



# MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**DENOMINACIÓN ACADÉMICA:** MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (Resolución No 3884 del 20 de Marzo de 2014 Ministerio de Educación Nacional)

Registro SNIES 103163

<b>ADSCRIPCIÓN:</b>	DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
<b>TÍTULO QUE OTORGA:</b>	MAGISTER EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
<b>ÉNFASIS:</b>	INVESTIGACIÓN
<b>MODALIDAD:</b>	PRESENCIAL
<b>DURACIÓN:</b>	4 SEMESTRES
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS</b>	58
<b>VALOR DE LA MATRÍCULA:</b>	7.5 SMLV

## 1. PROPÓSITOS

### 1.1 PROPÓSITOS DE FORMACIÓN GENERALES

Formar investigadores a nivel de maestría que consoliden conocimiento para el estudio de la biodiversidad y sean capaces de responder de manera integral a las necesidades de investigación en las ciencias biológicas.

Propiciar una sólida formación en disciplinas de la biología para que los profesionales aborden la solución de interrogantes básicos o aplicados de las ciencias biológicas.

### 1.2 PROPÓSITOS DE FORMACIÓN ESPECÍFICOS

Actualizar y proporcionar a los profesionales de la biología y áreas afines los elementos teóricos y metodológicos para el estudio de la biodiversidad.

Promover el desarrollo y fortalecimiento de grupos y líneas de investigación en los diferentes campos de las ciencias biológicas con el fin innovar en tecnologías y aportar a la solución de problemas biológicos.

Fomentar el desarrollo de las competencias científicas y sus habilidades para fortalecer el uso y la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en beneficio social.

## 2. PERFIL DEL EGRESADO

El Egresado de la Maestría será un investigador competente con capacidad para plantear y desarrollar proyectos en ciencias biológicas; así mismo, podrá integrarse al desarrollo de trabajos interdisciplinarios relacionados con la investigación básica y aplicada para aportar a la solución de problemáticas de esta área del conocimiento.



### 3. ESTRUCTURA CURRICULAR

COMPONENTE	TIPO DE CURSO	ENFOQUE
<b>BÁSICO</b>	Obligatorio, se ofrece en general a todo el grupo	Formación teórico-práctica para la interpretación de fenómenos biológicos.
<b>FLEXIBLE</b>	Electivo	Profundización temáticas específicas de interés particular
<b>INVESTIGACIÓN</b>	Obligatorio, transversal a todo el plan	Orientación en el trabajo de investigación, incluye la formulación, evaluación, ejecución y difusión de la tesis

#### 3.1 Componente básico

Incluye la fundamentación teórica y experimental en las temáticas de cada una de las áreas de conocimiento pertinentes. Se ofrece para el programa, tópicos de actualización en las áreas de Biología Evolutiva, Biología Molecular y Ecología Tropical. Así mismo, como parte de esta actualización se da formación general en herramientas básicas para el desarrollo de trabajos en ciencias biológicas con miras a desarrollar la investigación y difundir sus resultados a través de asignaturas como Bioestadística y Comunicación Científica.

#### 3.2 Componente flexible

Con el fin de contribuir en la ampliación del conocimiento sobre la temática particular del trabajo de grado o en aspectos de particular interés del estudiante, se plantea en el plan de estudios un Componente flexible de profundización que se aborda a través de las electivas.

#### 3.3 Componente investigación

La maestría en Ciencias Biológicas de la Universidad de Nariño tiene un enfoque hacia la investigación y se apoya para su desarrollo en grupos de investigación. Como parte del trabajo de los grupos de manera integral o individual surgen nueve líneas básicas de trabajo hacia las cuales se orientará el componente investigativo de la maestría: Morfología y ecofisiología de plantas promisorias tropicales; Sistemática y Taxonomía; Etnobiología; Productos Biotecnológicos de Origen Microbiano; Biología Celular y Molecular; Ecología y Conservación de Ecosistemas Tropicales; Morfología y Ecofisiología Animal.



