A close-up photograph of a person wearing a blue lab coat and blue nitrile gloves, holding a clear glass Erlenmeyer flask filled with a vibrant blue liquid. The background is a blurred laboratory environment with various pieces of glassware, including beakers and flasks, some containing green and yellow liquids. The overall lighting is bright and clinical, with a cool blue color palette.

**El Doctorado en Ciencias  
Biológicas y de la Salud,  
de la ciencia de frontera  
a la investigación aplicada**

**Dr. Jorge I. Castañeda-Sánchez**  
**Lic. Vicente Cuauhtonal Gallegos Meza**  
*División de Ciencias Biológicas y de la Salud,*  
*Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco*

## Historia

El Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud es un programa de posgrado escolarizado de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). El 16 de junio de 1994 fue aprobado por el Colegio Académico de la UAM e inició operaciones en el trimestre 94-O. Fue creado de manera conjunta por las Divisiones de Ciencias Biológicas y de la Salud de las unidades Iztapalapa y Xochimilco, originalmente como Doctorado en Ciencias Biológicas. Este programa surgió de la necesidad conjunta de ofrecer un posgrado de nivel Doctorado para las y los egresados de los programas de maestría de ambas divisiones, así como de las y los profesores investigadores de la Universidad, quienes buscaban la formación de doctores en otras instituciones al no contar con un plan de estudios de este tipo dentro de la UAM. La propuesta también permitiría que el personal docente con nivel de maestría continuara con su formación. Al momento de su creación, ambas divisiones contaban con 35 profesoras y profesores de tiempo completo que cumplían con los requisitos para formar parte de la planta académica, así como con la infraestructura idónea y las redes de vinculación que permitieron la puesta en marcha y el desarrollo del doctorado en sus primeros años. Es importante resaltar que tanto el plan y programa de estudios fueron aprobados por unanimidad, y sentaron las bases para la cooperación académica al ser el primer posgrado interunidades de la UAM.

Debido al aumento de la matrícula y aprovechando la experiencia de las sedes Iztapalapa y Xochimilco, en 2007 se incorporó la División de Ciencias Naturales e Ingeniería de la Unidad Cuajimalpa; Durante la sesión de Consejo Divisional se reconoció

el esfuerzo conjunto previo de las dos sedes, el cual fue el principal argumento para la incorporación de la Unidad Cuajimalpa y se extendió en esta sede uno de los posgrados más sólido de la institución y a nivel nacional, para participar activamente en su administración, impartición y desarrollo.

El nombre del Doctorado se modificó en 2010 a “Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud”. Más tarde, en 2017, se incorporó la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Unidad Lerma, con el fin de ampliar la oferta académica de posgrado en esta Unidad y en el Valle de Toluca, con un importante impacto en la vinculación del posgrado y de la Universidad con diversos sectores de la sociedad, así como nutrir al núcleo académico básico y diversificar las líneas de generación y aplicación del conocimiento. Y aunque se formalizó su incorporación en 2017, el trabajo conjunto con esta Unidad ya existía, pues un total de cuatro alumnas y alumnos realizaban sus estudios doctorales inscritos en las unidades Cuajimalpa, Iztapalapa y Xochimilco, pero bajo la dirección de tesis de miembros del personal académico de la Unidad Lerma.

Actualmente es el posgrado más grande con el que cuenta la Universidad Autónoma Metropolitana, no solo en cuanto al número de Unidades Académicas participantes -cuatro de las cinco sedes académicas de la UAM-, también en cuanto al personal académico que participa en él, y en líneas de generación del conocimiento.

## Operación del Doctorado

El Doctorado en CBS opera bajo un sistema tutorial basado en investigación de campo y laboratorio. El periodo normal de desarrollo es de cuatro años, a tiempo

completo, aunque se puede obtener el grado desde el tercer año, cuando se cumplen los requisitos académicos y administrativos previstos. Durante los veintiséis años que tiene en operación ha cubierto satisfactoriamente con las expectativas que se plantearon desde sus inicios y, actualmente, se han obtenido resultados tangibles, habiendo formado más de 480 Doctoras y Doctores en Ciencias Biológicas y de la Salud. Tiene un lugar destacado dentro de la oferta educativa del país, lo que se refleja en la demanda de ingreso creciente, teniendo un promedio de 40 candidatos por convocatoria.

El personal académico que participa en el programa de tiempo completo son 42 y los que están de tiempo parcial son más de 150, con 20% de investigadores(as) externos a la institución. Algunos de nuestros primeros egresados y egresadas se han incorporado a la planta académica docente de la UAM y del Doctorado en CBS, en calidad de tutores o asesores. La producción científica asociada con el programa también ha evolucionado, tanto en número de artículos (mas de 650 artículos de 2016 a 2021) como en la calidad de las revistas en las que se publica (La mayoría son revistas indexadas en JCR-Clarivate Analytics, Scopus y PubMed).

