

30 años del Posgrado en Biotecnología en la UAM



Dr. Octavio Loera Corral
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Iztapalapa

1.- Historia

La biotecnología ha estado en la civilización desde sus orígenes, primero de manera empírica en la obtención de alimentos y bebidas fermentadas que se preservaban por más tiempo, incluso algunas se identificaban con una condición más saludable entre la población. Más tarde, gracias al método científico, inició el desarrollo de las contribuciones científicas y tecnológicas que aún nos ayudan con los retos que enfrentamos: alimentos saludables, rescate de zonas alteradas por la actividad agroindustrial, contaminación ambiental, cambio climático, epidemias, medicamentos nuevos, etc. Todo eso es biotecnología: el uso y manipulación de organismos vivos, o parte de sus moléculas, para desarrollar bienes y servicios con los que se enfrentan estos desafíos.

El posgrado en Biotecnología de la UAM cumplió recientemente 30 años, actualmente tiene 3 niveles: especialización (1 año), maestría (2 años) y doctorado (4 años). Inició sólo como maestría a finales del 1991, y desde entonces se han graduado 411 maestros. Posteriormente se aprobó el doctorado en Biotecnología cuya primera generación comenzó en 1997, con la participación de profesores del Departamento de Biotecnología, todos ellos siendo integrantes del Núcleo Académico Básico (NAB). Así, el doctorado es parte del posgrado integrado en Biotecnología y hasta ahora se han graduado cerca de 280 doctores. En el caso de la especialización en Biotecnología, éste es el nivel más reciente y ahora tiene sólo 17 alumnos con el estatus de activo, se trata de un programa de 3 trimestres con un esquema eminentemente experimental. Este nivel fue el más afectado por la pandemia por COVID19, ya que se interrumpió el avance de los alumnos

dificultando su graduación, de hecho, hasta este 2022 se abrió el primer ingreso a la especialización después de 2 años.

Este posgrado ha formado nuevos grupos de investigación con repercusión social a través de la difusión y transferencia del conocimiento, abarcando cada una de las 6 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) que se desarrollan e interaccionan entre ellas. Las temáticas generales se enlistan a continuación, incluyendo el número de profesores de tiempo completo que se muestra entre paréntesis para cada línea:

- **BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (4):** Se desarrollan productos de valor agregado a partir de fermentaciones lácticas, enzimología aplicada a los alimentos, tecnología de levaduras. Desarrollo de la bioquímica, fisiología y tecnología postcosecha de frutas y productos vegetales frescos.
- **BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL (6):** Incidencia en tratamiento de aguas y suelos contaminados por la actividad industrial y deterioro ambiental. Estudios de adaptación de lodos anaerobios, modelamiento y control de la digestión anaerobia, manejo de los ciclos de azufre y nitrógeno, así como el tratamiento de aguas residuales. Se consideran la evaluación y remediación biótica de suelos contaminados, aumento de la biodisponibilidad de los contaminantes y la evaluación de técnicas para mejorar todos estos tratamientos.
- **BIOLOGÍA MOLECULAR DE MICROORGANISMOS INDUSTRIALES (5):** Mejoramiento de cepas microbianas para producir moléculas o biomasa

con valor agregado por sus actividades biológicas. Desarrollo de vectores moleculares de ADN para hongos y actinomicetos, con aplicación en estos procesos y en la degradación de compuestos recalcitrantes.

- **FERMENTACIONES MICROBIANAS (7):** Estudios de la regulación y modelamiento del crecimiento y biosíntesis de microorganismos en medios líquidos y sólidos. Producción y separación de enzimas, metabolitos, esporas y biomasa para aplicaciones biotecnológicas. Ingeniería y control de reactores de fermentaciones en medio sólido, a partir de residuos agroindustriales.
- **BIOQUÍMICA DE MACROMOLÉCULAS (5):** Análisis y aplicación de las propiedades nutraceuticas, funcionales y sensoriales de alimentos y bebidas, así como de subproductos agroindustriales. Desarrollo de productos alimenticios, bebidas fermentadas y técnicas de purificación de moléculas de interés biotecnológico.
- **PRODUCTOS NATURALES (4):** Desarrollo y producción de metabolitos con actividad biológica, micropropagación de plantas de interés económico o en peligro de extinción, para su aprovechamiento sustentable. Revalorización de productos naturales de bajo aprovechamiento. Estudio de los sistemas dispersos de alimentos (emulsiones y biopelículas).