#### 4. PLAN DE ESTUDIOS

Con base en el enfoque central del programa en investigación y buscando como fin el desarrollo de la capacidad de observación, análisis, argumentación y generación de conocimiento, el plan de estudios se ha diseñado de modo que el Componente de Investigación sea transversal y se constituya en un integrador a lo largo de todo el currículo. Por lo anterior, inclusive antes de la admisión al programa de estudios, se solicita la presentación de una idea general que permita visualizar la viabilidad de la misma en concordancia con las condiciones y los recursos disponibles en el programa. A partir del primer semestre, se profundiza en la fundamentación teórica y epistemológica de los procesos de investigación. Se inicia en el primer semestre con la formulación del proyecto. En el segundo semestre se continúa con la evaluación gracias al concurso de los diferentes docentes tanto internos como externos expertos en cada tópico. Posteriormente, se da paso a su ejecución en el tercer semestre; y se culmina con la presentación de resultados y la publicación de los mismos en el cuarto semestre del plan de estudios. El componente de investigación se ofrece a través de los seminarios de investigación y el trabajo de grado I y II.

Dependiendo de las temáticas, se desarrollaran trabajos de campo con guías de observación dirigida y prácticas de laboratorio cuyos resultados se analizan y discuten con los estudiantes; de igual manera, se desarrollan actividades como lecturas direccionadas y de aprendizaje con la consecuente socialización de los resultados. Todo esto pretende implementar diferentes estrategias pedagógicas, que incentivan el desarrollo de un espíritu crítico, analítico y creativo.

Plan de estudios, asignaturas por componente y número de créditos por asignatura:

SEMESTRE I	SEMESTRE II	SEMESTRE III	SEMESTRE IV
Bioestadística (4 créditos) 4 T	Biología Molecular (4 créditos) 3T 3P	Publicación Científica (3 créditos) 3T3P	Trabajo de Grado II (15 créditos) 7T
Biología Evolutiva (4 créditos) 3T 3P	Ecología Tropical (4 créditos) 3T 3P	Electiva III (4 créditos) 3T2P	
Electiva 1 (4 créditos) 3T 2P	Electiva II (4 créditos) 3T 2P	Trabajo de Grado I (8 créditos) 4T	



Seminario 1  
(2 créditos)  
2T

Seminario II  
(2 créditos)  
2T

## 5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA MAESTRÍA

### 5.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD

Las líneas de investigación de la maestría en Ciencias se encuentran relacionadas directamente con el Plan de Investigación del departamento de Biología. En este plan se establecen las directrices de la investigación incluyendo objetivos, estrategias, metas e indicadores y se plantea la existencia de dos grandes programas de investigación con sus respectivas líneas.

La maestría en Ciencias Biológicas estará orientada a 9 grandes líneas de investigación cuya formulación y objetivos están acordes con la formación académica de los docentes, con la misión, visión y trayectoria de los grupos de investigación y con la existencia tanto de recursos bióticos como de ecosistemas de Nariño y del sur occidente colombiano. Estas líneas estarán coordinadas conjuntamente por docentes pertenecientes a los distintos grupos de investigación y se enfocan en los siguientes campos de trabajo y fundamentos teóricos:

#### 5.1.1 Línea Morfología y eco fisiología de plantas promisorias tropicales

Es un campo de la biología que estudia los cambios morfológicos y fisiológicos de las especies vegetales tropicales promisorias en relación a su ambiente. Es multidisciplinario en cuanto a que utiliza principios de botánica, anatomía, fisiología, bioquímica y ecología.

La morfología y ecofisiología de plantas tropicales ha tenido un gran desarrollo en los últimos años, aportando al entendimiento de la adaptación de las especies vegetales silvestres y cultivadas a diferentes condiciones y estrés ambientales, permitiendo establecer modelos que proyecten los efectos de dichos factores en diferentes escenarios como los del cambio climático. A sí mismo, es un punto de partida en estudios de adaptación de plantas en procesos de domesticación o para el aprovechamiento sostenible de los recursos de la biodiversidad.

La capacidad del programa para formar alumnos en esta línea, está apoyada por docentes investigadores con formación de maestría y doctorado, laboratorios de investigación, herbario, laboratorios de extensión y esta soportado por los grupos de investigación, Biología de paramos y ecosistemas andinos, genética y evolución de organismos tropicales y bioprospección. La producción de conocimiento en esta línea tiene aplicaciones en otros campos como biología de la conservación, la agricultura, la bioindustria.