### Casos de éxito

El Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud ha sido semillero de investigadores(as) en el área de las ciencias biológicas y de la salud los cuales se han incorporado a la docencia y a la investigación en instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales. Algunos egresados han alcanzado altos puestos directivos en México, como es el caso del Dr. Carlos Javier Pineda Villaseñor, titular del Instituto

Nacional de Rehabilitación (hasta 2026) quien cuenta con nombramiento de investigador nacional nivel III en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nombramiento de investigador en Ciencias Médicas “F” en el Sistema Institucional de Investigación de la Secretaría de Salud, y es autor de más de 260 artículos publicados en revistas científicas.

La Dra. Matilde Jiménez-Coello también es una egresada distinguida, quien fue directora del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi” de la Universidad Autónoma de Yucatán de febrero de 2018 a febrero de 2022 y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT nivel II. La Dra. Jiménez-Coello es experta en parasitología molecular y epidemiología de enfermedades parasitarias y ha sido acreedora de diferentes reconocimientos nacionales e internacionales, de los cuales destacan: Premio Mujer en la Ciencia otorgado por L’Oréal, el CONACyT, la UNESCO y la Academia Mexicana de Ciencias en 2014; *International Rising Talent Women in Science*, L’Oreal-UNESCO en 2015; y es de resaltar su participación como miembro del Comité Directivo de la *Global Infectious Diseases Research Network* desde 2018. En su periodo como Directora del CIR-UADY se ha gestionado, en conjunto con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, la instalación e implementación de un laboratorio de bioseguridad 3 -con una inversión de más de 2.6 millones de dólares-, único en la región, en las instalaciones del CIR, el cual permitirá el fortalecimiento y desarrollo de las capacidades científicas para un mejor abordaje de las problemáticas vinculadas a los patógenos de impacto y altamente peligrosos en la región sureste del país.

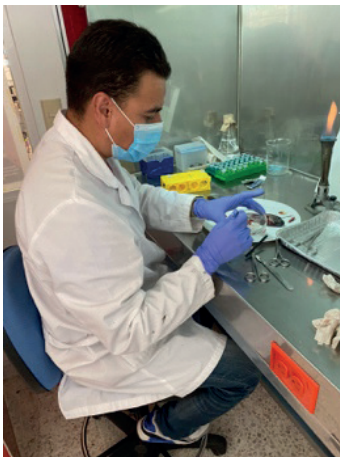
Otro de nuestros egresados con una trayectoria sobresaliente es el Dr. Marwin Saady Gutierrez, médico especialista en el área de reumatología. Gracias a su proyecto de investigación doctoral se implementó un nuevo algoritmo para el diagnóstico de la enfermedad pulmonar intersticial en etapas tempranas usando ultrasonido. El Dr. Gutiérrez es autor de varios trabajos de investigación en el área de su especialidad y en el año 2021 fue clasificado en el puesto 47 de los mejores reumatólogos a nivel internacional y el número uno de México, según el Ranking Expertise in Synovitis: Worldwide.

Poco más del 98% de los egresados de este programa doctoral trabajan en instituciones públicas y privadas, con actividades de docencia y/o investigación y cerca del 53% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACyT, lo cual es un indicador de pertinencia del programa.

### **Interacción con sectores de la sociedad**

En el sistema tutorial, bajo el cual opera el Doctorado, participan tres investigadores expertos en el área de estudio para la dirección de cada investigación doctoral. Se procura que al menos uno de ellos sea un investigador externo a la UAM, lo cual propicia la colaboración con investigadores de otras instituciones, principalmente de Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y privadas, Centros de Investigación, Red de Hospitales de Alta Especialidad de la Secretaría de Salud, IMSS e ISSSTE, así como los Institutos Nacionales como el INCAN, Cardiología, Neurología, Salud Pública, Medici-

na Genómica, Biotecnología, etc. En el ámbito internacional el Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud mantiene convenios a través de los cuales investigadores de universidades extranjeras pueden formar parte de un comité tutorial, e incluso las y los alumnos pueden optar por doble titulación; mantenemos vínculos estrechos con la Universidad de São Paulo, Brasil; Universidad de Lorraine, Francia; L'Institut Polytechnique de Bordeaux, Francia; Wageningen University, Holanda; University of Texas, EUA; Université De Bordeaux I, Francia; Université de Bourgogne-Dijon, Francia.