Los investigadores responsables de estos proyectos constituyen el NAB, que incluye a 31 profesores de tiempo completo, todos están comprometidos con la docencia (en licenciatura y posgrado), investigación y

difusión del conocimiento. Los profesores responsables de proyectos tienen colaboración con instituciones de educación e investigación, así como con instancias del sector público y privado.

En cuanto a los niveles de reconocimiento avalados por el CONACYT, la maestría mantiene el nivel de Consolidado y ratificado en la última evaluación (2020) del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT. Ahora el PNPC ha migrado al Sistema Nacional de Posgrados (SNP), pero se reconocen los niveles de los posgrados recientemente evaluados. El doctorado conserva el nivel de Competencia Internacional, el nivel más alto dentro de los posgrados con reconocimiento en el PNPC, ratificado en el 2021 por 5 años más. Lo anterior se basa en la productividad y calidad de la investigación que se realiza, el grado de habilitación de los profesores (todos pertenecen al SNI como lo muestra la Fig 1.), así como en la eficiencia terminal de las últimas generaciones, usualmente los 5 años previos a la evaluación.

En este periodo de contingencia por la pandemia de COVID19 se han pospuesto las convocatorias para la especialización (son en promedio 2 ingresos por año), por lo que no ha habido ingreso, además de que se interrumpieron las tesis de los alumnos inscritos desde antes del cierre por la contingencia sanitaria. Todo lo anterior repercutió negativamente en la eficiencia terminal de este programa como se mencionó anteriormente. Sin embargo, de acuerdo a la previsión más favorable para la operación de la Universidad, se está incrementando el acceso controlado en todas las instalaciones, con el fin de sacar adelante a los alumnos

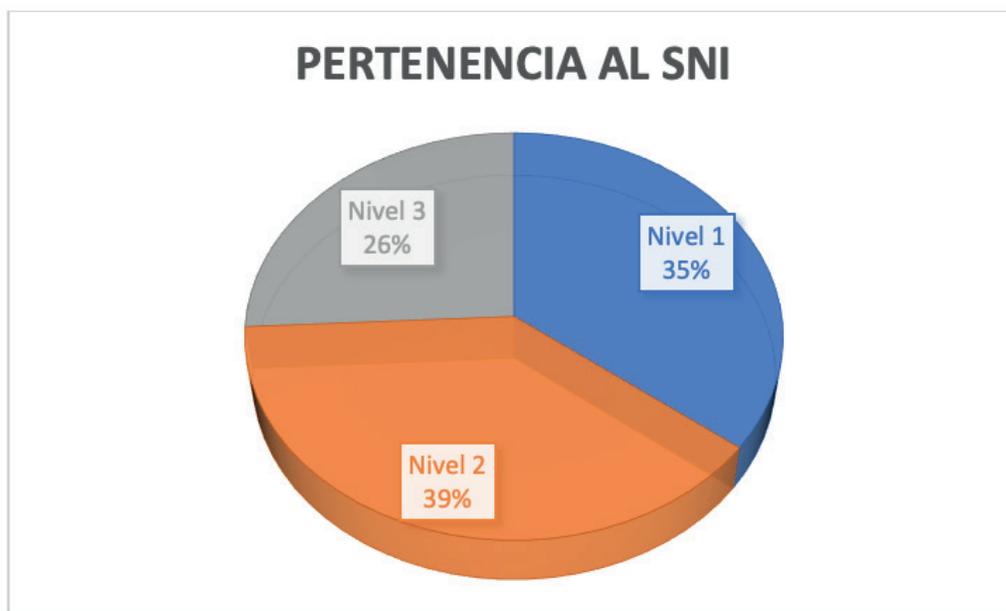


Fig. 1. Porcentaje de profesores que pertenecen a cada nivel del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) dentro del núcleo básico del posgrado en Biotecnología.

rezagados de la especialización, recuperando el ritmo normal a partir del 2023.

