



**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**



**FACULTAD DE CIENCIAS**

**PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA  
2013-2020**



**PROGRAMA DE BIOLOGIA  
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**

# **CONSEJO SUPERIOR UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**

**OSCAR BARRETO QUIROGA**

Gobernador del Tolima

**JOSE HERMAN MUÑOZ ÑUNGO**

Rector

**ALFONSO GÓMEZ MÉNDEZ**

Representante de la Presidencia de la República

**HECTOR JAIME RENDÓN OSORIO**

Representante del Ministerio de Educación

**JONH JAIRO MÉNDEZ ARTEAGA**

Representante de Profesores

**FERNANDO MISAS ARANGO**

Representante Ex rectores

**LIBIA ELSY GUZMAN**

Representante de las Directivas Académicas

**EDGAR RODRÍGUEZ**

Representante del sector productivo

**JOSE DANIEL MARTINEZ**

Representante Estudiantil

**ARTURO OSORIO AREVALO**

Representante de Egresados

**GABY ANDREA GOMEZ ANGARITA**

Secretaria General

## **CONSEJO ACADÉMICO**

**JOSE HERMAN MUÑOZ ÑUNGO**

Rector – Presidente

**FRANCISCO ANTONIO VILLA**

Vicerrector Académico

**HENRY RENGIFO SANCHEZ**

Vicerrector Administrativo

**GERARDO MONTOYA DE LA CRUZ**

Vicerrector de Desarrollo Humano y Recursos Educativos

**CARLOS EDUARDO MONTEALEGRE HERNÁNDEZ**

Decano Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

**PEDRO JOSÉ GALLEGO TEJADA**

Decano Facultad de Ciencias

**ANDRÉS FELIPE VELÁSQUEZ MOSQUERA**

Decano Facultad de Ciencias de la Educación

**JUAN CARLOS FERRERO OTERO**

Decano Facultad de Ciencias de la Salud

**NELSON CANAL**

Decano Facultad Ingeniería Agronómica

**LUIS ALFREDO LOZANO BOTACHE**

Decano Facultad de Ingeniería Forestal

**LAUREANO EMILIO HERNÁNDEZ BONILLA**

Decano Facultad Tecnologías

**JAIRO MORA**

Decano Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**GERMÁN CALDERON CALDERON**

Decano Ciencias Humanas y Artes

**MARTHA LUCIA NUÑEZ**

Director IDEAD

**JOSE FERNANDO SOLANILLA DUQUE**

Representante de los Profesores

**DIANA ZOLEIDY JARAMILLO SIERRA**

Representante de los Estudiantes

**GABY ANDREA GOMEZ ANGARITA**

Secretario General

# **CONSEJO DE FACULTAD DE CIENCIAS**

**PEDRO JOSÉ GALLEGO TEJADA**

Decano Facultad de Ciencias

**RENZO ALEXANDER GARCIA**

Secretario académico

**DANIEL ALFONSO URREA**

Departamento de Biología

**CARLOS VERA**

Departamento de física

**NELSON RODRIGUEZ**

Departamento de Matemáticas y Estadística

**WALTER MURILLO**

Departamento de Química

**DERLY YARA ORTIZ**

Programa de Biología

**JEAMY SIERRA**

Programa de Matemáticas y Estadística

**HOLMES FABIÁN MOLINA**

Representante de los estudiantes

**WALTER MURILLO ARANGO**

Representante de los profesores

**JUAN MANUEL GONZALEZ**

Representante de los graduados

# **COMITÉ CENTRAL DE CURRÍCULO**

**FRANCISCO ANTONIO VILLA**

Vicerrector Académico

**ENRIQUE ALIRIO ORTIZ**

Facultad de Ciencias de la Educación

**ARMANDO MORENO SANDOVAL**

Facultad de Ciencias Humanas y Artes

**SERGIO LOSADA**

Facultad de Ciencias

**ARNOLDO BARBOSA**

Facultad de Ciencias de la Salud

**OSCAR HERNÁN LÓPEZ MONTOYA**

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

**HECTOR FABIO LIBREROS JARAMILLO**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**JADER MUÑOZ RAMOS**

Facultad de Ingeniero Forestal

**HESSMAN DARIO SANCHEZ OLAYA**

Facultad de Tecnologías

**LUIS ALFONSO ARGUELLO GUZMAN**

Jefe Oficina Autoevaluación y Acreditación

**DIANA ZOLEIDY JARAMILLO SIERRA**

Representante de los Estudiantes al Consejo Académico

**JOSÉ FERNANDO SOLANILLA DUQUE**

Representante de los Profesores al Consejo Académico

**GUILLERMO ROJAS DÍAZ**

Representante de los Egresados al Comité Curricular Central

## **COMITÉ CURRICULAR DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA**

**DANIEL ALFONSO URREA**

**HECTOR EDUARDO ESQUIVEL**

**ELOISA ALDANA**

**MARTHA LILY OCAMPO**

**JOHN JAIRO MENDEZ**

**CRISTIAN JAVIER ZAMBRANO FORERO**

**DERLY CONSTANZA YARA ORTIZ**

## **COMITÉ DE APOYO DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

**HILDA ROCIO MOSQUERA MOSQUERA**

**MARYEIMY VARON LOPEZ**

## INDICE GENERAL

1.MARCO HISTORICO DEL PROGRAMA	10
2.DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA	13
Campo de formación	13
Perfil	14
Normatividad	14
3.JUSTIFICACIÓN	15
Misión	15
Visión	15
Tendencias disciplinares	16
-Contexto nacional	16
-Contexto regional	17
-Tendencia propia del programa de la universidad del Tolima	18
-Tendencia disciplinar del programa de biología	18
-Tendencias profesionales y curriculares del programa	19
4.LINEAMIENTOS CURRICULARES	21
Fundamentación	21
Propósito	21
Competencias	22
Conocimiento	22
Habilidades	22
Actitudes	23
Perfiles estudiantes	25
Perfil formativo	25
Perfil profesional	25
Plan de estudios	26
5. ESTRUCTURACIÓN DE ACTIVIDADES	28
Cursos libres	28
Electivas	28
Práctica académica – pasantía	29
Diplomados	31
Eventos académicos	31
6. FORMACIÓN INVESTIGATIVA	32
Línea	33
Proyectos	33
Grupos de investigación	40
Semilleros de investigación	41
Estrategias de divulgación	41
Eventos académicos e investigativos	41
Publicaciones	42
7. PROYECCION SOCIAL DEL PROGRAMA	48
Servicio social o pasantía	50
Catedra regional	



Catedra verde	
8. MODALIDADES DE GRADO	51
Modalidades de Grado	
Dedicación	
9. PERFILES DE LOS DOCENTES	53
Dedicación al programa	54
Por cursos	56
Por actividad académica	
10. GESTION ACADEMICA	58
11. ORGANIZACIÓN ACADEMICO ADMINISTRATIVA	59
BIBLIOGRAFIA	60
WEBGRAFIA	61

## 1. MARCO HISTÓRICO DEL PROGRAMA

La Universidad del Tolima fue creada por la Ordenanza N° 5 del 21 de mayo de 1945, expedida por la Asamblea Departamental, y mediante el decreto legislativo N° 1916 del 25 de octubre de 1954 empezó su funcionamiento. Las actividades de formación se iniciaron con el programa de Ingeniería Agronómica en las instalaciones de la comunidad Salesiana, en la escuela agronómica de San Jorge y en el año de 1961 la Universidad inició la construcción de su propia sede en predios del barrio Santa Helena y desde 1962 funciona en este sitio. En el año de 1961 se crearon las Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia y de Ingeniería Forestal, en 1967 el Instituto de Ciencias y Artes Básicas, ICAB, en 1969 la Facultad de Educación, en 1975 la Facultad de Administración de Empresas, en 1982 la Facultad de Tecnologías y el programa de Educación a Distancia, el cual se convirtió en 1991 en el Instituto de Educación a Distancia, en 1981 se suprimió el ICAB y en su lugar se creó el Instituto de Ciencias y en 1997 este se convirtió en la Facultad de Ciencias. En 1989 se creó la Facultad de Ciencias de la Salud y en el 2008 se creó la Facultad de Ciencias Humanas y Artes. (Portafolio de servicios, Facultad de ciencias, 2012)

El Instituto de Ciencias y Artes Básicas - ICAB, creado en 1967, fue el primer intento representativo para lograr una presencia autónoma de las disciplinas básicas acompañadas de las Artes y Humanidades, alianza ésta que, en la práctica, llega a ser indisoluble. Ante las responsabilidades que los avances de la ciencia y la tecnología le imprimen a las Ciencias, fue necesario establecer, en 1981 el Instituto de Ciencias Básicas, creado mediante acuerdo del Consejo Superior 029 del 1 de julio de 1981, orientado hacia la consolidación de la docencia específica y al impulso de la investigación, que en su desarrollo fue conformando grupos de trabajo, programas académicos y líneas de investigación que han afrontado el reto de la globalización del conocimiento y de la información científico-tecnológica.

Mediante el Acuerdo No. 023 del Consejo Superior, del 28 de julio de 1997, se creó la Facultad de Ciencias, ganándose así un espacio y una presencia para asumir el reto del tercer milenio con el cual fue generado conocimiento y tecnología, el cual promovió la participación activa de la comunidad académica-científica. En la creación de la Facultad, se adscribieron a ella los Departamentos de: Biología, Matemáticas y Estadística, Química y Física, donde se ofrecen los programas de pregrado de Biología y Matemáticas con Énfasis en Estadística.

La iniciativa de crear el programa de Biología surgió del Departamento de Biología vinculado al Instituto de Ciencias hoy en día Facultad de Ciencias, al considerar la experiencia en docencia e investigación de sus docentes y el compromiso de responder a las necesidades regionales y nacionales en el área de las ciencias naturales, a través del estudio de la Biología. El programa de biología creado mediante acuerdo N° 107 de Diciembre 12 de 1994, se estableció a partir de las líneas de investigación de Parasitología y Biología Molecular, Zoología, Botánica, Genética y Biotecnología.

Durante los 20 años de historia del programa de Biología y como resultado de un proceso permanente de revisión y actualización curricular, éste ha sido objeto de las siguientes reformas curriculares:

El plan de estudios para el programa de Biología fue establecido y aprobado por el Consejo Académico mediante acuerdo N° 019 de Mayo 24 de 1995, el cual se ratifica en el Acuerdo N° 002 del 24 de Febrero de 1995 del Consejo del Instituto de Ciencias de la Universidad del Tolima, donde se adoptó el plan de estudios del Programa de Biología.

Mediante acuerdo N° 048 del 27 de Octubre de 1998, el consejo de la Facultad de Ciencias, establece unas modificaciones al Plan de Estudios del Programa, el cual fue aprobado por el consejo Académico de la Universidad mediante Acuerdo N° 005 de 1999. Así mismo, con el Acuerdo N° 004 del 28 de Enero de 1999, el Consejo de Facultad de Ciencias define y aprueba un plan de transición del programa de Biología para la adopción del Plan de Estudios 2 (Plan 2).

El plan de estudios vigente y en oferta actualmente (Plan 4) fue aprobado mediante acuerdo N°000159 del 15 de Octubre de 2009 y es el resultado de una crítica y juiciosa revisión del contexto nacional e internacional, en concordancia con la normatividad vigente, está organizado teniendo en cuenta tres grandes áreas de formación: las ciencias exactas, área de socio humanística y área disciplinar, se ofrece en la modalidad de créditos académicos y confiere flexibilidad curricular en la formación del estudiante. Así mismo y acorde con la resolución 2769 del 13 de noviembre del 2003, se consideran en el plan de estudios la formación teórica y práctica en laboratorios de: Bioestadística; Química orgánica y análisis químico; Biología molecular, celular, del desarrollo y conservación; Bioquímica; Físico-Química; Microbiología; Zoología; Botánica; Fisiología; Genética; Ecología y Evolución.

Los créditos están direccionados hacia la investigación, la cual articula su estructura curricular y permite que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico, a la vez que construyen conocimiento, en un proceso que los integra a la vida social y laboral de la región. Así mismo, las áreas disciplinares y profesionalizantes con las cuales cuenta el programa generan espacios que permiten el conocimiento de problemáticas a nivel regional y nacional, reflexión y planteamiento de alternativas de solución a las mismas bajo un entorno académico e investigativo.

En respuesta al proceso de autoevaluación el programa ha venido implementando cambios significativos en la organización de los cursos (más integrados e integrales), en la pedagogía y las estrategias didácticas, en busca de acrecentar la flexibilidad curricular, fortalecer la actividad investigativa y motivar la formación integral de los estudiantes.

Vale la pena resaltar, que el programa de Biología de la Universidad del Tolima es uno de los siete programas de la Institución, con acreditación de Alta calidad, la cual fue renovada por seis años mediante Resolución N°1244 de 21 de febrero de 2011 del Ministerio de Educación Nacional y cuenta con gran reconocimiento en diferentes áreas académicas y de investigación, ofreciendo al graduado una amplia proyección laboral, además de la oportunidad de continuar con estudios de formación a nivel de postgrado en Ciencias Biológicas (Maestría y Doctorado) o en diferentes áreas afines, incluso en la misma Institución.