#### 5.1.2 Línea Sistemática y Taxonomía

A través de esta línea de investigación se abordan desde la metodología de la sistemática moderna el estudio de especies de flora y fauna.

La sistemática y taxonomía se basa en el uso de varios tipos de caracteres que posteriormente se procesan a través de un análisis filogenético. Se analizan las relaciones ancestro-descendiente



y se reconocen las posibles líneas de diferenciación. Así mismo, se hace uso de las metodologías propias de la taxonomía incluyendo las actividades básicas de obtención de material, la descripción y la evaluación de los diferentes descriptores morfológicos para llegar a la clasificación y la nomenclatura.

Por otra parte, también está enfocada al estudio de biogeografía de los diferentes grupos taxonómicos. Los análisis y la interpretación de los resultados dependerán de las preguntas a resolver y de las hipótesis planteadas.

Como apoyo a esta línea se encuentran los grupos de investigación en Bioprospección, Ecología Evolutiva, Biología de páramos y bosques altoandinos y Entomología. Como infraestructura básica se cuenta con el laboratorio de Entomología, la colección Entomológica y el Museo de Historia Natural de la Universidad de Nariño, el Herbario PSO, así como el personal adscrito a estas dependencias.

### **5.1.3 Línea de Etnobiología**

Esta línea de investigación se basa en el reconocimiento del uso y manejo de recursos biológicos por parte de comunidades humanas. Estudia el conocimiento tradicional y lo contrasta con el conocimiento desde el punto de vista biológico y social. Hace uso de metodologías etnobotánicas y etnozoológicas tanto cuantitativas como cualitativas.

Los estudios etnobiológicos incluyen la identificación y caracterización del uso de especies maderables y no maderables. Como una aproximación al conocimiento de las acciones que ejerce el ser humano para mejorar la abundancia, disponibilidad y calidad de los recursos, la línea de Etnobiología evalúa las formas de manejo que van desde la recolección y cacería hasta la agricultura y zoo cría pasando por las formas de manejo incipiente selectivo y no selectivo que se llevan a cabo tanto en ambientes silvestres como antropogénicos.

### **5.1.4 Línea de Ecología y conservación de ecosistemas tropicales**

La línea de Ecología y Conservación pretende desarrollar y aplicar los conceptos de la teoría biológica para entender y explicar los patrones y procesos ecológicos y evolutivos que han permitido el establecimiento de una alta diversidad biológica desde el nivel genético hasta los ecosistemas neotropicales. La construcción de modelos teóricos que expliquen la complejidad de las relaciones entre los distintos organismos con el ambiente físico es el fundamento para diseñar estrategias de conservación y restauración de los ecosistemas naturales altamente vulnerables a la intervención antrópica.

### **5.1.5 Línea de Morfología y Ecofisiología animal**

Esta línea está dirigida a explorar la diversidad morfológica y fisiológica de la fauna distribuida en las distintas regiones neotropicales. La Base del conocimiento tiene aplicaciones en la taxonomía, la sistemática y la biogeografía, que en los últimos años ha tenido cambios muy rápidos por el avance en la sistemática molecular. El desarrollo de los estudios anatómicos a



través del análisis de la morfología externa e interna tanto de tejidos blandos como de osteología permite establecer los mecanismos de adaptación a condiciones ambientales y su respuesta fisiológica a la disponibilidad de recursos y condiciones. En esta línea se pretende explicar y predecir la respuesta ecomorfológica y fisiológica de los animales a cambios ambientales extremos por efecto de los gradientes ecológicos o por la alteración o destrucción del hábitat.

### 5.1.6 Línea Genética y Evolución de Especies Tropicales

La Genética y la Evolución han surgido como disciplinas académicas multidisciplinarias en el siglo pasado a partir de la genética clásica y la genética de poblaciones. En la actualidad forman parte vital de la biología moderna con la incorporación de la biología molecular y la bioinformática. En conjunto estas disciplinas comúnmente se engloban como Biología Evolutiva, la cual permite la comprensión de la biología y el desarrollo de una teoría unificante transversal a las áreas clásicas de la biología (Botánica, Zoología, Microbiología).