El posgrado en sus 3 niveles opera mediante la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología, integrada por el Coordinador del Posgrado, quien la preside, así como 7 profesores más de todas las líneas de investigación, cada uno de ellos se reemplaza por otro integrante cada 4 años. Entre otras responsabilidades, esta Comisión organiza los procesos de admisión, realiza el seguimiento de los alumnos hasta su egreso, actualiza los planes y programas de estudio, así como actividades de difusión a lo largo del año. La última actualización del Plan de Estudios del Posgrado, que incluye a los niveles de maestría y doctorado, se aprobó en la sesión 501 (febrero de 2022) del Colegio Académico de la UAM, máxima instancia dentro de la Universidad. Mientras que la Comisión trabaja actualmente en el Plan de Estudios de la Es-

pecialización, se espera que las modificaciones entren en vigor el próximo año.

2.- Nuestros Egresados

De acuerdo al **Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados del Doctorado en Biotecnología más reciente** (2021), a cargo del Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo de la UAM, la mayoría de los egresados (80%) trabaja en áreas afines al posgrado, con énfasis en las líneas de investigación que fueron parte de sus tesis. Además, este estudio confirma que gran parte de los egresados ha mantenido los vínculos con este posgrado, como se observa en el recambio generacional paulatino en los comités de asesores, sinodales de exámenes predoctorales y de grado, en donde participan nuestros propios egresados, fortaleciendo la creación de redes de colaboración.

El 60% de los egresados del doctorado pertenece al Sistema Nacional de Investigado-

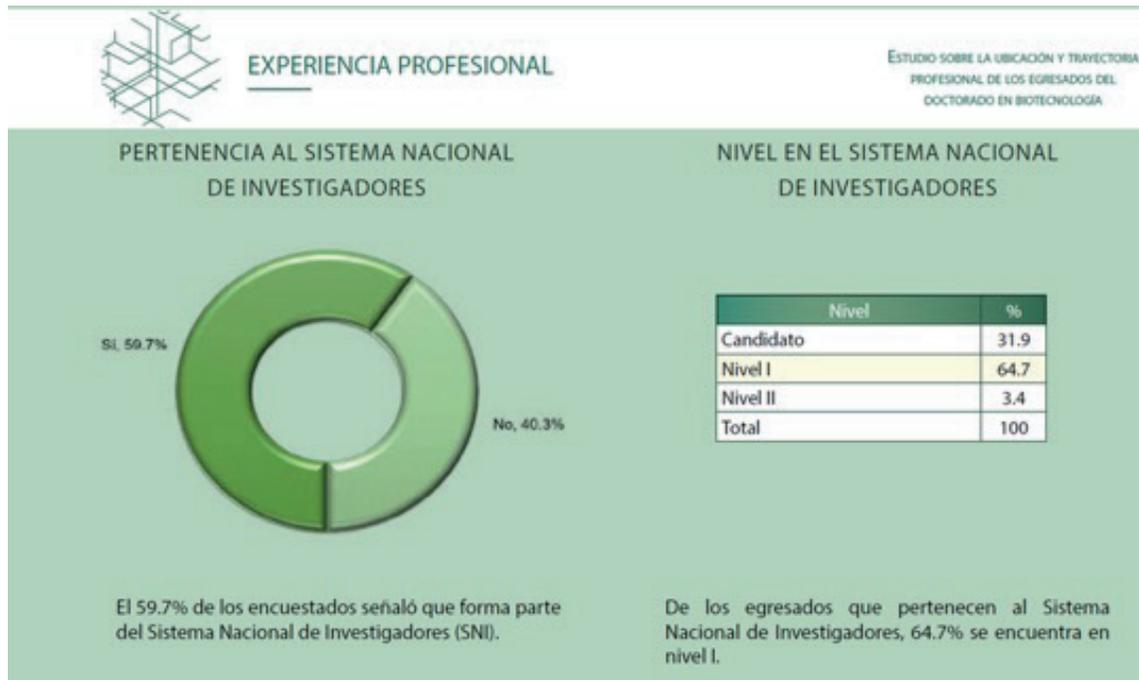


Fig. 2. Pertenencia del Sistema Nacional de Investigadores entre los egresados del Doctorado en Biotecnología, tomado del Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados del Doctorado en Biotecnología más reciente (2021), a cargo del Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo de la UAM.

res (SNI), mientras que los egresados más recientes participarán en convocatorias próximas del SNI, gracias a sus aportes en la generación de conocimiento de frontera para la solución de problemas prioritarios (Fig. 2), tanto en el contexto local y regional, por su lugar de residencia. Además de la formación de recursos humanos y las actividades de retribución social, la pertenencia al SNI se basa en la publicación de artículos científicos en revistas de alto impacto, en las que los egresados del posgrado participen como investigadores independientes.