En Consecuencia el enfoque del programa de Biología de la Universidad del Tolima, otorga al graduado las competencias que debe alcanzar para garantizar el desarrollo de su perfil profesional en el campo laboral y académico conforme a lo normado por el Ministerio de Educación Nacional y los lineamientos actuales propuestos por organismos de vigilancia y promoción de la profesión del biólogo en Colombia, como lo es el Consejo Profesional de Biología. Así mismo, el graduado del programa de Biología de la Universidad del Tolima ha encontrado desde su creación, identificación y participación en las dinámicas de otras instituciones y organizaciones nacionales que propenden por el desarrollo de las Ciencias naturales en Colombia como son: ACOFACIEN (Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias), ACCB (Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas) y ACCEFYN (Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales).

## 2. DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

### 2.1 Campo de formación

El programa de Biología tiene un enfoque académico e investigativo a través del cual, se formarán profesionales en Biología, en diferentes áreas del conocimiento teórico-científico-práctico, las cuáles serán la base para un desempeño altamente competitivo, con perspectivas a una formación avanzada en el campo de investigación e innovación tecnológica, docente y empresarial. Este programa está estructurado con base en los 4 campos de formación establecidos para los programas de Biología (Básicas, Disciplinar, profesional y humanístico).

Nombre del Programa	Biología
Nombre de la institución que otorga el título	Universidad del Tolima
Naturaleza:	Pública
Localidad donde Funciona	Ibagué
Facultad a la que está adscrito	Ciencias
Modalidad	Presencial
Nivel	Pregrado
Jornada	Diurna
Periodicidad en la admisión	Semestral
Duración	10 semestres
Título que expide	Biólogo
Nº de Créditos	174
Norma interna de creación	Acuerdo 107 diciembre 12 de 1994
Acreditación de alta calidad	Resolución Número 1244 de 21 de febrero de 2011 (MEN)
Renovación registro calificado	Resolución 16464 del 13 de diciembre de 2012
Código SNIES	3315

El programa de Biología enfoca y define sus perfiles profesional y ocupacional acorde con las necesidades locales, regionales y nacionales. Estos perfiles se definen a continuación:

## **2.2 Perfil**

El Biólogo egresado de la Universidad del Tolima es un profesional con una amplia y sólida formación, con adecuada fundamentación teórico-práctica en Biología celular y molecular, Microbiología, Zoología, Botánica, Fisiología, Genética; Ecología, Evolución, Biología del desarrollo y conservación, además de Bioestadística; Química orgánica y análisis químico; Bioquímica y Físico-Química. Igualmente, los biólogos de la Universidad del Tolima se caracterizan por tener un perfil en investigación fortalecido debido a su entrenamiento dentro de los diferentes grupos de investigación reconocidos a nivel nacional e internacional por su producción científica en diversas áreas de la salud, del ambiente y de la agricultura.

## **2.3 Normatividad**

El programa de Biología de la Facultad de Ciencias se encuentra debidamente normado, aprobado y registrado por medio de las siguientes disposiciones de los órganos de control:

1. Ley General de Educación 115 de 1992
2. Ley 30 de 1992 de Educación Superior
3. Decreto 1295 de 2010 del Ministerio de Educación Nacional
4. Resolución 2769 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional
5. Acuerdo 0042 del Consejo Académico de 2014 de la Universidad del Tolima
6. Norma interna de creación: Acuerdo 107 diciembre 12 de 1994.  
Instancia que expide la Norma: Consejo Superior Universidad del Tolima
7. Plan de Desarrollo de la Universidad del Tolima (2012-2022),
8. Proyecto Educativo Institucional de la Universidad del Tolima (2012-2022)

### **3. JUSTIFICACIÓN**

#### **3.1 Misión**

Formar profesionales en biología de manera integral con una fundamentación teórica, científica y tecnológica que permita su participación responsable en los avances de la Ciencia y la Tecnología para que, como miembros activos de la comunidad académica, influyan en el desarrollo sostenible y productivo a nivel local, regional y nacional.

Dentro de este contexto, tanto la misión institucional de la Universidad del Tolima, como del Programa de Biología, se fundamentan en la formación integral de profesionales de alta calidad ocupacional que desde sus diferentes ámbitos y campos de acción actúen responsablemente, construyendo país conforme lo demanden las necesidades ambientales, económicas, políticas, sociales y culturales a nivel local, regional, nacional e incluso internacional.

Para ello, el Programa de Biología adopta los principios Institucionales de la Universidad del Tolima, donde siempre se han destacado: compromiso ambiental, compromiso social, eticidad, racionalidad, universalidad, autonomía y democracia.

#### **3.2 Visión**

En el año 2023, el programa de Biología de la Universidad del Tolima mantendrá su acreditación de alta calidad y será reconocido como uno de los programas a nivel nacional e internacional por su excelencia académica, investigación, desarrollo e innovación acorde al compromiso ético con la sociedad, la defensa de la vida y del ambiente.

Fortalecer el programa mediante la vinculación de profesores con formación doctoral como parte del relevo generacional, dando un mayor soporte a los grupos de investigación incrementando su visibilidad académica, científica y social, a nivel regional, nacional e internacional.

Formar recurso humano con las competencias necesarias para la solución de problemas en el área biológica, específicamente ambiental, agroalimentario y de salud con el fin de aportar al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

### **3.3. Tendencias disciplinares**

Para relacionar las tendencias disciplinares internacionales de las universidades que ofrecen el programa de Biología fueron analizadas algunas de las Universidades con mayor reconocimiento en calidad académica, entre ellas; Universidad de Cumbria en el Reino Unido, la Universidad Autónoma de Madrid en España y la Universidad de Lavras en Brasil y la Universidad de Buenos Aires en Argentina. Encontrando que de forma unánime las universidades tienen un gran interés en la conservación del ambiente y su biodiversidad, para ello proporciona los fundamentos para el entendimiento de los organismos desde un enfoque celular, genético y molecular, con una fuerte influencia de herramientas bioinformáticas de última generación. Y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad para aplicaciones biotecnológicas.

#### **3.3.1 Contexto Nacional.**

Desde el surgimiento del programa de Biología hace 20 años se ha realizado un análisis crítico de sus componentes curriculares, los cuales han venido siendo actualizados, modificados y ajustados acorde con las necesidades y exigencias regionales y nacionales en los sectores en los cuales el programa tiene incidencia directa o indirecta.

A pesar de la poca demanda que presenta el área de las Ciencias Naturales (1.6%) comparada con otras carreras ofertadas en el país, el conocimiento que se genera a partir de estas ciencias aporta al desarrollo de otras disciplinas e interacciona con ellas, hoy en día por ejemplo el mercado laboral de los biólogos incluye el control de procesos a nivel industrial y farmacéutico, la preservación de áreas de reserva o corredores biológicos en el diseño y construcción de obras civiles en áreas rurales y urbanas, el manejo ético y administración sustentable de la biodiversidad del país, investigación y docencia en instituciones de educación superior entre otros.

En el ámbito nacional y de acuerdo con la información registrada en el SNIES (2012-B), la biología de tipo disciplinar se ofrece en 31 Instituciones de Educación Superior, 20 del sector oficial y 11 del sector privado. En estas instituciones la carrera de biología tiene una duración entre 8 y 10 semestres, con un promedio de 163 créditos, de los cuales el 70% supera esta media, con la Universidad de Antioquia y la Universidad de Sucre con el mayor número (188). En relación con la Universidad del Tolima, esta se encuentra entre las universidades de mayor porcentaje, con un total de 174 créditos, distribuidos en las tres áreas de



formación (fundamentación en ciencias exactas y naturales, fundamentación en ciencias sociales y humanas y Disciplinar).

Algunos planes de estudio del programa de Biología ofertados en diferentes universidades presentan un énfasis de acuerdo al interés del estudiante, el desarrollo de las áreas de investigación en la Institución y la oferta de cursos en el programa de origen o en otros programas de la Universidad.

El plan de estudios del programa de Biología de la Universidad Tadeo Lozano tiene el mismo número de créditos al programa de Biología de la Universidad del Tolima. Así mismo, el plan de estudios con el que se encuentra cierta similitud en cuanto a contenido es con el de la Universidad del Quindío, no solo a nivel de áreas de formación sino además en la orientación a través de algunos cursos que brindan herramientas al estudiante en el planteamiento y formulación de proyectos de investigación y difiere en que la pasantía no es obligatoria y podrá homologarse como electivas profesionales o por el trabajo de grado.

La tendencia de las universidades a nivel nacional se ha direccionado hacia la solución de problemas, el uso de las tecnologías informáticas y de comunicación, TIC, la actividad experimental desarrollada a través de nuevas metodologías y el estudio de tareas específicas que acompañan los procesos científicos.

Al comparar los programas de Biología de las mejores Universidades Colombianas la Universidad Nacional y la Universidad de los Andes, vemos que la directriz es el estudio de los organismos vivos con un alto interés en el enfoque molecular, siguiendo la tendencia internacional. No obstante, de las universidades analizadas la de los Andes incluye en su malla curricular, la Biología de la Conservación siguiendo la línea de la Universidades en el exterior. A la luz de estas directrices, la Universidad del Tolima no desentona con el enfoque internacional, ya que incluye en su pensum disciplinas como la Biología Molecular, Bioinformática y Biología de la conservación que le permiten enmarcarse dentro de estas tendencias.

### **3.3.2 Contexto Regional.**

El programa de Biología incluye diversas áreas del conocimiento transversales al plan de estudios que permiten reconocer los principios y procesos que regulan las interacciones biológicas a fin de plantear y resolver problemas en el ámbito regional y nacional con un pensamiento propositivo, crítico y ético.

El programa de biología es el único programa de las ciencias exactas y naturales con un énfasis disciplinar que se orienta en el departamento del Tolima, por lo que

se hace imprescindible y obligatorio el continuar con su oferta como componente del desarrollo de las ciencias básicas en la región.

Dada la ubicación geográfica de la Universidad del Tolima en el país, ésta se constituye en una universidad que acoge aspirantes de departamentos ubicados en el centro del país, así como de regiones apartadas que no logran ubicarse en Universidades oficiales del área de influencia a su origen o de ciudades capitales.

### **3.3.3 Tendencia propia del programa de la universidad del Tolima.**

El programa de Biología de la Universidad del Tolima, hace parte de los 31 programas de biología del país registrados en el consejo profesional de biología, y es uno de doce que tiene registro calificado de alta calidad logrando posicionamiento comparable con las mejores universidades del país. Para mantener este posicionamiento se está actualizando la estructura curricular del programa, de acuerdo a la tendencia nacional enmarcada en el PEI, donde se propende por la excelencia académica, la proyección del compromiso social con la región y el cumplimiento responsable con el ambiente en términos sustentables. Alcanzar este objetivo, requiere presentar y transformar la universidad como un espacio potencial de producción de conocimiento; como un escenario de intersección de mentalidades variadas que promueven diferentes formas de ver el mundo; como un lugar de encuentro de tradiciones multiculturales. Así mismo, se requiere de la corresponsabilidad de cada sujeto académico, político o ciudadano que hace parte de la Institución Educativa, para que consolide el proyecto propuesto.

#### **La tendencia disciplinar del programa de biología se enumera a continuación:**

- El plan estudios que actualmente se oferta (2007) se ajusta a los lineamientos de la resolución 2769 y el decreto 2566 de 2003. Está estructurado en créditos académicos y organizados en tres áreas de formación: área de fundamentación en ciencias exactas y naturales, área de fundamentación en ciencias sociales y humanas y área disciplinar.
- Para fortalecer y estimular el componente de una segunda lengua se incluyen dentro de la malla curricular las asignaturas Inglés I, Inglés II e Inglés III, las cuales se sitúan en los primeros niveles. Con el fin de disminuir los índices de retención el programa se ajusta a diez niveles.

- De acuerdo a la resolución 2769 de 2003, se ha incluido una asignatura nueva del área disciplinar: Biología de la Conservación. Así mismo, como resultado de las experiencias de los grupos de investigación, y basados en sus fortalezas, se ofrecen asignaturas adicionales como: Sistemática, Físicoquímica, Bioinformática y Biología de Parásitos, además un abanico de electivas que le ofrecen al estudiante una mayor flexibilidad.
- En el nivel X se ubica la asignatura práctica académica (Pasantía, en el plan antiguo), la cual es relevante porque permite un primer acercamiento con el campo laboral. Los graduados y empleadores manifiestan la importancia de la misma dada la experiencia que esta permite adquirir.