Esta línea está apoyada por el consorcio de grupos de investigación “Genética, Evolución y Ecofisiología de Poblaciones Tropicales” conformado por los grupos de investigación Genética y Evolución de organismos tropicales y Biología de Paramos y Ecosistemas Andinos y otros grupos de investigación como Ecología Evolutiva y Biotecnología Microbiana. Los conocimientos desarrollados en esta área no solo tienen implicaciones de gran impacto científico para el conocimiento de la biodiversidad del trópico, sino también importantes aplicaciones prácticas para la región, y para la solución de problemas en sus cadenas productivas.

## 5.2 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE BIOTECNOLOGÍA

### 5.2.1 Línea de productos biotecnológicos de origen microbiano

Muchos microorganismos son potencialmente útiles por su fácil manejo, rápido crecimiento y versatilidad metabólica. Gran parte de las moléculas que se emplean en medicinas, productos alimenticios, cosméticos entre otras aplicaciones, tienen hoy, su origen en los microorganismos. Atendiendo a estos hechos, el grupo de Biotecnología Microbiana de la Universidad de Nariño ha planteado la investigación en productos biotecnológicos de origen microbiano, haciendo especial énfasis en la producción de metabolitos a partir de microorganismos silvestres.

En esta línea de investigación se articulan profesionales de diversos enfoques para la búsqueda de genes, células y metabolitos susceptibles de ser utilizados a nivel industrial. Esta soportada por docentes con formación de maestría y doctoral.

Como infraestructura se dispone de laboratorios de investigación en el bloque tecnológico y del laboratorio de Biotecnología Microbiana, además con la colaboración de los laboratorios especializados.



### 5.2.2 Línea de Biología celular y molecular

Esta línea busca estudiar aspectos estructurales, funcionales de la biología de los organismos a nivel celular y molecular implementando técnicas básicas de extracción de ácidos nucleicos, amplificación de genes por Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), determinación de la variabilidad genética de especies asociadas con eventos patológicos, análisis de polimorfismos de especies neotropicales y detección de genes vinculados con especies para aplicación biotecnológica. Está apoyada por docentes investigadores con formación de maestría y doctorado. Dada su transversalidad y aplicabilidad, esta línea apoya al programa de Biodiversidad en sus diferentes líneas.

En cuanto a la infraestructura se cuenta con la colaboración de los laboratorios de los grupos de investigación Genética y Evolución de organismos tropicales y Biotecnología Microbiana, al igual que los laboratorios de extensión y los espacios pertenecientes a las instituciones que tienen convenio vigente con nuestra universidad, donde pueden realizarse algunas metodologías específicas como qPCR, secuenciación, clonación, etc. La producción de conocimiento en esta línea tiene innumerables aplicaciones en otros campos como por ejemplo: biología de la conservación, agricultura, bioindustria, biomedicina, genética, etc.

### 5.2.3 Línea de prevención de cáncer

El estado de salud de una población humana es importante para su desarrollo en todos los ámbitos, y la investigación tendiente a resolver problemas prioritarios de salud en nuestra región es una herramienta para lograr enfrentar la crisis social y cultural en que vivimos inmersos.

Nuestras investigaciones han detectado enfermedades que siguen devastando vidas y deteriorando la capacidad laboral y la condición de salud. Estas enfermedades impiden avanzar en el desarrollo económico-social y nuestro grupo de investigación piensa que el trabajo en equipo aporta resultados que impactan en la salud de nuestra población. Nos hemos dado a la tarea de describir el cáncer gástrico (CG) y otros tipos de cáncer en Nariño para tener una visión amplia del problema y entender las complejas relaciones huésped-enfermedad.

Nuestros estudios se definen como básicos en la descripción de las relaciones biológicas entre los microorganismos-huésped y factores de riesgo involucrados en la patogénesis de la enfermedad. Los avances teóricos de la línea derivados de los proyectos son: Descripción epidemiológica de CG en Nariño. Intervención por más de 18 años de poblaciones de alto y bajo riesgo de CG con regresión de lesiones precursoras de CG en Nariño. Estudio de los principales factores de riesgo de CG. Aplicación de estrategias biológicas para la prevención de CG. Determinación de ancestros filogeográficos de *H. pylori* y su asociación con incidencia de CG en poblaciones de Nariño. Conocimientos sobre métodos y estrategias para promocionar la salud. Analizar causas y plantear metodologías para la solución de problemas prioritarios de salud en la región.