La trayectoria de los egresados es acorde a los objetivos académicos del posgrado, basados en la formación de investigadores críticos e independientes de alto nivel académico capaces de generar y aportar nuevos conocimientos científicos y técnicos en el campo de la Biotecnología. De hecho, esto se relaciona con la satisfacción de los egresados del pos-



Fig. 3. Nivel de satisfacción entre los egresados con el Doctorado en Biotecnología, según el Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados del Doctorado en Biotecnología más reciente (abril 2021), a cargo del Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo de la UAM.



Fig. 4. Lugar de residencia de los egresados con el Doctorado en Biotecnología, según el Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados del Doctorado en Biotecnología más reciente (abril 2021), a cargo del Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo de la UAM.

En cuanto al lugar de residencia según el Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados del posgrado en Biotecnología, la mitad de los egresados vive y trabaja en otro Estado de la República Mexicana, fuera de la Ciudad de México, lo que muestra la movilidad y dispersión de personal con grado alto de habilitación en todo el país, siendo una de las mayores contribuciones sociales del posgrado en Biotecnología (Fig. 4).

La mitad de los egresados del doctorado tardó menos de 6 meses en encontrar un trabajo y para el 86% la situación laboral mejoró con respecto a un trabajo previo. La mayoría es personal docente y de investigación en Instituciones de Educación Superior públicas y privadas en todo el país, pero hay egresados que trabajan en la iniciativa privada en empresas agrícolas, de alimentos, de bebidas procesadas, industria química, far-

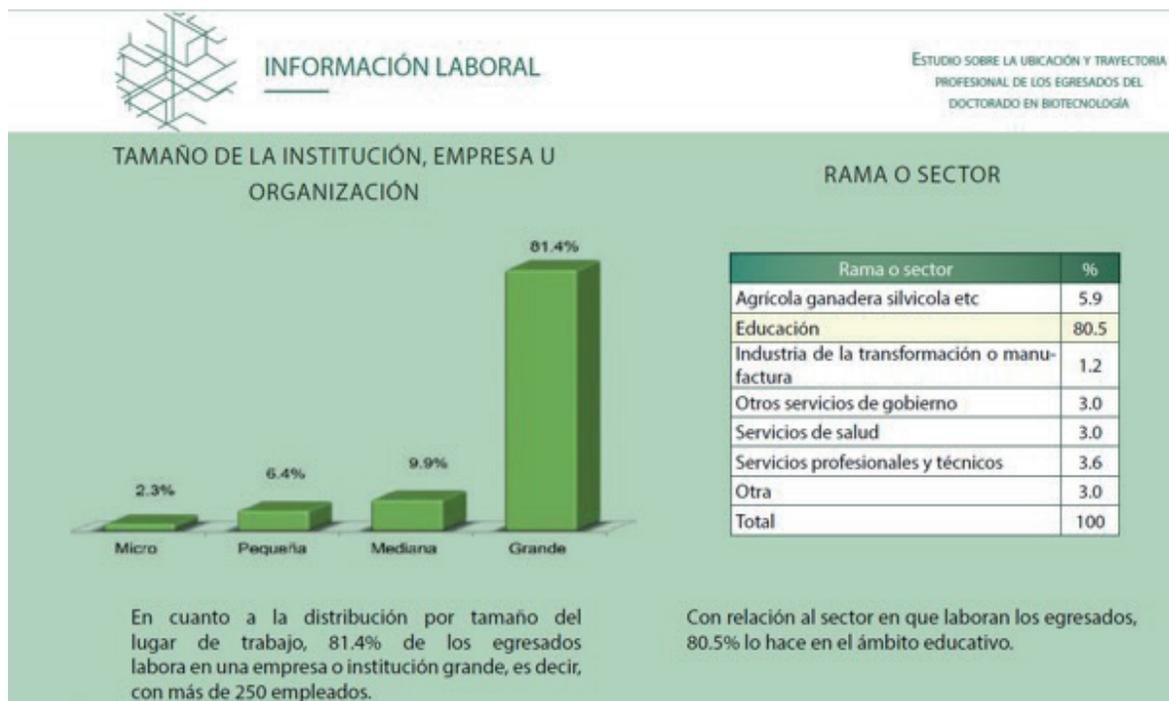


Fig. 5. Tipo de organización y sector donde laboran los egresados con el Doctorado en Biotecnología, según el Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados del Doctorado en Biotecnología más reciente (abril 2021), a cargo del Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo de la UAM.

macéutica, medicina, así como en varias consultoras (Fig. 5).