**Las tendencias profesionales y curriculares del programa son:**

- Consolidar una estructura curricular flexible capaz de responder a los cambios sociales y económicos, y a los nuevos retos de formación disciplinar e investigativa.
- Reestructurar su contenido curricular con el propósito de formar profesionales comprometidos con el desarrollo local, regional y nacional, capaces de desarrollar proyectos en el área de su desempeño académico-científico y potenciar su actividad laboral.
- Fortalecer sus grupos interdisciplinarios que permitan una mayor participación en la solución de problemas de la región a través de las opciones de grado.
- Alcanzar una cobertura docente ampliada con una alta calidad académica y científica que permitirá ser modelo en los procesos de formación y desarrollo en la Universidad del Tolima.
- Tener una mayor vinculación de estudiantes a proyectos de investigación liderados por docentes en cada una de las líneas de investigación del Departamento de Biología.
- Mejorar la cultura autoevaluativa y la cual deberá estar desarrollándose dentro de los estándares de calidad y acreditación.
- Ampliar y fortalecer la cooperación nacional e internacional a nivel académico e investigativo, que promueva la participación activa de los docentes y estudiantes, mejorando así la producción, apropiación y divulgación, que conlleve a un mejor posicionamiento de sus grupos de investigación, acorde con lo establecido en el PEI, priorizando la integración con Latinoamérica y el Caribe, Norteamérica, Europa, Asia, África.

- Contribuir a un modelo de sociedad ambientalmente sustentable, que interprete la adaptación el cambio climático y proponga estrategias para la preservación de la biodiversidad y la sociodiversidad. Ayudando en la construcción de una política pública para la preservación y conservación del patrimonio ambiental.

## **4. INEAMIENTOS CURRICULARES**

### **Fundamentación**

Las diversas áreas del saber del programa de Biología le otorgan herramientas al estudiante para conocer el alcance que tiene su ejercicio profesional y el compromiso frente a una nación conforme a las políticas trazadas en el plan de desarrollo nacional, pero también en concordancia con las directrices adoptadas para los programa de Biología a nivel internacional, en la que se plantea la utilización de nuevas tecnologías para conocimiento, aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos naturales. A partir de esta premisa, la estructuración curricular del programa de Biología se ha apoyado en las áreas de formación (Básicas, Socio humanística, disciplinares y profesionalizante) que le proporciona al educando los elementos necesarios para saber, saber hacer y saber ser como profesional de Biología. La estructura curricular es de carácter flexible y brinda la oportunidad al futuro profesional de direccionar su formación acorde al banco de electivas ofrecidas por el programa o a las que se oferten por fuera de este, con la opción de homologarse previo cumplimiento de los requisitos. La formación Académica incluye el desarrollo de actividades prácticas ejecutadas en los diferentes centros y/o granjas de investigación con que cuenta la Universidad y a nivel externo en las diferentes instituciones o ecosistemas que aporten al fortalecimiento de la formación del educando. Adicionalmente, la academia está estrechamente ligada a las actividades experimentales que se desarrollan en los grupos de investigación adscritos al programa, dando mayor soporte a la formación del estudiante.

### **Propósito**

La formación integral del Biólogo le ofrece una perspectiva clara del desarrollo del entorno, con el cual pueda realizar un diagnóstico del estado actual que conlleven a tomar decisiones de forma sustentable. Por tal razón existen asignaturas diseñadas pensando en el desarrollo social, económico y tecnológico de la región, que permiten la reflexión para proceder y apropiarse del conocimiento y llevarlo a la solución de problemas a nivel social y ambiental, mostrando coherencia entre la formación académica e investigativa y la generación de productos transferibles en el contexto local, nacional e internacional.

## **Competencias**

La transformación productiva y la solución de problemas sociales requieren el dominio de competencias científicas y tecnológicas y de la comprensión profunda del contexto en que se despliegan, para que actúen desde una perspectiva ética, política, social y económicamente pertinentes (COLCIENCIAS y CNCyT, 2008).

Por tanto los estudiantes deben adquirir y validar competencias durante sus estudios que los avalen como biólogos. Estas competencias pueden ser logradas con el apoyo de los grupos de investigación del programa de Biología que mediante la vinculación de estudiantes a sus proyectos de investigación, semilleros, actividades de extensión y consultorías, que fortalecen la generación y adquisición de conocimiento.

## **Conocimiento**

Adquirir los conocimientos teóricos para la aplicación de las diferentes técnicas que son fundamentales para el estudio de los organismos entre ellos: biología celular, botánica, zoología, bioquímica, biología molecular, microbiología, genética, evolución, ecología y biotecnología.

Entender la diversidad desde su estructura, interacción y evolución para darle un uso sustentable.

Aplicar los conocimientos adquiridos en la biología para identificar fenómenos biológicos, problemas regionales y nacionales y con ello generar conocimiento científico que pueda ser divulgado y que permita proponer soluciones idóneas que ayuden a la transformación social y su entorno.

Proponer y gestionar proyectos de emprendimiento usando los recursos biológicos.

## **Habilidades**

Demostrar destreza para identificar problemas, diseñar proyectos y plantear soluciones medibles, prácticas y aplicables en un contexto de investigación.

Evidenciar una adecuada capacidad de comunicación oral y escrita que les permita presentar de una manera eficaz, fluida y con seguridad, los resultados de una investigación.

## **Actitudes**

Que el estudiante sea capaz de mantener discusiones críticas y creativas en grupo con otros estudiantes sobre aspectos planteados por el profesor o sus compañeros y relacionados con el campo de la experimentación biológica.

Desarrollo de la capacidad de trabajo autónomo o en equipo en respuesta a las necesidades específicas de cada situación.

Participación con responsabilidad ética en grupos, asociaciones o gremios que propendan por el establecimiento o mejoramiento de las normas y políticas de la ciencia para el progreso de la calidad académica e investigativa.

Reconocer y asumir las implicaciones sociales de las investigaciones científicas y las decisiones técnicas en las cuales el biólogo participa.

La conjugación de estos lineamientos, conllevará a que el estudiante este en capacidad de tener las siguientes competencias:

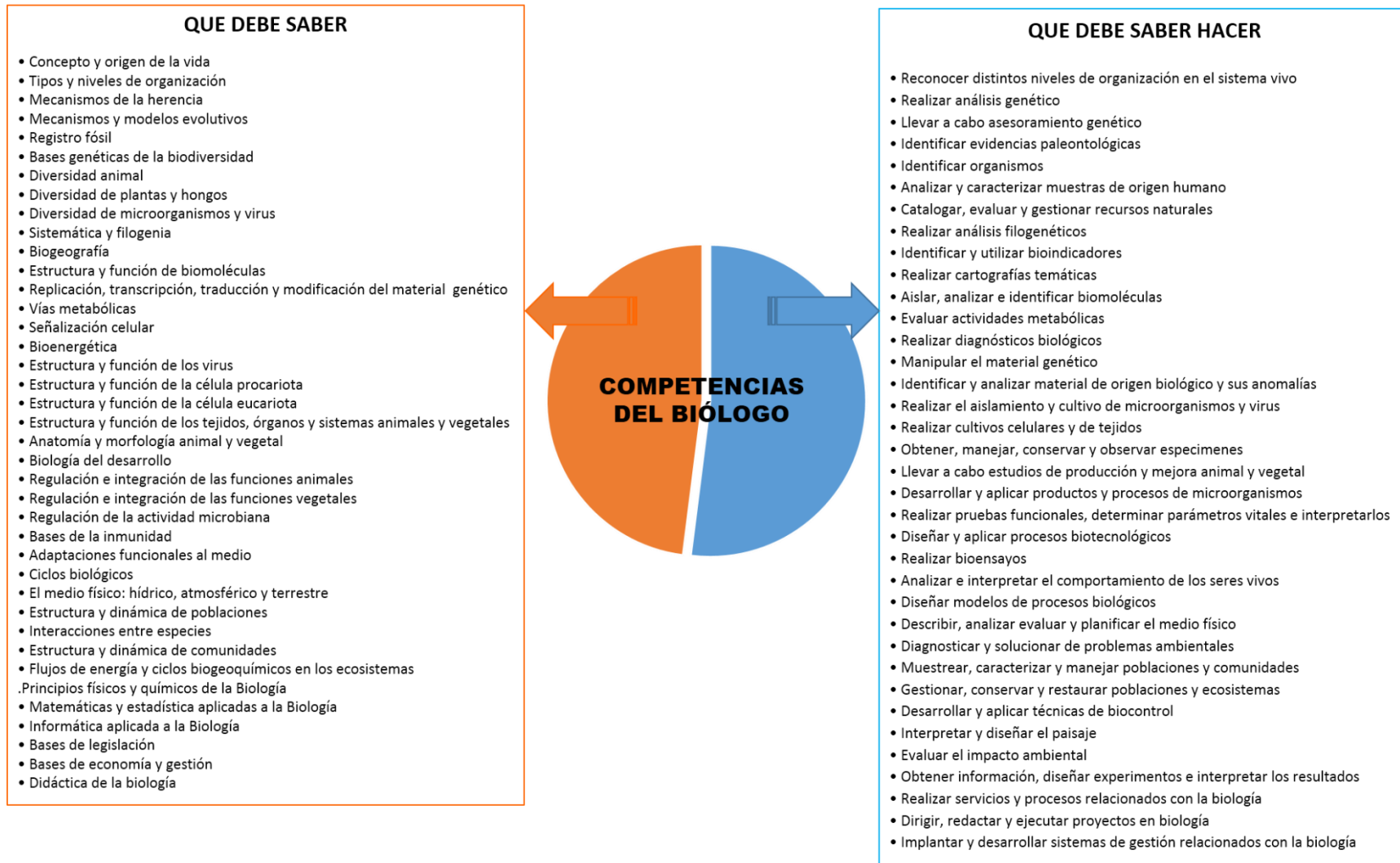


Figura 1. Competencias del Biólogo. Documento ACOFACIEN.



## **Perfiles estudiantes**

### **Perfil Formativo**

El Biólogo egresado de la Universidad del Tolima deberá tener una formación básica, amplia y sólida, con adecuada fundamentación teórico-práctica que incluya el profundo conocimiento sobre: el concepto y origen de la vida, su organización en diferentes niveles, sus mecanismos de herencia y evolución, su estructura y dinámica de poblaciones y ecosistema, la aplicación de herramientas bioinformáticas para la interpretación del funcionamiento de los ecosistema y el entendimiento las bases de legislación colombiana sobre el uso de recursos naturales. Esta formación propiciara que el biólogo conciba la vida como parte del orden universal e interprete la realidad social con sentido crítico y solidario, donde sea un agente transformador de los recursos naturales consciente de su responsabilidad en la preservación de la biodiversidad dado que esta es patrimonio de la humanidad. El profesional estará en la capacidad de proponer y liderar proyectos de investigación que articulen ciencia, tecnología e innovación, que permitan un desarrollo intra e interdisciplinar.

### **Perfil Profesional**

El profesional egresado del Programa de Biología de la Universidad del Tolima, estará en capacidad de:

Investigar en las áreas de biología, microbiología, parasitología, ecología, botánica, zoología, genética y biotecnología.

Diseñar planes, proyectos, fiscalización y políticas que permitan prevenir, mitigar, corregir y manejar efectos ambientales producidos por deterioros naturales o provocados.

Desempeñar funciones, asesorías, celebrar y ejecutar contratos establecidos para biólogos en la administración pública y privada, incluyendo los relacionados con la industria, la biotecnología y el área ambiental.

Educar en el área de las ciencias biológicas en el cual comparta conocimiento que promueva el entendimiento, desarrollo y conservación de ecosistemas acuáticos y terrestres.

Generar estrategias que permitan la solución de problemas en el área productiva de especies de interés económico a nivel regional y nacional.

## **Plan de estudios**

En su estructuración se ha unificado los lineamientos curriculares de la Universidad del Tolima y los sugeridos por la Asociación de Facultades de Ciencias (ACOFACIEN), que en síntesis se enmarcan en la integralidad, flexibilidad del currículo, rigurosidad en los contenidos y metodologías apropiadas para la formación de los educandos.

El programa ofrece servicios a otros programas académicos de las Facultades de Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica, Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Educación, con asignaturas que hacen parte del tronco común: Biología celular, Botánica general, Botánica taxonómica, Invertebrados, Cordados, Microbiología, Genética, Molecular y Ecología.

Las asignaturas en su mayoría teórico - prácticas, contemplan el desarrollo de actividades de laboratorio y salidas de campo. En la programación de las salidas de campo se ha intentado minimizar al en gran medida la pérdida de tiempo de las asignaturas que carecen de esta actividad, provocado por el desplazamiento de los estudiantes por fuera del campus universitario; por tanto se ha establecido la ejecución de dichas salidas en bloques de asignaturas durante las semanas 5, 9 y 13 del calendario académico.

El plan de estudios del programa de Biología dentro del principio de pertinencia, constantemente se ha ido adaptando acorde a las innovaciones y/o cambios en las esferas de la ciencia y estructura curricular, lo que ha llevado a que sea un programa en permanente discusión y construcción (Tabla. 1).

