Posdoctorado nacionales y en el extranjero, apoyadas por CONACYT en sus diversas Convocatorias así como la incorporación de investigadores Cátedra CONACYT, jóvenes investigadores que participan como docentes y asesores, apoyando a su vez el desarrollo de líneas emergentes de investigación de relevancia nacional e internacional (Tabla 4). Esta vinculación genera a la vez redes de colaboración académica nacionales e internacionales e incide de manera positiva en la productividad del posgrado, al favorecer la movilidad y la formación especializada de alumnos en temas de frontera e incidir positivamente en la graduación oportuna de los alumnos.

Tabla 4. Síntesis de las Estancias Posdoctorales CONACYT, nacionales y en el extranjero y Cátedras CONACYT, vinculadas al fortalecimiento del Programa de Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología.

CONVOCATORIA CONACYT	POSDOCTORADO NACIONAL	POSDOCTORADO EN EL EXTRANJERO	POSDOCTORADO SENER SUSTENTABILIDAD	POSDOCTORADO SENER HIDROCARBUROS	CATEDRAS CONACYT Coasesores
2011	2				
2012	2				
2013	3				
2014	2				1
2015	6				2
2016	4	1	1	1	7
2017	3	3			11
2018	3	3			4
Subtotal 2013 a 2018	21	7	1	1	25