Los tipos de cáncer de nuestro interés para su estudio son: 1. Cáncer gástrico: Epidemiología, infección por *H. pylori*, características de la bacteria y erradicación de la infección como



alternativa de prevención de CG. Inhibidores de crecimiento de la bacteria. 2. Cáncer de cuello uterino: Epidemiología, tipificación del virus de papiloma humano. 3. Cáncer de colon: Epidemiología y factores genéticos. 4. Cáncer infantil: Epidemiología. 5. Cáncer de mama: caracterización socio demográfica.

## 6. GRUPOS DE INVESTIGACION

### 6.1 SALUD PÚBLICA

Contacto:alpazmo@yahoo.com; mcych@gmail.com

### 6.2 BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA

Contacto:fernandez@udenar.edu.co; pabfdez@gmail.com

### 6.3 BIOLOGÍA DE PÁRAMOS Y ECOSISTEMAS ANDINOS

Contacto:mariaelena.solartecruz648@gmail.com

### 6.4 GENÉTICA Y EVOLUCIÓN DE ORGANISMOS TROPICALES

Contacto:luzestela@udenar.edu.co

### 6.5 BIOPROSPECCIÓN

Contacto:mgonzalez@udenar.edu.co masogo@gmail.com

### 6.6 ECOLOGÍA EVOLUTIVA

Contacto:jjcalderl@gmail.com

### 6.7 ENTOMOLOGÍA

Contacto:dnpadilla@udenar.edu.co

### 6.8 BIOELECTROQUÍMICA

Contacto:dmrevelor@unal.edu.co

### 6.9 GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD –ENFERMEDAD (GISSE)

Contacto:cyroga@yahoo.com; carol.rosrog@campussucc.edu.co

## 7. REQUISITOS DE ADMISION

Para poder ingresar a la maestría el aspirante deberá optar un título de pregrado en el área de Biología o áreas afines: Agronomía, Zootecnia, Forestal, Saneamiento ambiental, entre otras. Deberá realizar la pre inscripción, aprobar los exámenes de conocimiento y presentar un perfil del proyecto de investigación que ejecutará como parte de la maestría. Será convocado a una entrevista con un comité designado por el Comité Curricular y de Investigaciones de la Maestría y deberá presentar el examen de proficiencia en inglés.

## 8. REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN:

- Pago recibo de pago de Inscripción.
- Formulario de inscripción debidamente diligenciado
- Fotocopia de la cédula de ciudadanía ampliada al 150%
- Copia del acta de grado o del título profesional en Biología o áreas afines a las Ciencias Biológicas
- Poseer un promedio mínimo ponderado de notas de pregrado de 3.5.
- Dos fotografías tamaño documento en fondo blanco
- Certificado de afiliación al sistema general de seguridad social en salud



## 9. REQUISITOS DE GRADO

La Universidad de Nariño otorgará el título académico de Magister en Ciencias Biológicas a aquellos estudiantes que cumplan con los requisitos exigidos por la reglamentación vigente para programas de postgrado; Estar a paz y salvo académica y financieramente, haber cumplido con el número de créditos y haber aprobado el trabajo de tesis

## 10. OFRECIMIENTO DEL PROGRAMA

Las actividades académicas se desarrollan con una dedicación de tiempo completo y metodología presencial. Las clases se programan los fines de semana desde el día viernes hasta el día domingo así:

- Viernes: 4:00 p.m. —9:00 pm
- Sábado: 8:00 am—12:00 m 2:00pm—6:00pm
- Domingo: 8:00 am—12:00 m

## 11. ADMINISTRACION DEL PROGRAMA

La administración del programa de Maestría en Ciencias biológicas estará a cargo del coordinador nombrado por la asamblea de profesores del departamento de biología quien contara con la orientación del director del programa de biología y el comité curricular de la maestría. Las decisiones serán tomadas de acuerdo a la reglamentación vigente para los programas de postgrado de la Universidad de Nariño.