Tabla 1. Plan de estudios Programa de Biología.

SEMESTRES										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<b>ASIGNATURAS</b>	Biología celular (4)	Botánica general (4)	Taxonomía vegetal (4)	Microbiología (4)	Fisiología vegetal (3)	Ecología (3)	Limnología (3)	Electiva I (2)	Electiva III (2)	<b>PRACTICA ACADEMICA (13)</b>
		Invertebrados (4)	Vertebrados (4)	Taxonomía animal (4)	Fisiología animal (3)	Biología del desarrollo (3)	Biología de la conservación (3)	Electiva II (2)	Electiva IV (2)	
	Química fundamental (4)	Química orgánica (4)	Bioquímica (4)		Química analítica (3)	Fisicoquímica (2)	Química de productos naturales (3)	Botánica económica (3)	Opción de grado (9)	
	Matemáticas fundamental (4)	Calculo univariado (4)	Bioestadística (3)	Métodos estadísticos y Diseño experimental (3)	Bioinformatica (2)	Recursos naturales y agricultura biológica (3)	Seminario de investigación (2)	Zoología económica (3)	Antropología (2)	
	Física fundamental (3)	Biofísica (2)	Ciencias de la tierra (2)	Biología molecular (4)	Genética (4)	Evolución (3)	Biotecnología (3)	Etología (3)		
	Epistemología e historia de la biología (2)	Ingles I (2)	Ingles II (2)	Ingles III (2)	Electiva Humanística I (2)	Electiva Humanística II (2)	Biología de parásitos (3)	Constitución Política (2)		
	Taller de lectoescritura y Redacción científica (2)			Ética (2)			Sistemática (2)	Metodología de la investigación (2)		
	Créditos	19	20	19	19	17	16	19	17	
174										

Básicas

Humanística

Disciplinares

Profesionalizantes

El proceso de autoevaluación ha confirmado los diversos avances que el programa de Biología ha alcanzado en estos últimos años. Esto se debe a un esfuerzo conjunto entre directivos, administrativos, profesores, estudiantes y egresados del programa de Biología, comprometidos con la tarea de mejorar la calidad del programa, viéndose reflejado en el cumplimiento en alto grado de todos los factores que constituyen este proceso.

Como resultado de la revisión y modernización curricular, el nuevo plan de estudios permite una mayor flexibilidad debido a la disminución en el número de prerrequisitos, la incorporación de asignaturas electivas, la oferta permanente de cursos libres y la diversificación de las opciones de grado. Así mismo, estrategias como el fortalecimiento de semilleros de investigación y los incentivos a la movilidad académica han favorecido la flexibilidad y el trabajo interdisciplinario.

Como consecuencia de las políticas de apoyo a la investigación, formación docente y relevo generacional, el programa ha aumentado las actividades relacionadas con investigación como: la conformación y consolidación de grupos de investigación, la creación de nuevas líneas, el número de semilleros, las horas dedicadas a la investigación, la publicación de artículos científicos, la asistencia a eventos, las ponencias, las estancias y pasantías internacionales, la indexación de la revista Tumbaga, los trabajos de grado con reconocimiento académico, los convenios de cooperación interinstitucional, los proyectos de investigación con cofinanciación, los premios a docentes por labor investigativa y la cualificación profesoral. Con relación a esta última, el número de doctores ha aumentado del 17% al 41% en el tiempo en que estuvo vigente la acreditación. Las considerables inversiones en equipos y dotaciones de laboratorios de docencia e investigación han permitido una mejora en el desarrollo de las prácticas, al tiempo que han contribuido a incrementar las condiciones de bioseguridad (Autoevaluación y Acreditación 2010).

Pese a ser un programa relativamente joven, oferta los niveles de formación en pregrado, Maestría en Ciencias Biológicas, Doctorado en Ciencias Biomédicas (en convenio con Universidades del Eje Cafetero) y actualmente está realizando los trámites para la consecución del registro calificado del Doctorado en Ciencias Biológicas. Para afrontar estas responsabilidades académicas, el programa cuenta con 17 docentes de planta, de los cuales 12 tienen formación doctoral, un candidato a doctor, 3 magister y un candidato a magister, complementado con los servicios de aproximadamente 20 catedráticos.

## 5. ESTRUCTURACIÓN DE ACTIVIDADES

Adicional al desarrollo de las asignaturas programadas en cada uno de los semestres, el programa de Biología permite a los estudiantes matricular otras en las modalidades de curso libre (previo cumplimiento de requisitos), y de electivas realizadas por los docentes en temas específicos relacionados con las actividades investigativas o de áreas de formación de quien lo imparte. La oferta de electivas puede variar de un semestre a otro.

**Cursos libres:** De acuerdo a lo normado en el art. 0042 de 2014 del Consejo Académico, los estudiantes del programa de Biología pueden matricular las asignaturas en curso libre, siempre y cuando exista el cupo disponible para alcanzar el máximo número de estudiantes permitido en cada asignatura y que esta asignatura no contemple la realización de prácticas de campo. Los estudiantes que deseen aplicar a cursos libres deben contar la autorización del director del programa.

**Electivas:** En el programa existe un banco de asignaturas electivas desarrolladas tanto por los docentes adscritos al departamento, como por los que prestan sus servicios al mismo (Tabla 2). A continuación se listan:

**Tabla 2.** Electivas del programa de Biología

Electiva	Docentes
Cultivo de tejidos	Neftalí Mesa
Brófitos	Héctor Esquivel
Ecología microbiana	Maribeb Castro
Ornitología neotropical	Sergio Losada
Entomología	Gladys Reinoso
Genética de la conservación	Eloísa Aldana
Bioprospección	Elizabeth Murillo, Walter Murillo
Comunicación científica	Jhon Jairo Mendez, Walter Murillo
Métodos de descontaminación ambiental	Luis Fernando Rodríguez
Química ambiental	Elizabeth Murillo, Luis Fernando Rodríguez, Diana Paola Vargas

Algunas asignaturas complementan sus actividades con el desarrollo de prácticas de campo en sitios de interés como se resumen a continuación en la tabla 3.

**Tabla 3.** Prácticas de campo.

Asignatura	Destino
Limnología	Rio Combeima: Quebrada Las Perlas, Juntas, Villarrestrepo, Pastales, Quebrada La Platica, Variante Las Brisas Y Puente Via Al Totumo
Sistemática Vegetal Grupo 1	Jardín Botánico Jose Celestino Mutis Bogotá D.C
Recursos Naturales Y Agricultura Biológica	Libano (Ibagué, Libano, Fincas, Ibagué)
Sistemática Vegetal Grupo 2	Jardín Botánico Jose Celestino Mutis Bogotá D.C
Etología-Zoología Económica	Zoológico De Cali/ Sena En Buenaventura, Ica Y Centro De Acopio En Juanchaco
Recursos Naturales Y Agricultura Biológica	Chaco-Doima, Granja Ut Armero-Guayabal
Antropología	Neiva, San Agustín, Neiva
Sistemática Vegetal Grupo 1	Ibagué, Lodos De Armero, Mariquita, Fresno, Manizales, Páramo Del Ruíz.
Historia Y Epistemología De La Ciencia Grupo 2	Santuario De Fauna Y Flora Otún-Quimbaya Aeropuerto Perales (Ibagué), Cajamarca (Tolima), Alto De La Línea, Jardín Botánico Del Quindío (Calarcá), Santuario Fauna Y Flora Otun-Quimbaya (Pereira), Parque Regional Ucumari (Pereira), Reserva La Pastora (Pereira)
Ecología	Ibagué, Buenaventura, Juanchaco, La Barra, Málaga, La Despensa, La Sierpe
Botánica Económica	Ibagué, Pereira, Palmira, Quimbaya, Córdoba Reserva Nirvana, Mama Lulú, Parque De La Guadua
Limnología	Embalse De Prado, Tomogo, Isla del Sol, Corinto, Aco- Caiman
Sistemática Vegetal Grupo 2	Ibagué, Lodos de Armero, Mariquita, Fresno, Manizales, Páramo Del Ruíz.
Vertebrados	Llanos Orientales, Bogotá: Instituto De Ciencias Naturales, Villavicencio: Instituto Roberto Franco, Bioparque Los Ocarros, Iall, Pto López, Alto Menegua, Pto Gaitán y Centro las Terrazas
Botánica General, Grupo 1	Cajamarca, La Paloma
Botánica General, Grupo 2	Cajamarca, La Paloma
Ecología, Grupo 1	Ibagué, Buenaventura, Juanchaco, La Barra, Málaga, La Despensa, La Sierpe
Recursos Naturales y Agricultura Biológica	Chaco-Doima, Granja Ut Armero-Guayabal

**Práctica Académica – Pasantía:** Esta es una actividad académica y de política institucional que ha tenido mucha acogida entre los estudiantes, de forma regular los seis Grupos de Investigación adscritos al Programa reciben estudiantes de último semestre, constituyéndose en una acción bidireccional de enseñanza-aprendizaje y apoyo a los Grupos que acogen a estos estudiantes. En el programa se constituyó un Comité de Prácticas, quienes son los encargados de evaluar el plan de trabajo que desarrollará cada estudiante en el grupo de investigación para el cual se postula. Una vez recibido el aval por parte del Comité, el estudiante puede iniciar sus actividades durante 4 meses del semestre académico.

Además durante el año lectivo, el programa de Biología organiza actividades académicas con la participación activa de docentes y estudiantes, con el firme propósito de aportar a la actualización de los primeros y a la formación integral de los segundos. A continuación se desglosan dichas actividades:

**Diplomados:** Durante algunos años el programa ha venido ofertando con buenos resultados el Diplomado *Ciencia y Tecnología en Experimentación Animal con énfasis de Neurociencias*, coordinado por Liliana Francis, docente y Directora Grupo de investigación ME-CZH.

**Eventos académicos:** El programa de Biología de forma continua ha venido apoyando la participación de los integrantes de su comunidad académica en eventos, con el propósito de que se visualicen los resultados académico – científicos obtenidos. En la siguiente tabla se presenta algunos de los eventos en los que ha participado u organizado el programa de Biología de forma regular (Tabla 4).

**Tabla 4.** Listado de eventos y su periodicidad en los cuales participan los profesores y estudiantes del programa de Biología

Evento	Periodicidad
<b>En la institución</b>	
Semana de la Facultad de Ciencias	Anual
Encuentro de Investigación en Ciencias Biológicas, en el marco de la semana de la Facultad de Ciencias.	Anual
Cátedra de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Conferencista	Cada mes
<b>Externos</b>	
Congreso Nacional de Ciencias Biológicas	Anual
Congreso Colombiano de Zoología	Anual
Congreso Sociedad Colombiana de Entomología	Anual
Congreso colombiano de Botánica	Anual
Congreso Latinoamericano de Botánica	Bienal
Congreso Internacional de Biología Vegetal y Agricultura	Bienal
Encuentro del Nudo Tolima y Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación – RedColsi	Anual
Congreso Colombiano de Parasitología y Medicina Tropical	Bienal
Congreso Latinoamericano de Parasitología (FLAP)	Bienal
Congreso Internacional de Parasitología (ICOPA XIII)	Tetranual

## 6. FORMACIÓN INVESTIGATIVA

En el programa de Biología, la investigación es un componente fundamental para la formación de sus estudiantes, ya que a través de ella el futuro Biólogo puede afianzar los conocimientos teóricos adquiridos con el ejercicio práctico, proyectándose hacia su vida profesional. Este foco investigativo del programa de Biología se encuadra con la política institucional de la Universidad del Tolima, la cual es coordinada por la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico, dependencia en la cual se ejecutan las actividades propias de administración y el Fomento de la Investigación, emanados por acuerdo del Consejo Superior y del Consejo Académico.

La Universidad del Tolima consiente de los procesos de investigación dentro y fuera de la Institución, considera que el Grupo de Investigación científica y tecnológica, visto como la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y de desarrollo tecnológico, es un equipo de investigadores de una o varias disciplinas o instituciones, comprometidos con un tema de investigación en el cual han probado tener capacidad de generar resultados de demostrada calidad y pertinencia, representados en productos como publicaciones científicas, trabajos de grado y maestría.

En el año 2000, la Universidad del Tolima empezó un proceso de fortalecimiento a la investigación que hasta el momento ha permitido contar con 64 grupos de Investigación registrados en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, de los cuales 41 se encuentran reconocidos por la convocatoria 693 del 2014 en Colciencias, con 6 de ellos adscritos al departamento de Biología.