*Fotografía:  
Daniel Becerril Cortés*

Otro sector con el que el Doctorado se relaciona es con productores de algunas comunidades rurales de la Ciudad de México, Estado de México, Querétaro, Oaxaca, Chiapas, y otros estados del país, los cuales proporcionan recursos naturales y de infraestructura para el desarrollo de proyectos de investigación, principalmente aquellos que se relacionan con las Líneas de Generación y Aplicación

del Conocimiento (LGAC) en Biología y Ecología de Organismos y Ecosistemas y Biología de la Reproducción. Nuestros estudiantes han desarrollado proyectos de producción y reproducción agrícola, pecuaria y pesquera, estudios de conservación de la biodiversidad, de recuperación de cuerpos de agua y cambio climático, solo por mencionar algunos. Las comunidades rurales y de productores participantes reciben a cambio capacitaciones técnicas y de producción para el aprovechamiento de sus recursos, así como los beneficios propios derivados de la investigación desarrollada.

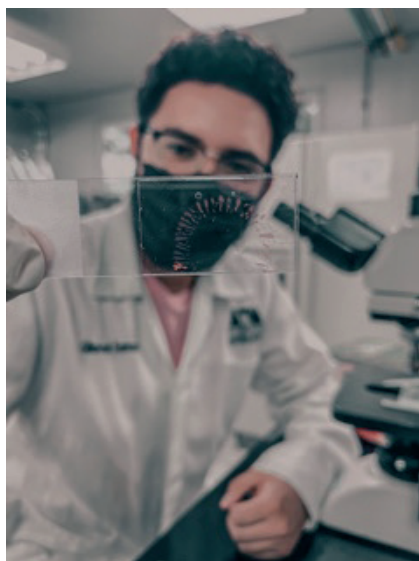
El sector social también es un actor con el que nuestro programa doctoral interactúa. Las subáreas de investigación médica, farmacológica y microbiológica impactan indirectamente en la mejora de la calidad de vida de nuestra sociedad. Y algunos otros de nuestros proyectos tienen un impacto directo en poblaciones más específicas, por ejemplo la subárea de las ciencias de la nutrición, como el desarrollo de productos con alto valor nutricional, el estudio de la obesidad y a las enfermedades que tienen su origen en la mala alimentación, en dichos proyectos se seleccionan poblaciones específicas como niños, adolescentes y mujeres embarazadas. En este mismo sentido, los proyectos relacionados con la patología bucal y ciencias odontológicas, en donde participan y se ven beneficiados sectores específicos de la sociedad, de acuerdo con el tema y problemática identificada por cada estudiante, como personas que viven con VIH, personas de escasos recursos, entre otros sectores.

### **Multidisciplina y transdisciplina en el posgrado.**

En la actualidad el desarrollo de la ciencia en el mundo debe ser abordada desde los aspectos de inter, multi y transdisciplinares, y los posgrados, como formadores de investigadores altamente calificados, deben evolucionar para plantear proyectos con estas características.

Los proyectos del Doctorado en CBS desde

hace varios años han contemplado el trabajo interdisciplinar, constancia de esto es la integración de los comités tutorales donde las y los investigadores pueden ser expertos en disciplinas comunes, sin embargo, la participación de dos o más expertos en un mismo tema incide directamente en que los proyectos de los estudiantes se ven fortalecidos y se garantiza que cumplan con las características de originalidad y pertinencia científica y problemas complejos pueden ser abordados desde esta perspectiva.



*Fotografía: Jose Edwin  
Mendoza / Gihovani Ademir  
Samano Barbosa*

Otro de los aspectos más actuales para abordar un proyecto científico es el trabajo transdisciplinar. Estos incluyen problemas que una disciplina no podría resolver por sí misma. Las LGAC de Biología y Ecología de Organismos y Sistemas; Fisiología y Patología Médica y Veterinaria; Procesos Microbianos; Síntesis Orgánica, Farmacología y Transformaciones Químicas; y Nutrición y Ciencias de los Alimentos cuentan progresivamente con más proyectos de tesis que requieren este tipo de interacciones.

El Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud cuenta con seis diversas LGAC. La demanda de Doctores en estas áreas es prioritaria en el país y en el mundo: el entendimiento de los aspectos básicos de la generación e enfermedades infecciosas y no infecciosas, el desarrollo de nuevas terapias farmacológicas, la biotecnología aplicada al ámbito de la salud, así como el entendimiento de los las alteraciones

de los ecosistemas, también son temas de interés de nuestro programa doctoral. Un último ejemplo del impacto que tiene este posgrado es el área de la salud con proyectos enfocados a la farmacogenómica y a la medicina personalizada, los cuales representan prácticas emergentes de la medicina que utilizan el perfil genético para guiar el tratamiento farmacológico individual de la enfermedad. Esta acción es muy importante para mejorar la eficacia y evitar las reacciones secundarias.

Se debe resaltar que, desde el aspecto social, el Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud tiene una participación muy importante, algunos de los proyectos doctorales que se realizan tienen una vinculación directa con la sociedad, lo que repercute en beneficios para las comunidades, grupos y asociaciones civiles.

