



## MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

### RESEÑA

El progreso científico y tecnológico encaminado a mejorar el bienestar de la sociedad debe ser uno de los propósitos de las naciones (Rivas 2004, Ibarra 2010). Organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Organización de Naciones Unidas (ONU) y el Banco Mundial (BM), por destacar algunos de los más de 50 en los que participa México, indican que dicho progreso se genera a través del conocimiento (OCDE 2005, Ibarra 2010). Para afrontar este reto, el Estado Mexicano creó en el año 2002 la Ley de Ciencia y Tecnología que estipula, entre otras cosas "incrementar las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación y la formación de investigadores y de tecnólogos para resolver problemas nacionales fundamentales, que contribuyan al desarrollo del país y a elevar el bienestar de la población en todos sus aspectos", así como "ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica de la sociedad" (DOF 2015). Por esta razón, entre las prioridades de los ejes dos y cinco del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se explicita la necesidad de fortalecer la educación de calidad, la ciencia y la tecnología, ya que son estratégicas para incrementar la productividad de la economía nacional. También se señala la importancia de apoyar la descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para contribuir a un desarrollo regional equilibrado. Adicionalmente, en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2014-2018, se establecen como temas prioritarios el aprovechamiento y protección de los ecosistemas y de la biodiversidad, y la medicina preventiva y atención de la salud. De la misma forma, el Plan Estatal de Desarrollo de Tlaxcala 2017-2021 busca "hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso del estado" y enuncia como estrategia "impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente". En este marco, existe congruencia con la Misión de la UAT, ya que ésta "es la institución pública de educación superior más importante del estado, generadora de conocimientos a partir del MHIC en el marco de la autorrealización, que forma y desarrolla profesionales e investigadores, competitivos y comprometidos con la justicia social, el respeto y la pluralidad, para contribuir al desarrollo perdurable de la entidad y del país, con pleno apego a la transparencia y rendición de cuentas".

Las ciencias biológicas agrupan a las disciplinas que tienen como objeto de estudio la vida y sus procesos. Aristóteles podría ser considerado el primer naturalista y en consecuencia el fundador de las ciencias biológicas. Dos mil cuatrocientos años



después, aproximadamente, las ciencias biológicas cuentan con una identidad propia y el reconocimiento como una ciencia natural. El desarrollo de la anatomía en el siglo XVI, las bases de la teoría celular en el siglo XVII, el de la bioquímica en el XVIII, la teoría de la evolución por selección natural en el XIX, y las contribuciones de la fisicoquímica que llevaron a identificar la estructura del ADN en el siglo XX, son los cimientos de las ciencias biológicas. Esta noción de interdisciplinariedad ha contribuido de manera importante en el surgimiento de campos como la biomedicina, la ecofisiología y las neurociencias, cuyo desarrollo alimenta la esperanza de influir positivamente en la calidad de vida de las personas a través del impacto en la salud y la conservación de la biodiversidad, principalmente.

En cuanto al conocimiento de la biodiversidad, se continúa con la tarea de recopilar de manera minuciosa la presencia de especies conocidas y nuevas especies a lo largo y ancho del planeta, conocimiento básico, que ha permitido determinar las áreas de distribución conocidas de los organismos y, con ayuda de datos climáticos, modelar sus áreas potenciales de distribución en el contexto actual y considerando los diferentes escenarios del cambio ambiental global. Esto ha facilitado la búsqueda de las especies en sus hábitats para llevar a cabo investigaciones sobre el comportamiento social, de forrajeo o reproductivo y se han determinado en muchas ocasiones los fundamentos fisiológicos y ecológicos que determinan la variación en la adecuación de los individuos para identificar los procesos que permiten la subsistencia de las poblaciones en equilibrio (genético y de tasa de crecimiento) y los rangos de variación que las llevan al límite de la eliminación de ciertas áreas o de su extinción. Más aún, la investigación de las interacciones de las especies ha permitido discernir los procesos y patrones que determinan los ensambles de las comunidades a diferentes escalas geográficas. Los avances en las técnicas de secuenciación de nueva generación y en la bioinformática, han abierto nuevas dimensiones al estudio de la biodiversidad, con la exploración de ambientes antes difíciles de estudiar y el descubrimiento de una diversidad biológica antes insospechada. Se ha reconocido por organismos como la UNESCO que la biodiversidad es un factor crítico para alcanzar el desarrollo sustentable, siendo esencial para la salud humana y para el desarrollo económico y social. Por tal razón, el estudio científico de la biodiversidad sigue siendo un área prioritaria para todos los países, pero sobre todo para aquéllos que como el nuestro albergan una enorme diversidad biológica.