El desarrollo investigativo es promovido a través de las asignaturas regulares en las cuales se da un enfoque de análisis que le permite a los estudiantes visionarse como futuros investigadores. Así mismo se han establecido asignaturas de fundamentación científica como Seminario de investigación (VII semestre), metodología de la Investigación (VIII semestre), opción de grado (IX semestre) y Practica académica en la cual se incluyen Pasantías nacional o internacional - X semestre, además del trabajo de grado. Igualmente dentro del plan curricular otras asignaturas han sido establecidas como cursos obligatorios y electivos de acuerdo a las líneas de investigación que se manejan en el programa, dentro de los cursos obligatorios podemos citar Biología celular y molecular, Taxonomía animal y vegetal, Microbiología, Parasitología, Genética y Evolución, Biotecnología y en las electivas se encuentra Cultivo de Tejidos, Briofitos, Ecología Microbiana, Ornitología Neotropical, Entomología, Genética de la conservación,



Bioprospección, Comunicación científica, Métodos de descontaminación ambiental y Química ambiental.

**Programas, Líneas y Sublíneas de Investigación.** En la Universidad del Tolima el Sistema de Investigación se fundamenta y soporta en líneas y sublíneas de Investigación que se integran con los departamentos, programas de pregrado, posgrado y centros de investigación. La formulación de las líneas, además de orientar la formación de investigadores permite impulsar la ciencia y tecnología en la región, asegurando no sólo la continuidad y permanencia de la Universidad, sino el desarrollo armónico y sostenido de la región en un ámbito político, económico y social.

Las líneas de investigación se han enmarcado en tres horizontes que se vislumbran para el desarrollo científico y tecnológico: La Producción con competitividad, sin contaminación y con equidad, la Calidad de vida y de la educación y la Sostenibilidad y equilibrio ambiental.

En los tres horizontes existen catorce (14) líneas que han sido institucionalizadas, y los grupos de investigación del programa de Biología participa al menos con 5, como son: Desarrollo Regional Sostenible, Cadenas Sostenibles Productivas Agroindustriales de Origen Vegetal, Cadenas Sostenibles Productivas Agroforestales Industriales, Biología Molecular de Parásitos y Microorganismos, Acuicultura y Limnología, Genética y Biotecnología de Especies Tropicales, así mismo dentro de las sublíneas poseen Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Municipal Sostenible, Planificación y manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas, Estudios Regionales, Indicadores Biológicos, Citogenética de Poblaciones y Evolución, Bancos de Germoplasma y Micropropagación de Especies Ornamentales, Producción de Metabolitos Secundarios Mediante Técnicas de Cultivo In Vitro.

### **Proyecto de Investigación**

Dentro de estas líneas y sublíneas los grupos de investigación del programa de Biología han propuestos diversos proyectos, los cuales se enmarcan en las necesidades regionales y nacionales (Tabla 5)

**Tabla 5.** Proyectos de Investigación liderados por los grupos de investigación del programa de biología.

<b>CITOGENÉTICA, FILOGENIA Y EVOLUCIÓN DE POBLACIONES</b>		
<b>PROYECTOS ACTIVOS</b>	<b>AÑO DE INICIACIÓN</b>	<b>FUENTE DE FINANCIACION</b>
Análisis genético y clínico-patológico del carcinoma gástrico en una muestra de pacientes colombianos. Trabajo de grado de Maestría	2012	Universidad del Tolima, Unión Europea CHIBCHA, Universidad de California
Análisis genético del carcinoma de tiroides en una muestra de pacientes colombianos” propuesta de Trabajo de grado de Maestría	2012	Universidad del Tolima, Unión Europea CHIBCHA, Universidad de California
Caracterización Genético Molecular- del Mestizaje de la Población Tolimense y de 3 Grupos Étnicos Autodenominados Pijaos, Emberas y Paeces. Propuesta para trabajo de grado.(Finalizado, Laureado)	2010	Universidad del Tolima, Unión Europea, Universidad de Oxford
Análisis genético del mestizaje y su relación con el carcinoma de glándula mamaria CGM en tres grupos de mujeres del Tolima y Huila.	2011	Universidad del Tolima, Universidad de California, Glaxo Smith Kline
Estudio genético del Carcinoma Colo-rectal esporádico y familiar en Colombia. Propuesta de Tesis Doctoral	2011	Universidad del Tolima, Unión Europea, Universidad de Oxford, Universidad de California
Factores genético-moleculares y epidemiológicos asociados al desarrollo del carcinoma gástrico en Colombia.	2012	Universidad del Tolima, universidad de California
Análisis Genético Molecular en tumores colorrectales de pacientes Tolimenses. Trabajo de grado Maestría en Ciencias Biológicas, Nota cuatro nueve (Meritorio).	2007	Universidad del Tolima, Cancer Research UK
Genetic study of Common Hereditary Bowel Cancers in Hispania and the Americas (CHIBCHA)	2010	Universidad del Tolima, Unión Europea, Universidad de Oxford
Análisis genético del cáncer colorrectal en poblaciones mestizas de Colombia.	2014	Universidad del Tolima, Unión Europea, Universidad de Oxford, Universidad de California
INTERNATIONAL ETHNIC RESEARCH INITIATIVE (GSK ERI), Genetic analyses of breast cancer in admixed populations, COLUNMBUS.	2011	Universidad del Tolima, Universidad de California, Glaxo Smith Kline
Estudios clínico-genéticos y somáticos de cáncer de tiroides en Colombia.	2011	Universidad del Tolima, Universidad de California,
Asociación De Mutaciones Braf Con el Diagnóstico Histopatológico en Tumores de Tiroides en Pacientes Tolimenses.	2008	Universidad del Tolima, Unión Europea, Universidad de Oxford.
Análisis genético-molecular del cáncer gástrico en pacientes del municipio de Ibagué.	2012	Universidad del Tolima, Unión Europea, Universidad de Oxford.
Análisis genético y clínico-patológico del carcinoma de tiroides, esporádico y familiar en una muestra de pacientes colombianos.	2014	Universidad del Tolima, Unión Europea, Universidad de California
Evaluación molecular de Helicobacter pylori, en pacientes tolimenses con cáncer gástrico.	2014	Universidad del Tolima, Universidad California
Registro poblacional del cancer gastro intestinal en el municipio de Ibagué.	2014	Universidad del Tolima, Universidad de California

**HERPETOLOGÍA, ECO-FISIOLOGÍA Y ETOLOGÍA**

<b>PROYECTOS ACTIVOS</b>	<b>AÑO DE INICIACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>FUENTE DE FINANCIACION</b>
Caracterización taxonómica y acústica de los anfibios del Tolima: una guía de campo.	2011	440111	Fondo de Investigaciones: \$ 21.400.000
Evaluación de la vulnerabilidad de anuros ante incrementos en la temperatura ambiental.	2013	370112	Fondo de Investigaciones: \$ 22.600.000
Pruebas de toxicidad de tres agroquímicos en embriones y renacuajos de anuros colombiano	2013	420113	Fondo de Investigaciones: \$20.000.000
Evaluación de la tolerancia y preferencias térmicas en embriones y renacuajos de cuatro especies de anuros colombianos.	2012	320212	Fondo de Investigaciones: \$3.700.000
Toxicidad y efectos subletales de la aplicación individual y combinada del glifosato y Cosmoflux® 411F en renacuajos de anuros colombianos	2012	220212	Fondo de Investigaciones: \$3.740.000
Efectos letales y subletales en embriones y renacuajos de anuros expuestos a pH ácidos y básicos	2008	10208	Fondo de Investigaciones: \$ 3.230.000
Caracterización y análisis acústico de los anuros de la estación Bajo Calima (Universidad del Tolima).	2013	240213	Fondo de Investigaciones: \$2.810.000
Ecología reproductiva de una población de <i>Andinobates sp.</i> (Anura: Dendrobatidae) en Carmen del Darién, Chocó, Colombia.	2013	960213	Fondo de Investigaciones: \$2.880.000
Determinación de la toxicidad y evaluación de la actividad hemorrágica del veneno extraído de dos especies de serpientes opistoglifas del Departamento del Tolima.	2014	1230213	Fondo de Investigaciones: \$2.940.000
Caracterización taxonómica de la anurofauna y ofidiofauna en el sur del departamento del Tolima.	2014	1240213	Fondo de Investigaciones: \$2.940.000
Caracterización taxonómica de los ofidios del Municipio de Dolores (Tolima).	2013	250213	Fondo de Investigaciones: \$2.810.000
Ecología térmica y patrones de actividad de <i>Anolis antonii</i> en dos tipos de hábitat de bosque húmedo premontano en el Departamento del Tolima.	2013	950213	Fondo de Investigaciones: \$2.870.000
Aproximación taxonómica de la familia Colubridae en el departamento del Tolima.	2013	570213	Fondo de Investigaciones: \$2.810.000

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN ZOOLOGÍA GIZ – TRABAJOS DE GRADO**

<b>PROYECTOS ACTIVOS</b>	<b>AÑO DE INICIACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>FUENTE DE FINANCIACION</b>
Estudio de la distribución espacial de Coleópteros acústicos en la cuenca del río Alvarado (Tolima-Colombia).	01/06/2012	190213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.790.000
Estrategias de vida y densidad poblacional de cuatro especies de aves de la familia Thamnophilidae en el bosque seco tropical en el departamento del Tolima.	21/02/2013	110213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$8.2717.000
Adaptación acústica en el canto de las especies de aves neotropicales <i>Cyclarhis gajonensis</i> e <i>hylophilus flavipes</i> y sus densidades poblacionales en áreas de influencia de las carreteras nacionales del departamento del Tolima.	21/02/2013	130213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.193.000
Composición y estructura de la comunidad fitoperifítica de la Subcuenca del río Alvarado del departamento del Tolima-Colombia.	21/02/2013	80213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.700.000
Ectoparásitos (Díptera y Acari) asociados a la quiropterofauna en la vereda el chorrillo en el municipio de Ambalema.	21/02/2013	140213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.205.000
Composición y estructura de la fauna de Dípteros de la cuenca del río Alvarado.	21/02/2013	150213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.800.000
Análisis faunístico de las larvas de insecto del orden Trichóptera en la cuenca del río Alvarado del departamento del Tolima.	08/03/2013	100213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.720.000
Evaluación de la avifauna y herpetofauna de la microcuenca de la quebrada Ambala (Ibagué-Tolima).	21/10/2013	940213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.900.000
Aspectos ecológicos de la familia Leptohyphidae (Insectaephemeroptera) en la cuenca del río Alvarado (Tolima- Colombia).	21/10/2013	860213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.890.000
Diversidad de las arañas (Arachnida araneae) en un parque rural cafetero del departamento de Risaralda-Colombia.	01/09/2013	870213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.846.000
Relaciones ecomorfológicas y uso de hábitat en la comunidad ictica de la cuenca del río Alvarado (Tolima-Colombia).	21/02/2013	90213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.800.000
Composición y estructura de la comunidad Ictica de la cuenca del río Anchique-Tolima.	22/01/2014	1180213	CORTOLIMA INV. UT OTROS \$2.780.000

<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN ZOOLOGÍA GIZ-TESIS DE MAESTRÍA</b>					
<b>PROYECTOS ACTIVOS</b>	<b>AÑO DE INICIACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>FUENTE DE FINANCIACION</b>		
Ecología básica de Aotus grisseimembra y respectiva de un modelo de educación ambiental para la conservación de los primates en bosques fragmentados del departamento del Tolima	17/01/2013	490112	CORTOLIMA	INV. UT \$21.630.000	OTROS
Diversidad de murciélagos de la familia Phyllostomidae en agropaisajes en el departamento del Tolima	21/02/2013	120213	CORTOLIMA	INV. UT \$3.670.000	OTROS
Estudio de la familia Baetidae (Ephemeroptera) y su relacion con la calidad del agua en el río Alvarado-Tolima.	21/02/2013	70213	CORTOLIMA	INV. UT \$3.960.000	OTROS
Influencia de la urbanización y la agricultura en la calidad de agua y la estructura de omunidades de macrinvertebrados en la cuenca del río Alvarado (Tolima-Colombia).	05/02/2013	520112			
Revisión taxonómica de la familia Guerridae del departamento del Tolima.	01/10/2013	800213	CORTOLIMA	INV. UT \$6.890.000	OTROS
<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN ZOOLOGÍA-“JOVEN INVESTIGADOR”</b>					
Estudio de la calidad biológica del agua del río Alvarado – Tolima, a partir de la fauna de Baetidos (Baetidae: Ephemeroptera. Insecta) y de parámetro fisicoquímicas.	14/05/2013		CORTOLIMA	INV. UT	OTROS