3.- Del posgrado a la sociedad

En el posgrado en Biotecnología se procura el vínculo entre los egresados, por ejemplo, con su participación en exámenes de ingreso, predoctorales, o finales para obtener el grado. También hay un seminario anual con presencia de egresados de nuestro doctorado, se trata de las ceremonias del Premio Christopher Augur, organizadas por la Comisión Académica del Posgrado en Biotecnología, autoridades de la UAM, así como por el Institut de Recherche pour le Développement (IRD, con sede en México). Ahí se reconoce al egresado(a) del año anterior que se haya graduado en menos de 4.5

años, cuyo artículo de investigación se haya publicado en la revista con el mayor factor de impacto entre esa generación de egresados. La lista completa de los ganadores y las reseñas de este premio se puede consultar en: <https://www.imbe.fr/a-la-uam-iztapalapa-mexico-df.html?lang=fr>. Además, en el canal de YouTube del posgrado están las ceremonias de premiación correspondientes a los 3 últimos años (2020 a 2022), todas ellas se han transmitido en vivo por el mismo canal. (https://www.youtube.com/channel/UCUxhxAm_kUbTX71_UYS7v-QA/playlists). También existe una comunicación permanente con la comunidad de alumnos, profesores y egresados a través de la cuenta de Facebook “Posgrado En Biotecnología UAM-I”.

La preservación y difusión del conocimiento es una actividad indispensable para articular al programa de posgrado con otros sectores de la sociedad. De hecho, la colaboración social es una acción estratégica y transversal del programa, tanto los profesores como los estudiantes participan en foros encaminados a esta tarea, que también es una función sustantiva definida en la Ley Orgánica de la UAM, junto con la docencia y la investigación. Estos foros son congresos, talleres, seminarios de difusión, e incluso la labor docente.

En los últimos 2 años se ha promovido la participación de los alumnos en la divulgación de la ciencia. Esto se ha promovido en redes sociales como el canal de YouTube del posgrado, para consulta del público interesado. Por ejemplo, hay una colección de videos cortos (3 a 4 minutos) donde los alumnos participan en 2 modalidades: Presentación de resultados o Difusión. En el 2022 se inició con esta última modalidad como actividad de retribución social porque va encaminada a la divulgación científica, de manera que se explique la importancia de la investigación y el beneficio social que conlleva, todo pensado para el interés de un público general. Estos videos están disponibles para quien lo requiera, incluso para apoyo de tareas de docencia, investigación y divulgación (Simposio de Perspectivas en Biotecnología 2021 y 2022: https://www.youtube.com/channel/UCUxhxAm_kUbTX71_UYS7vQA/playlists)

Por lo anterior, se concluye que el posgrado en Biotecnología responde a pro-

blemas y demandas de la sociedad, para preservar y fortalecer la cultura y los valores. Se destaca como aporte a la formación de recursos humanos acordes con los procesos educativos y sociales, desarrollando conocimiento científico y aplicaciones tecnológicas. A todos los interesados en inscribirse a este posgrado en cualquiera de sus 3 niveles, les invitamos a consultar las convocatorias en las redes sociales y en las páginas de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM Iztapalapa.

Referencias:

Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados del Doctorado en Biotecnología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM Iztapalapa [https://egresados.uam.mx/?page_id=2428#1647641033686-2756091c-c62c34f0-96d8] Fecha de Consulta: 20 de julio de 2022

Páginas del Posgrado en Biotecnología:
Especialización en Biotecnología: <https://posgrados.cbsuami.org/index.php/bte-desc>

Maestría en Biotecnología: <https://posgrados.cbsuami.org/index.php/btm-desc>

Doctorado en Biotecnología: <https://posgrados.cbsuami.org/index.php/btd-desc>

Facebook: <http://www.facebook.com/posgradoenbiotecnologia>

YouTube: https://www.youtube.com/channel/UCUxhxAm_kUbTX71_UYS7vQA