A nivel organismo, hay un interés cada vez mayor en el estudio de las diferencias fenotípicas entre los individuos de una misma población, lo que incluye las diferencias de fenotipos conductuales que a menudo se conocen como personalidad animal. La varianza individual en las respuestas conductuales a un estímulo dado, alguna vez considerada por los científicos como error aleatorio en



las mediciones conductuales (i.e., “ruido”) en estudios enfocados en valores medios, es ahora vista como un aspecto fascinante, inevitable y biológicamente relevante del proceso de desarrollo que permite a los animales hacer frente a diferentes presiones selectivas en diversos nichos físicos y sociales. Ha habido también un interés creciente en cómo las condiciones que experimentan los individuos durante su desarrollo temprano influyen en su fisiología, metabolismo, morfología y en diferentes aspectos de su conducta social. La variación fenotípica inducida por las condiciones de desarrollo tiene implicaciones fundamentales en diferentes campos de estudio de la biología, desde la fisiología y la etología, hasta la demografía y la ecología evolutiva. El estudio de las causas y consecuencias de la variación individual en fenotipos conductuales tiene gran potencial de aplicación en áreas como la epidemiología y la salud humana, ya que permitiría entender qué fenotipos conductuales podrían ser particularmente vulnerables al desarrollo de patologías particulares, que van desde la diabetes, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, hasta trastornos psiquiátricos como la depresión clínica. Éste está siendo el foco de interés de un número cada vez mayor de estudios que pretenden integrar las aproximaciones teóricas y metodológicas de la biología del comportamiento, la biomedicina, y la fisiología. Ahora también se reconoce que el estudio de las diferencias individuales es relevante para la medicina individualizada y para el problema, ampliamente conocido, de que los pacientes no responden por igual, o incluso en la misma dirección, a los mismos tratamientos (farmacológicos). El término Biomedicina fue acuñado en 1923 para identificar a la medicina clínica basada en principios de fisiología y bioquímica. Este concepto tuvo su auge hasta después de la segunda guerra mundial cuando sus principios rectores se ampliaron al conocimiento biológico utilizado para prevenir o curar enfermedades. La historiografía de la biomedicina considera que en ello influyó el desarrollo y producción a gran escala de fármacos, especialmente antibióticos y el surgimiento de microorganismos resistentes que definirían enfermedades futuras años más tarde. Otro factor que influyó claramente fue la molecularización de la biología y la medicina, motivado por el interés de investigar la relación entre aminoácidos y proteínas, y posteriormente genes y enfermedades; así como el desarrollo de la estadística médica y aparición de los ensayos controlados para fármacos. Para finales de la década de 1970, una visión determinista relacionada con la expresión génica se había extendido en las ciencias biológicas, incluyendo la biomedicina, y se pensaba que la enfermedad podría definirse en tanto se conociera la desviación de la normalidad fisiológica marcada por las variables biológicas sujetas de medición. Esta visión, aunque dominante hasta el inicio del siglo XXI, ha sufrido una transformación importante motivada por el reconocimiento de que la salud de las personas en cualquier lugar del mundo está indisolublemente ligada con el sustrato



biológico, las relaciones sociales, la política y la cultura. El avance en estos aspectos, desde luego, depende de la contribución de hallazgos relevantes en áreas como la biología molecular y celular, y la fisiología, principalmente.