<b>LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN PARASITOLOGÍA TROPICAL EN LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. LIPT.</b>		
<b>PROYECTOS ACTIVOS</b>	<b>CÓD.:</b>	<b>FUENTE DE FINANCIACION</b>
Código de grupo	515	Fondo de Investigaciones:\$49.439.900
Estudio del desarrollo y transmisión activa de las subpoblaciones T. Cruzi y T. Cruzi II en los vectores Rhodnius prolixus y triatoma dimidiata, vectores principales de la enfermedad de Chagas en Colombia.	60110	Fondo de Investigaciones:\$16.000.000
Metaciclologénesisi in vivo e in vitro de dos subpoblaciones de tripanosoma cruzi I (la Id) para evaluación de la capacidad vectorial de Rhodnius prolixus, R. pallences, R. colombiensis y triatoma dimidiata en Colombia.	580110	Fondo de Investigaciones:\$20.000.000
Caracterización de los factores tripanolíticos contra genotipos de trypanosoma cruzi y trypanosoma rangeli, presentes en la hemolinfa de rhodnius prolixus	410110	COLCIENCIAS: \$ 115.999.808
Inmunidad de rhodnius prolixus contra genotipos de trypanosoma cruzi y T. rangeli. Fase II: evaluación in	430111	Fondo de Investigaciones:\$16.666.666

vivo e in vitro de la producción de profenoloxidasa, nitritos y nitratos, especies reactivas de oxígeno y aglutininas contra T. cruzi I-Vi y T. rangeli KP1 (+) Y KP(-)		
Caracterización molecular y determinación taxonómica de tripanosomátidos en aislados provenientes del departamento del Tolima, mediante genotipificación basada en las regiones varailbes del kDNA, del espaciador intergénico del gen mimiexón y el ITS-1.	520212	Fondo de Investigaciones:\$21.400.000
Del genoma y transcriptoma de Leishmania (V) panamensis a una vacuna contra la leishmaniasis en Colombia	80113	Sin apoyo económico

#### MODELOS EXPERIMENTALES PARA LAS CIENCIAS ZOOHUMANAS (GME-CZH)

PROYECTOS ACTIVOS	CÓD.:	FUENTE DE FINANCIACION
<b>Código de grupo</b>	50306	Fondo de Investigaciones:\$38.150.000
Caracterización y diferenciación de células madre mesenquimales de médula ósea de ratas wistar (CMM-Mor)	120113	Fondo de Investigaciones:\$17.291.635
Diferenciación de células mesenquimales humanas GFP+ al linaje dopaminérgico. Caracterización morfológica y electrofisiológica.	130112	Fondo de Investigaciones:\$21.423.629
Creación, estandarización y evaluación de un modelo experimental de Parkinson in Vitro	390212	Fondo de Investigaciones:\$2.677.440
Aislamiento y caracterización morfológica de células madre mesenquimales de Ratas (CMM-Mor)	590213	Fondo de Investigaciones:\$2.831.900
Evaluación del deterioro cognitivo en un modelo de enfermedad de Parkinson en Rata Wistar	600213	Fondo de Investigaciones:\$2.811.000

#### GEBIUT

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA DE INICIACIÓN - FINALIZACIÓN	CODIGO PROYECTO
Evaluación de la micorrización <i>in vitro</i> y <i>ex vitro</i> de <i>Acacia mangium</i> como estrategia para recuperación de suelos deprimidos en la zona de distrito de riego triángulo del Tolima	16/07/2012-11/07/2014	160112
Determinación de la presencia de <i>Listeria monocytogenes</i> en productos de pastelería elaborados con derivados lácteos en panaderías y reposterías de la ciudad de Ibagué	21/10/2013-19/04/2014	900213
Determinación de <i>Campylobacter jejuni</i> en pollo que se comercializa en expendios de las plazas de	21/10/2013-19/04/2014	910213

mercado de la ciudad de Ibagué.		
Hongos y bacterias patógenos asociados a plantaciones de <i>Gmelina arborea</i> Roxb, en los municipios del Espinal, Guamo, Venadillo y Armero-Guayabal en el departamento del Tolima	21/10/2013-18/06/2014	920213
Alternativas Naturales a Reguladores de Crecimiento Vegetal de tipo auxínico y citoquinínico en el Cultivo <i>in vitro</i> de <i>Sainpaulia ionantha</i> (Violeta africana) por medio del uso de extractos de <i>Aloe vera</i> , <i>Kalanchoe pinnata</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Gerbera jamesoni</i> y <i>Elaeis guineensis</i>	21/10/2013-19/04/2014	930213
Evaluación de la influencia del sustrato y la temperatura en la rusticación de plantas producidas <i>in vitro</i> de frailejón andino <i>Espeletia hartwegiana</i> , Cuatrecasas (Asteraceae).	12/12/2013-09/08/2014	1200213
Identificación y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Listeria monocytogenes</i> causal de abortos espontáneos en el hospital Federico Lleras Acosta	12/12/2013-09/08/2014	1210213
Micropropagación de <i>Aporocactus flagelliformis</i> por sistema de inmersión temporal	12/12/2013-07/12/2014	1220213
Hibridación interespecífica de <i>Erythrina edulis</i> y <i>Phaseolus vulgaris</i> , mediante fusión de protoplastos.	06/2014-06/2016	190114
Diagnóstico de agentes causales de Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) en la primera infancia y población vulnerable, aislados de derivados cárnicos y lácteos que se comercializan en la provincia sur del Departamento del Tolima	06/2014-06/2016	330114
Unidad de Preservación y Esterilización de Material Biológico Alianza: Zoología, ME-CHZ, GEBIUT y Herpetología	06/2014	
Aislamiento de Actinomicetos raros de suelos destinados al cultivo de arroz ( <i>Oryza sativa</i> ) anegado en Ibagué (Tolima), con potencial para la producción de antibióticos	06/2014-06/2015	

**GEBIUT proyectos financiados por otras fuentes de financiación**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>FECHA DE INICIACIÓN - FINALIZACIÓN</b>	<b>CODIGO DEL PROYECTO</b>
Establecimiento del cultivo monoxénico y caracterización molecular de aislados de <i>Glomus</i> sp. asociados a cultivos y a la rizósfera de comino crespo ( <i>Aniba perutilis</i> Hemsley) en el departamento del Tolima	18/10/2011-03/08/2014	200111
Programa de repoblación del Frailejón andino <i>Espeletia hartwegiana</i> Cuatrecasas (Asteraceae), en la zona del parque los nevados circunscrita al departamento del Tolima	03/05/2014-03/05/2015	Convocatoria 617 de Colciencias – Joven Investigador (2)

## Grupo de investigación

Todos los grupos de investigación establecidos en el programa de Biología de la Universidad del Tolima cuentan con clasificación de Colciencias en diversas categorías cuyas líneas pueden ser observadas en la tabla 6.

**Tabla 6.** Grupos, líneas de investigación y profesores del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias.

	Nombre del Grupo	Docentes	Líneas de investigación	Clasificación 2014
1	Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones	María M. Echeverry De Polanco. Carlos Prada	1.-Análisis genético de enfermedades humanas 2.-Genética y Evolución de Poblaciones de Especies Tropicales	A
2	Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical	Gustavo Vallejo Julio C. Carranza Martínez	1.- Caracterización de vectores de la enfermedad de Chagas 2.- Caracterización, biológica, bioquímica, molecular y genética de <i>Trypanosoma cruzi</i> y <i>Trypanosoma rangeli</i> 3.- Entomología molecular 4.-Interacción o relación parásito-vector de poblaciones de tripanosomas molecularmente definidas con diferentes especies de vectores triatóminos	B
3	Grupo De Investigación En Zoología (GIZ)	Francisco A. Villa Navarro Sergio Losada Prado Gladys Reinoso Giovanny Hernandez	1.- Fauna Silvestre 2.- Limnología y Acuicultura	B
4	Modelos Experimentales Para Las Ciencias Zoohumanas	Liliana Francis Turner	1-Experimentación animal 2-Muerte celular y neurodegeneración. 3.-Neuroprotección y neuroreparación. 4.-Neurotoxicología básica y aplicada.	B
5	Grupo de Investigación en Herpetología, Eco-Fisiología & Etología	Manuel H. Bernal Bautista	1.- Eco-Fisiología 2.- Eco-toxicología 3.- Etología 4.- Herpetología	C
6	Grupo Genética y Biotecnología Vegetal y Microbiana De La	Hilda Mosquera Neftalí Mesa	1.- Biotecnología microbiana 2.- Genética –Biotecnología De Plantas	C



Universidad Del Tolima - <b>GEBIUT</b>	Martha Lily Ocampo Maribeb Castro Maryeimy Varon	3.- Toxinología 4. Ecología Microbiana 5.- Palinología 6.- Microbiología agrícola y ambiental
---	--	--

## Semilleros de investigación

El programa de Biología reconoce la importancia de los semilleros en la formación investigativa de los estudiantes, teniendo hasta la fecha cinco semilleros relacionados a cuatro grupos de investigación (Tabla 7).

**Tabla 7.** Semilleros de Investigación del programa de Biología indicando el grupo de investigación al cual pertenece y el profesor coordinador.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN	SEMILLEROS CORDIANDOS POR PROFESORES DEL PROGRAMA DE BIOLOGIA
GEBIUT	PROBIO, Protección de plantas y Biotecnología Vegetal-Diana Beltrán Semillero en PALINOLOGIA-Hilda Mosquera
GIZ	Mastofauna- Gladys Reinoso
Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	Gecoplanut- Maria Eloisa Aldana
Modelos Experimentales Para Las Ciencias Zoohumanas	Neuroplasticidad – Liliana Francis Turner

## Estrategias de Divulgación de Investigación

La evidencia de la dinámica académica-investigativa del programa se ve reflejada en la publicación de artículos científicos, aportes de capítulos en libros y libros que abordan temáticas de interés regional y nacional, participación en eventos académicos, prácticas de campo que motivan el acercamiento con la sociedad, el desarrollo y sus necesidades, encuentros de participación académica con asociaciones e instituciones del medio que actualizan y generan espacios para la creación de redes de interés científico y académico.

## Eventos académicos e Investigativos

Los eventos académicos asociados a los procesos de investigación, y que han estado apoyados desde el Programa, la Facultad y la Universidad, se pueden resaltar los siguientes:

1. Semana de la facultad
2. Catedra de las Ciencias

Y congresos en los que los profesores del programa participan de forma activa y constante. Como son:

1. El Congreso Colombiano De Botánica
2. El Congreso Colombiano Zoología
3. El Congreso Colombiano de Parasitología y Medicina Tropical
4. Congreso De La Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas ACCB

## **Publicaciones**

Una de las fortalezas de la Facultad es la investigación, la cual se refleja en la producción científica a nivel nacional e internacional con una amplia visibilidad internacional debido a las publicaciones de artículos científicos por parte de los docentes del programa. Esta producción científica corresponde al desarrollo de proyectos de investigación realizados por los Grupos de investigación de la Facultad de Ciencias, adscritos a la Oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima y avalados por COLCIENCIAS, los cuales tienen un gran número de publicaciones que se indican en la tabla 8.

Además la Facultad cuenta con TUMBAGA, revista científica indexada por COLCIENCIAS en categoría C desde el año 2009, con una periodicidad semestral que en la actualidad cuenta con ocho ediciones. Como resultado del trabajo de los docentes del programa de Biología se han presentado la publicación de diversos libros como son:

- Ecología de Páramos Tropicales-Gonzálo Palomino Ortiz-2011
- Taxonomía Sistemática e Importancia de las Gimnospermas-Héctor E. Esquivel-2011
- Lecciones de Evolución-María M. Echeverry de Polanco-2009
- Flora Arbórea de la Ciudad de Ibagué- Héctor E. Esquivel-2009
- El Tolima: diversidad en el Corazón de los Andes Colombianos-2011-GIZ (Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima)

**Tabla 8.** Número de publicaciones de los docentes vinculados al Programa de Biología en revistas indexadas.

Nº	DOCENTE	NACIONAL REVISTA	CATEGORÍA	NÚMERO DE PUBLICACIONES	INTERNACIONAL	CATEGORÍA	NÚMERO DE PUBLICACIONES	TOTAL
1	María Magdalena Echeverry de Polanco	Revista Colombiana De Gastroenterología-	A2	2	Revista Argentina De Microbiología 2009	A1	1	11
					Behavior Genetics	A1	1	
					British Journal Of Cáncer	A1	1	
					Plos Genet	A1	1	
					Revista Chilena De Infectología	A1	1	
					Genetics In Medicine	A1	1	
					Mutagénesis 2012	A1	1	
					Nature Communications, 2014	A1	1	
Human molecular Genetics, 2014	A1	1						
2	Francisco Antonio Villa Navarro	Actualidades Biológicas 2010	A2	1	Neotropical Ichthyology	A1	2	12
		Biota Colombiana 2009, 2014(3)	B,B	4	Zootaxa	A2	1	
		Limnológica 2009	A2	1	Ecology and Evolution, 2015	SC	1	
		Tumbaga-2009	C	1				
		Caldasía-2011, 2015	A1,A1	1				
3	Sergio Losada Prado	Tumbaga-2009	C	1	Neotropical Ornithological Society 2011	A1	3	7
		Caldasía-2011	A1	1	Ornitol Neotropical, 2014	A2	1	
		Revista Ciencia en Desarrollo, 2015	B	1				
4	Gustavo Adolfo Vallejo	Revista De La Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas 2011,2013(1)	C	4	Parasitology Research	A1	1	24
					Acta Tropica	A1	3	
					Infection, Genetics And Evolution	A1	1	
					Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical	A1	1	
		Infectio	A2	1	Journal Of Parasitology Research	C	1	
					Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz, 2013	A1	1	
		Revista Mvz Córdoba,2013		1	Revista Cubana De Farmacia	A1	1	
					Molecular And Biochemical	A1	1	