### **El Doctorado en la actualidad: algunas cifras**

Si bien, un detalle estadístico no hace justicia a todas las actividades que se realizan en el Doctorado, sí puede brindarnos un panorama general. Invitamos a la lectora y al lector a imaginar, entre líneas, las historias que están contenidas en cada número: la noticia de la aceptación de cada aspirante, el trabajo de campo y de laboratorio, la presión de las y los estudiantes en cada evaluación, el primer artículo publicado, la celebración de cada disertación pública para obtener el grado.

Durante 2021 se atendieron 45 solicitudes de nuevo ingreso, de las cuales 28 so-

licitudes fueron aceptadas. En total, 131 alumnas y alumnos estuvieron activos al menos en un curso del plan de estudios, y fueron programadas durante los tres trimestres de 2021 un total de 120 Unidades de Enseñanza Aprendizaje. La Comisión Académica del Doctorado evaluó 31 artículos, publicados en revistas de alto impacto, con la finalidad de cubrir el requisito previsto por el plan de estudios. Se presentaron 43 Pre-exámenes Doctorales, organizados por la Coordinación del Doctorado y supervisados por los miembros de la Comisión Académica. Por último, 43 alumnas y alumnos cumplieron con todos los requisitos, presentaron su Disertación Pública y obtuvieron el grado de Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud.

### **Referencias bibliográficas**

- Plan de estudios del Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Última adecuación: sesión 449 del Colegio Académico de la UAM, Acuerdo 449.A, 31 de octubre de 2018.
- Boletines UAM, "Egresado de la UAM logra detectar enfermedad pulmonar intersticial en casos autoinmunes", número 035, 24 de enero de 2022.
- El posgrado de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Historia y perspectivas. Capítulo 9: Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Editorial CBS-UAM, 2021.

## Mapa Curricular

TRIM	CLAVE	NOMBRE	CRÉDITOS	OBL/ OPT	SERIACIÓN
I	9307001	Seminario I	10	OBL	-
	9307002	Trabajo de Investigación I	20	OBL	-
II	9307003	Seminario II	10	OBL	9307001 y 9307002
	9307004	Trabajo de Investigación II	20	OBL	9307001 y 9307002
III	9307005	Seminario III	10	OBL	9307003 y 9307004
	9307006	Trabajo de Investigación III	20	OBL	9307003 y 9307004
IV	9307007	Seminario IV	10	OBL	9307005 y 9307006
	9307008	Trabajo de Investigación IV	20	OBL	9307005 y 9307006
V	9307009	Seminario V	10	OBL	9307007 y 9307008
	9307010	Trabajo de Investigación V	20	OBL	9307007 y 9307008
VI	9307011	Seminario VI	10	OBL	9307009 y 9307010
	9307012	Trabajo de Investigación VI	20	OBL	9307009 y 9307010
VII	9307013	Trabajo de Investigación VII	20	OPT	9307011, 9307012 y Autorización*
VIII	9307014	Trabajo de Investigación VIII	20	OPT	9307013
IX	9307015	Trabajo de Investigación IX	20	OPT	9307014
	9307019	Seminario VII	10	OPT	9307014
X	9307016	Trabajo de Redacción de Tesis I	10	OPT	9307015 y 9307019 y Autorización**
XI	9307017	Trabajo de Redacción de Tesis II	10	OPT	9307016 y Autorización
XII	9307018	Trabajo de Redacción de Tesis III	10	OPT	9307017 y Autorización
I-XII	9307020	Temas Selectos I	10	OPT	-
I-XII	9307021	Temas Selectos II	10	OPT	9307020
I-XII	9307022	Temas Selectos III	10	OPT	9307021
Artículo publicado en una revista indexada en JCR, PubliMed, o del Sistema de Clasificación de Revistas CONACYT.			60	Autorización	
Pre-examen Doctoral			30	Autorización	
Disertación Pública y Defensa de la Tesis			90	Autorización	

## Notas:

-Las alumnas y los alumnos, a partir de séptimo trimestre, pueden solicitar que no sean abiertos sus grupos para el próximo trimestre, siempre y cuando cumplan con el requisito de idioma y presenten la versión final de su tesis junto con la solicitud de asignación de jurado para el Pre-examen Doctoral.

-En los trimestres III, VI y IX, el Seminario se presenta ante la Comisión Académica del Doctorado.

\*Para solicitar la inscripción a séptimo, las alumnas y los alumnos deben acreditar el dominio del idioma inglés en al menos el nivel B1 de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia.

\*\*Para solicitar la inscripción a décimo trimestre, las alumnas y los alumnos deben presentar la **evidencia del envío** de un artículo científico, de acuerdo con los requisitos previstos por el plan de estudios.