El PNPC incluye 251 programas de maestría en diversas disciplinas orientados a la investigación en Ciencias Biológicas de diversas IES públicas y privadas, incluyendo los programas de Ciencias Biológicas de la UNAM, UMSNH, UV, BUAP, CICY y UAT. Con excepción de los últimos 6, dichos programas son altamente especializados, ya sea en ciencias de la salud, biotecnología, ciencias ambientales o ecología. Aun cuando la alta especialización es una característica de los posgrados a nivel mundial, en la actualidad se reconoce la necesidad impulsar una visión más amplia que integre la perspectiva de las distintas disciplinas de las ciencias biológicas, las demás ciencias naturales y las de la ciencia en general, en aras de reconocer su relevancia como actividad humana. Ésta, sin duda, sería una de las fortalezas de los programas en Ciencias Biológicas, aunque aplica sólo a los programas de la UNAM, la UAT, y la BUAP (de reciente creación).

En el estado de Tlaxcala solo existen dos maestrías reconocidas por el PNPC, orientadas a la investigación en disciplinas de las Ciencias Biológicas, el programa en Biotecnología Aplicada del IPN y el de Ciencias Biológicas de la UAT. Dentro de la UAT se oferta también la Maestría en Ciencias de Sistemas del Ambiente que atiende particularmente áreas relacionadas con el monitoreo ambiental (contaminación) y el manejo de recursos forestales, ambos temas importantes y puntuales por lo que no abarcan áreas como Biodiversidad, Biología del Comportamiento y Biomedicina, de interés para estudiantes potenciales provenientes de los programas de licenciatura de la propia UAT y de otras IES de estados aledaños. De tal manera que a 16 años de su creación, la Maestría en Ciencias Biológicas de la UAT ha transitado exitosamente para convertirse en un programa que ha incursionado en la investigación multidisciplinaria que requieren las ciencias biológicas, siendo un programa de una IES estatal cuyas condiciones de desarrollo distan mucho de ser las de universidades de la Ciudad de México y Centros CONACyT, pero que al mismo tiempo genera un área de oportunidad para aquellos estudiantes que desean continuar sus estudios de posgrado fuera del área metropolitana de la Ciudad de México.

La Maestría en Ciencias Biológicas de la UAT está orientada a la investigación y responde al propósito de formar profesionales capaces de generar conocimientos relacionados con diversos aspectos de la vida de los organismos que conforman la naturaleza, entre ellos los seres humanos, de aplicar tales conocimientos para detectar y proponer soluciones a problemas de diversa índole, a diferentes escalas y en distintos ámbitos, y acercarlos a la sociedad mexicana a través de la divulgación científica. Este posgrado incorpora las propuestas y reformas



educativas adoptadas en México a partir de los planteamientos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO; UNESCO 2009), que buscan afrontar los retos de la globalización y de la competitividad del siglo XXI al formar recursos humanos bajo el modelo basado en competencias (Díaz-Barriga 2011). Este modelo, adecuado por la UAT para incorporar elementos de integración y de humanización, propone orientar la educación hacia la construcción de conocimiento nuevo que sea significativo, pertinente, aplicado e implicado en problemas compartidos, bajo una visión ética, social, humanista y global (Díaz-Barriga 2011, Elizalde et al. 2016). La estructura curricular de la Maestría en Ciencias Biológicas en LGAC al mismo tiempo que organiza y adecua la construcción del conocimiento bajo el MHIC, lo orienta hacia las necesidades de especialización que demandan el acelerado desarrollo científico y la generación de conocimientos (Rivas 2004).