					Parasitology			
		Revista del Instituto Nacional de Salud, 2014 (2)	A2	2	PlosOne, 2014	A1	1	
					International Journal of Parasitology	A1	2	
					Journal of Bioenergetic Bimembranes	A1	1	
					24. Molecular and Biochemical Parasitology	A1	1	7
5	Julio C. Carranza Martínez	Revista De La Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas	C	1	International Journal For Parasitology	A1	1	
					Journal Of Bioenergetics And Biomembranes	A1	1	
					Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical	A1	1	
					Acta Tropica 2011	A1	1	
		Biomédica	A1	1	Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz	A1	1	
6	Liliana Francis Turner	Acta Biológica Colombiana 2010	A2	7	Revista Cubana De Plantas Medicinales	A1	2	
					Journal Of Biological Research	A2	2	
		Revista Colombiana De Biotecnología 2011	A2	1	Cellular And Molecular Neurobiology	A1	1	
					Revista Cubana De Farmacia 2011	A1	1	
7	Manuel H. Bernal Bautista	Caldasía	A1	1	Diseases Of Aquatic Organisms 2012	A1	1	
					Papeis Avulsos De Zoologia	A1	1	
		Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales 2011	A2	1	Iheringia, Serie Zoologia 2013	A1	1	
					Journal of toxicologic and enviromental Health part	B	2	
		Acta Biológica	A2	1	Amphibia-Reptilia	A2	1	
								18

		Colombiana 2013			Journal Of Comparative Physiology. B, Biochemical, Systemic, And Environmental Physiology	B	1		
		Revista De La Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas	C	1	Zootaxa	A2	2		
						TheScientificWorldJournal	A2	1	
						Herpetological Review	C	4	
8	<b>Hilda Rocío Mosquera Mosquera</b>	Revista De La Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas	C	1	Polen	-	1	2	
9	<b>Neftalí Mesa</b>	Revista De La Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas-2007, 2014	c	6				6	
		Revista De Biología Tropical 2007							
		Tumbaga, 2010, 2011							
		Revista Colombiana de Biotecnología, 2014							
10	<b>Martha Lily Ocampo</b>	Asociacion Colombiana De Ciencias Biologicas, 2006, 2010		1	Journal Of Swine Health And Production, 2013	A2	1	4	
					Suelos ecuatoriales, 2011		1		
11	<b>Maribeb Castro</b>	Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales 2004, 2011,2014	C,B, A2	3	Environmental Microbiology, 2005	A1	1	10	
		Revista Comalfi 2003		1	Marine Ecology-Progress, 2004	A1	1		
		Tumbaga 2008	C	1	Limnology And Oceanography 2009	A1	1		

					International Journal Of Biodiversity, Oceanology And Conservation 2006	A1	1	
					Environmental Microbiology Reports 2014	A1	1	
12	Maryeimy Varon Lopez				Environmental Microbiology, 2014	A1	1	5
					Gcb Bioenergy, 2015	A1	1	
					Plos One, 2012	A1	1	
					World Journal Of Microbiology & Biotechnology, 2008	A2	1	
					Ecotoxicology, 2013	A1	1	
13	Carlos Prada	Revista Colombiana De Entomología, 2003	B	1	American Journal Of Medical Genetic, 2012	A1	1	4
					Journal Of Apicultural Research, 2009	A2	1	
					Chromosome Res. 2011	B	1	
14	Giovanny Guevara Cardona	Caldasía, 2010	A1	1	Limnologica, 2009	A2	1	9
		Revista Colombiana De Entomología, 2011	A1	1	Tropical Conservation Science, 2010	C	1	
		Revista de Biología Tropical, 2014	A1	1	Revista Chilena de historia natural 2013	A1	1	
		Acta biologica colombiana, 2014	A2	1	Naturwissenschaften 2013	A1	1	
		Revista luna azul, 2014	A2	1	Ecohydrology & Hydrobiology, 2015		1	
15	Hector Esquivel	Revista de la asociacion colombiana de ciencias biologicas , 2012, 2013(1)	C	2				
		Revista de la academia de ciencias exactas,	B	1				4

		físicas y naturales ISSN: 0370-3908 2010						
		Brittonia ISSN: 0007-196X , 2011	C	1				
<b>16</b>	<b>Maria Eloisa Aldana</b>							
<b>17</b>	<b>Gladys Reinoso</b>	Revista Colombiana De Entomología 2011, 2012	A1, B	2	Limnologica, 2009	A2	1	12
		Tumbaga, 2009,2010, 2013	C, C, C	3				
		Actualidades Biológicas, 2009	A2	1				
		Caldasía, 2009, 2013	A1,A1	2				
		Biota Colombiana, 2010 (2), 2014 (3)	-, B	5				
		Revista de Biología Tropical, 2014	A1	1				
		Mastozoología Neotropical, 2015	SC					
		Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales, 2015	A2					
		Revista de la asociacion colombiana de ciencias biologicas , 2013(2), 2014 (2)	C, C					

## 7. PROYECCIÓN SOCIAL DEL PROGRAMA

Actualmente, la Universidad es ampliamente conocida a nivel de todo el país, por la calidad de los programas que ofrece en el ámbito de las ciencias agropecuarias, con una tradición de 45 años formando profesionales. En consecuencia, el Programa de Biología participara activamente en el desarrollo y evolución de la sociedad formando profesionales integrales que actúen en la transformación de la problemática local, regional y nacional generando conocimientos por medio de investigación científica, proponiendo alternativas de solución y ejerciendo capacidad de liderazgo para contribuir a la consolidación de una sociedad en armonía con el ambiente.

La proyección social se ha fortalecido con la reestructuración del contenido curricular y su flexibilidad, el cual aborda las necesidades que se presentan actualmente y las que se visualizan de acuerdo a las tendencias locales, regionales y nacionales; los cambios propuestos, son producto de las interacciones de la planta profesoral, estudiantes y graduados con las comunidades y el mundo de las ciencias, que se han nutrido de variadas experiencias enriquecedoras, bajo el lente de una actitud autocrítica y reflexiva, permitiendo al Programa de Biología coevolucionar con la actualidad mundial.

La Proyección social del Programa se evidencia a través de asignaturas como Limnología, Biología de la conservación, Recursos naturales y Agricultura biológica que involucran la identificación y evaluación de los recursos naturales de la región para el aprovechamiento sustentable de los mismos; Biología molecular, Microbiología, Biotecnología, Botánica, Botánica económica y Zoología económica, Química de productos naturales que conducen al conocimiento y uso de la tecnología para el estudio, uso, producción y preservación de los bienes y servicios del ambiente; Fisiología vegetal, Fisiología animal y Ecología que identifican patrones y procesos animales y vegetales para buscar alternativas de solución a problemas regionales.

Así mismo, la asignatura Práctica académica y las opciones de grado: Año social, y trabajo de grado justifican el compromiso del programa con la articulación entre la Docencia, Investigación y Proyección Social.

Por otra parte, los datos del observatorio profesional de Biólogos colombianos del consejo profesional de Biología, indican que una de las áreas de mayor demanda laboral en Colombia es la docencia en educación superior y la vinculación como asesor o consultor en entidades encargadas de protección del medio ambiente. En



ambos casos los requerimientos de vinculación exigen un alto nivel de formación académica. Por tanto, el programa de Biología aceptó el reto de dar continuidad a la formación del alumnado de esta alma mater, creando los programas de posgrados: Maestría y Doctorado en ciencias Biológicas, para ello cuenta con docentes con titulación en concordancia con la naturaleza del programa, con disponibilidad para asesorar y guiar a los estudiantes en la ejecución de sus proyectos y tesis de grado dentro de esos programa académico.

Los programas de posgrado se han estructurado teniendo en cuenta la flexibilidad curricular, que permite a estudiantes de maestría poder homologar asignaturas y con el cumplimiento de otros requisitos, acceder al programa de Doctorado de forma directa.

En el programa de maestría se propende por el desarrollo de competencias científicas propias del investigador, mientras que el Doctorado, que es un programa con enfoque investigativo, se formarán doctores en Ciencias Biológicas con una disciplina de investigación, soportada en conocimientos avanzados, teórico-científico-prácticos, de esta disciplina, con los cuales podrán ampliar las fronteras del conocimiento, contribuir al desarrollo de la Biología en sus diferentes aplicaciones tecnológicas, proponer proyectos, realizar y orientar procesos académicos e investigativos, socializar y publicar los resultados de sus investigaciones.

Otra de las labores de proyección social en las que participa el programa de Biología, es a través del *Observatorio Ambiental de la Universidad del Tolima*, como parte fundamental del observatorio del Tolima y bajo la dirección de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima, el cual tiene como funciones principales coordinar el monitoreo de la gestión de los recursos naturales y las políticas ambientales del Departamento, articulando los diferentes actores ambientales de la sociedad y fortaleciendo los contactos y acciones con la comunidad e instituciones públicas y privadas. Este es liderado por un egresado del programa de Biología y en él tienen participación estudiantes que desarrollan la asignatura práctica académica al integrarse en la dinámica de eventos que éste programa realiza.

El Observatorio Ambiental de la Universidad del Tolima tiene como visión el constituirse como órgano asesor de los sectores públicos y privado por medio de la creación de índices ambientales que sean herramientas útiles en la formulación y ejecución de las políticas y normatividades ambientales. Adicionalmente, el Observatorio busca posicionarse como el principal vehículo de comunicación de

los temas ambientales del Departamento, entre la comunidad tolimense y los demás sectores de la sociedad.

Los grupos de investigación del programa, dentro de su quehacer también desarrollan actividades de proyección social (Tabla 9), buscando que la sociedad en general se apropie de los conocimientos generados en los procesos de investigación. A continuación se mencionan algunas de las acciones de proyección social:

**Tabla 9.** Actividades de proyección social de los grupos de investigación adscritos al programa de biología.

<b>Grupo de investigación</b>	<b>Acciones de proyección social</b>
Grupo de Investigación en Genética, Biotecnología vegetal y Microbiana (GEBIUT)	Desarrollo de protocolos para la multiplicación, adaptación y repoblamiento de especies ornamentales, forestales y agrícolas.
Grupo De Investigación en Citogenética Filogenia y Evolución de Poblaciones.	Desarrollo de campañas de información sobre el cáncer, a los pacientes por parte de médicos e investigadores del Grupo
	Socialización de los resultados de investigación con los médicos tratantes de los pacientes participantes de los proyectos, que presenten cuadros familiares y/o mutaciones relacionadas con la enfermedad, con el fin de que ellos propongan nuevos análisis, en laboratorios de diagnóstico, que confirmen estos datos, con el fin de direccionar mejor el tratamiento la correspondiente consejería genética.
Grupo de Investigación en Parasitología Tropical (LIPT)	Desarrollo de cursos-talleres de actualización en enfermedades transmitidas por vectores, dirigidos a profesionales de la salud en el departamento del Tolima.
	Levantamiento de mapas de riesgo para enfermedades humanas transmitidas por vectores (Chagas, Leishmania, Dengue, Malaria).
	Levantamiento de mapas de riesgo para enfermedades transmitidas por vectores

	en animales.
Grupo de Investigación en Zoología (GIZ)	Charlas relacionadas con la ampliación del conocimiento, manejo y conservación de los recursos hídricos y faunísticos, dirigidas a instituciones educativas, organizaciones no gubernamentales, corporaciones regionales, entre otras.
	Consultorías en estudios de impacto ambiental; caracterización faunística; educación ambiental, entre otros.
	Diseño e implementación de planes de manejo en sistemas acuáticos y en fauna silvestre.
Grupo de investigación en Herpetología	Estudios de impacto ambiental
	Conferencias sobre educación ambiental a instituciones educativas tanto a estudiantes como a profesores.
	Apoyo en identificación de especies.

## 9. PERFILES DE LOS DOCENTES

El departamento de Biología de la universidad del Tolima cuenta con profesores de planta y catedráticos, participando activamente de la formación de los estudiantes del propio programa y de otros programas que requieren del componente biológico y ambiental.

Los profesores se han vinculado a el departamento siguiendo lo establecido en el Acuerdo No. 031 de 1994 (Abril 14) del Consejo Superior “Por el cual se reglamenta el artículo 13 del Estatuto profesoral en lo referente a concurso público de méritos convocado para la provisión de los cargos de profesores de tiempo completo y de medio tiempo, de planta y ocasional” y el Acuerdo No. 023 de 2004 (Mayo 11) del consejo Académico “Por el cual se reglamentan los concursos para la selección de profesores de cátedra modalidad presencial y a distancia, en los niveles de pregrado y posgrado”.