Esta maestría cuenta con una planta académica variada, integrada por 19 profesores organizados en un núcleo básico, con una trayectoria académica reconocida en cada una de las LGAC que desarrollan: Biodiversidad, Biología del Comportamiento y Biomedicina, lo que brinda a los interesados posibilidades de elección de líneas de investigación y de profesores. La Maestría en Ciencias Biológicas ofrece una educación individualizada y tutorada para cada estudiante y promueve el trabajo inter- y multidisciplinario entre sus propias áreas de fortaleza y las de otros planes de estudio e IES del país y del extranjero, dando a sus estudiantes la oportunidad de realizar trabajos que integren y optimicen experiencia académica, así como recursos financieros y materiales. A través de esta dinámica se pretende favorecer una formación y una visión amplias en los estudiantes, y mostrarles la necesidad imperiosa de realizar investigación en colaboración y de compartir sus experiencias e interactuar con otros estudiantes, profesores e investigadores en seminarios, cursos, congresos, talleres, etc. No menos importante son la integración y el desarrollo de estrategias y herramientas de divulgación científica como parte del proceso formativo de los estudiantes, cuya finalidad es facilitar su papel como comunicadores de conocimiento científico hacia diferentes grupos sociales. Adicionalmente, cada estudiante cuenta con un Consejero de Estudios, quién lo acompaña en situaciones que puedan interferir con su trayectoria académica.

La formación y adquisición de las competencias por los egresados es favorable para que incidan en temas como: 1) El desconocimiento de los recursos naturales ante la acelerada alteración y pérdida de los ecosistemas; 2) El uso racional y sustentable de los recursos biológicos y su conservación *in situ* y *ex situ* y 3) La atención adecuada, oportuna e integral a la salud, en grupos vulnerables como niños, indígenas y adultos mayores. La relevancia y vigencia de estos temas en el estado



de Tlaxcala, en el país y en el mundo evidencian la necesidad de seguir formando recursos humanos en un posgrado como la Maestría en Ciencias Biológicas de la UAT. De esta forma, la Maestría en Ciencias Biológicas incide en tres áreas prioritarias de las Ciencias Biológicas que son: Biodiversidad, Biomedicina y Biología del Comportamiento. Estas áreas son prioritarias debido a que el impacto de su desarrollo es importante para la solución de una gran diversidad de problemáticas nacionales relacionadas con el conocimiento y manejo de los recursos naturales, la medicina y la salud, así como las cuestiones conductuales de los organismos vivos.

#### Misión

Formar maestros en ciencias con visión humanista e integral, capaces de organizar, analizar, difundir, divulgar y contribuir a la generación de conocimientos de frontera, aplicables a la solución de problemas mediante el ejercicio honesto y solidario de su profesión de manera individual o colaborativa, con amplia comprensión de las disciplinas biológicas, y un alto compromiso social y con su entorno.

#### Visión

Ser un programa de Maestría para el 2025 sólido, coherente con las necesidades estatales, regionales y nacionales, basado en un sistema flexible que promueva la formación integral del estudiante, favoreciendo la movilidad estudiantil y las interrelaciones académicas, con indicadores y estándares internacionales que le permitan acreditarse como programa de excelencia, con infraestructura actualizada, adecuada y suficiente para respaldar el desarrollo del programa y de sus LGAC, y con una comunicación dinámica con diferentes sectores de la sociedad.

#### Objetivo del Programa Educativo

Formar recursos humanos de alto nivel académico, bajo un enfoque integral, humanista y basado en competencias, con capacidad para desarrollar, con sentido ético, actividades académicas, productivas y de servicios, para apoyar en la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos a través de investigaciones originales en el área de las Ciencias Biológicas y fomentar actividades de comunicación científica.

#### Metas del Programa Educativo

1. Tránsito de la Maestría en Ciencias Biológicas al nivel de Competencias Internacionales en el PNPC del CONACyT
2. Incremento al 5% de estudiantes extranjeros del total de la matrícula en los próximos tres años.





## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

### Secretaría Académica

#### Unidad Institucional de Planes y Programas

---

3. Mantenimiento de la eficiencia terminal por arriba del 75.
- 4.- Tránsito o mantenimiento del 100% de los Cuerpos Académicos asociados con el programa de posgrado en los niveles “en consolidación” o “consolidados”
- 5.- Formalización mediante convenios o cartas de intención del 100% de las colaboraciones que tienen establecidas los profesores del núcleo básico del posgrado.
- 6.- Incremento de las acciones de movilidad estudiantil y de profesores en al menos 5%.