El programa de Biología actualmente cuenta con 17 profesores de planta, de los cuales el 70% poseen título doctoral, y están vinculados en las categorías de Instructor Asociado, Profesor Asistente, Profesor Asociado y Profesor Titular. Igualmente se encuentran tres tipos de dedicación: Dedicación exclusiva (44 horas semanales), tiempo completo (40 horas semanales) y cátedra (hasta 21 horas semanales de clase) (Tabla 10 y 11).

En el departamento se pueden reconocer 5 grandes áreas de la Biología, las cuales son liderados por los profesores de planta y apoyadas por los profesores de catedra. Vale resaltar que los profesores pueden participar en más de un área acorde con las líneas de investigación que se desarrollan en los diferentes grupos. Las áreas se describen a continuación y en la tabla 4 se relacionan los profesores que participan en cada una.

**Área de Biología Celular:** conformada por un profesor de planta, desarrollando los temas de biología general y celular y teniendo una amplia experiencia en modelos experimentales en ciencias zoo humanas.

**Área de Zoología:** en esta área participan cinco docentes, desarrollando temas relacionados con la zoología de vertebrados e invertebrados específicamente con los grupos de aves, anfibios, peces y macroinvertebrados.

**Área de Biotecnología, Microbiología y Ecología microbiana:** se encuentran cinco docentes, desarrollando temas de usos biotecnológicos en cultivo de tejidos

y análisis de los microorganismos desde la ecología microbiana, microorganismos en la salud, los alimentos, la agricultura y el ambiente.

**Área de Genética y Biología molecular:** esta área está conformada por 3 docentes, los cuales trabajan con la transferencia de información genética y el funcionamiento de las células, con una amplia experiencia en citogenética, filogenética y evolución como en investigaciones en parasitología tropical

**Área de Botánica:** conformada por tres docentes, los cuales desarrollan los temas de botánica general, sistemática y clasificación vegetal y palinología.

**Tabla 10.** Docentes de planta adscritos al programa de Biología, mostrando el nivel de formación y tiempo de dedicación.

No.	Nombre del profesor	Formación académica					Dedicación al programa
		Pregrado	Especialización	M.sC	Ph.D	Estudiante de Maestría (M) o doctorado (D)	
1	Carlos Prada	x		x	x		100%
2	Gustavo Vallejo	x		x	x		100%
3	Julio Cesar Carranza	x		x	x		100%
4	Francisco A. Villa Navarro	x		x	x		100%
5	Sergio Losada Prado	x	x	x	x		100%
6	Gladys Reinoso	x	x	x			100%
7	Giovanny Hernández	x		x	x		100%
8	Liliana Francis Turner	x		x	x		100%
9	Manuel H. Bernal	x		x	x		100%

	Bautista						
10	Hilda Mosquera	x		x	x		100%
11	Neftalí Mesa	x	x	x			100%
12	Martha Lily Ocampo	x	x			M	100%
13	Maribeb Castro	x		x	x		100%
14	Maryeimy Varón	x		x	x		100%
15	Héctor Eduardo Esquivel	x	x	x			100%
16	Eloísa Aldana	x		x	x		100%
17	Daniel Alfonso Urrea Montes	x		x		D	Comisión

**Tabla 11.** Docentes de cátedra adscritos al programa de Biología, mostrando el nivel de formación y tiempo de dedicación.

No.	Nombre del profesor	Formación académica					Dedicación al programa
		Pregrado	Especialización	M.s.C	Ph.D	Estudiante de maestría (M) o doctorado (D)	
1	Carlos Vaquiro	x	x				
2	Derly Constanza Yara	x		x			40
3	Leonardo Alberto Ospina	x					
4	Marco Fidel Avila	x		x		x	
5	Jorge Arturo Romero	x		x			
6	Lina Maria de los Reyes	x				M	
7	Yazmin Suarez Quevedo	x		x		D	
8	Guiselle Negover Briñez	x		x			
9	Diana Marcela Beltrán	x		x			

10	Marta Isabel Quintana	x		x		
11	Julia Esther Gallego Santos	x				
12	Jorge Eduardo Trujillo Celis	x				
13	Edberto Quintero Garcia	x				
14	Deicy Yaneth Pava Cardoso	x		x		
15	Norma Karina Rueda Campos	x				
16	Lina Marcela Villa	x		x		
17	Librada Ramírez Rodríguez	x	x			
18	Fernando Tinoco	x	x			
19	Maria Hilda Barrios	x				
20	Jessica Paola Alcázar	x		x		

**Tabla 12.** Grandes áreas de formación del programa de Biología.

No	Nombre del profesor	Grandes áreas				
		Biología general y celular	Botánica	Zoología	Biología, biotecnología, microbiología	Genética y Biología molecular
1	Carlos Prada					x
2	Gustavo Vallejo					x
3	Julio Cesar Carranza					x
4	Francisco A. Villa Navarro			x		
5	Sergio Losada Prado			x		
6	Gladys Reinoso			x		
7	Giovanny Hernandez			x		
8	Liliana Francis Turner	x				
9	Manuel H. Bernal Bautista			x		
10	Hilda Mosquera		x		x	

<b>11</b>	Neftalí Mesa		x		x	
<b>12</b>	Martha Lily Ocampo				x	
<b>13</b>	Maribeb Castro				x	
<b>14</b>	Maryeimy Varon				x	
<b>15</b>	Hector Eduardo Esquivel		x			
<b>16</b>	Eloisa Aldana				x	
<b>17</b>	Daniel Alfonso Urrea Montes					x



**Tabla 7.** Áreas de formación del programa de Biología con sus cursos correspondientes y los profesores de planta que participan en estos cursos.

Grandes Áreas	Disciplinas	Profesores de Planta																
		Carlos Prada	Gustavo Vallejo	Julio Carranza	Francisco A. Villa	Sergio Losada	Gladys Reinoso	Giovany Hernandez	Liliana Francis	Manuel Bernal	Hilda Mosquera	Neftalí Mesa	Martha Lily Ocampo	Maribeb Castro	Maryeimy Varón	Héctor E. Esquivel	Eloísa Aldana	Daniel Urrea
<b>1. Biología general y celular</b>	-Biología celular								x									
	-Epistemología e historia de la biología								x									
<b>2. Botanica</b>	-Botánica general										x	x						
	-Taxonomía Vegetal										x					x		
	-Fisiología vegetal																	
	-Sistemática										x					x		
	-Botánica Económica																	
<b>3. Zoología</b>	-Vertebrados				x	x		x		x								
	-Taxonomía animal				x	x	x											
	-Fisiología animal																	
	-Ecología				x	x												
	-Biología del desarrollo																	
	-Limnología							x	x									
	-Zoología económica																	
<b>4. Biotecnología y microbiología</b>	-Etología									x								
	-Microbiología												x			x		
	-Biotecnología											x	x	x	x			
	-Electiva I																	
	-Electiva II																	
<b>5. Genética y Biología molecular</b>	-Biología molecular		x	x														
	-Bioinformática																	x
	-Genética	x												x				
	-Evolución																x	
	-Biología de Parásitos		x															

## 10. GESTION ACADEMICA

El programa de Biología establece convenios con Instituciones del sector público y privado de carácter académico, investigación, empresarial y productivo a nivel local, departamental, nacional o internacional, con el objeto de movilidad académica de estudiantes y docentes. El establecimiento de convenios ha permitido la interacción académica y laboral de los estudiantes para el desarrollo de su práctica académica, asignatura de décimo semestre del plan de estudios del programa de Biología. Así mismo, se ha logrado realizar investigación conjunta entre Instituciones de Educación Superior que han llevado al desarrollo de proyectos de trabajos de grado de estudiantes del programa y la realización de investigaciones conjuntas con docentes adscritos al departamento de Biología de la Universidad del Tolima

Los convenios son establecidos por el periodo de vinculación académica y en algún caso académico-laboral del estudiante acorde con el periodo de la práctica académica el cual corresponde a un semestre (4 a 6 meses), según lo establecido en el ADO que reglamenta la pasantía en el programa de Biología. Para el caso de los estudiantes que realizan la práctica académica en un Instituto o Universidad fuera del país, el estudiante puede tomar como opción de grado para optar al título de Biólogo, “pasantía internacional”, tal como se reglamenta en el acuerdo de las opciones de grado en la Universidad del Tolima.

En cuanto a la relación con egresados, se cuenta con la asociación de Biólogos de la Universidad del Tolima, ASOBIUT la cual se encuentra asociada al Consejo Profesional de Biología, con la cual se desarrolla un encuentro de egresados anual en el marco de la Semana de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima. Así mismo, el programa de Biología mantiene relación con sus graduados a través de la red de correos, BIOEGRED la cual permite establecer contacto directo con este estamento, para proporcionar información de tipo académica y laboral.

El programa de Biología mantiene una estrecha relación con la Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias, ACOFACIEN, la cual convoca anualmente los programas de Biología con el fin de analizar y discutir diferentes temáticas esenciales en la oferta, pertinencia, estructura y evolución de los programas de las Ciencias Exactas en Colombia.

Así mismo con el Consejo profesional de Biología se mantiene relación estrecha que permita la actualización de información inherente al desarrollo de los programas de pregrado en Colombia y el vínculo con los egresados para la solicitud y expedición de las tarjetas profesionales a través de ASOBIUT.

## **11. ORGANIZACIÓN ACADEMICO-ADMINISTRATIVA**

Acuerdo Número 005 del 25 de Abril de 2003 por medio del cual se reestructura, el comité central de Currículo y los comités curriculares de los Programas Académicos pertenecientes a las Unidades Académicas de la Universidad del Tolima.

El comité curricular del programa de Biología participa dinámicamente en la evaluación y análisis del plan de estudios del programa de Biología, como organismos asesores del Consejo de la Facultad de Ciencias.

El comité curricular del programa de Biología está integrado por 4 docentes de planta (3 del departamento de Biología, 1 del departamento de Química), 1 representante estudiantil, 1 representante de graduados, director de Departamento de Biología, director de programa de Biología. El comité curricular se reúne con una frecuencia de 2 a 3 veces al mes, acorde con la dinámica académica y procesos estudiantiles del programa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias, J., & Sánchez, C. (2006). Facultad de Ciencias: Fundación y Consolidación de Comunidades Científicas. En G. Cubillos. Bogotá: Unibiblos.
- Betancourt, F., Lucila, C., Nidia, C., Duque, A., & Giraldo, H. (2000). *Proyecto Educativo Institucional*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Ciencias, F. d. (2012). *Portafolio de Servicios*. Ibagué: León Gráficas.
- Colectivo. (2000). *Plan de Desarrollo*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Comité Central de Investigaciones. (2003). *La Investigación en la Universidad del Tolima*. Ibagué: Conde.
- Cubillos, G. (2006). *Facultad de Ciencias: Fundación y Consolidación de Comunidades Científicas*. Bogotá: Unibiblos.
- Jaramillo, I. C. (2005). *Educación Superior en América Latina*. Bogotá: Mayol.
- Sánchez, C. H. (4 de Mayo de 1999). Recuperado el 25 de Julio de 2013, de Dialnet: [http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=0CHcQFjAJ&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F62238.pdf&ei=JjXxUcebJsrlqwGg0lGoDQ&usg=AFQjCNEHN4vyov7InzqW15RTun\\_03nwJ9A&sig2=tsLchrBCMaXw2YqUMCPzHA&bvm=bv.497](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=0CHcQFjAJ&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F62238.pdf&ei=JjXxUcebJsrlqwGg0lGoDQ&usg=AFQjCNEHN4vyov7InzqW15RTun_03nwJ9A&sig2=tsLchrBCMaXw2YqUMCPzHA&bvm=bv.497)
- Universidad del Tolima. (2003). *Proyecto de Construcción Social de la Universidad Regional*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Universidad Nacional de Colombia. (1994). Recuperado el 26 de Julio de 2013, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1430/5/04CAPI03.pdf>
- Universidad Pedagógica Nacional. (sin fecha). *Lo que nos dicen la Historia de la Enseñanza de la Biología en Colombia-una aproximación*. Recuperado el 25 de Julio de 2013, de Red Academia: [http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted04\\_03arti.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted04_03arti.pdf)

(Ciencias, 2012)

(Jaramillo, 2005) (Betancourt, Lucila, Nidia, Duque, & Giraldo, 2000)

(Colectivo, 2000)

(Comité Central de Investigaciones, 2003)

(Cubillos, 2006)

(Universidad del Tolima, 2003)

(Sánchez, 1999)

(Universidad Pedagógica Nacional, sin fecha)

(Universidad Nacional de Colombia, 1994)

(Arias & Sánchez, 2006)

## WEBGRAFÍA

[http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home\\_1/htm/cont0.jsp?rec=not\\_4995.jsp](http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/htm/cont0.jsp?rec=not_4995.jsp)

[http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home\\_1/htm/cont0.jsp?rec=not\\_571.jsp](http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/htm/cont0.jsp?rec=not_571.jsp)

[http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home\\_1/htm/cont0.jsp?rec=not\\_10970.jsp](http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/htm/cont0.jsp?rec=not_10970.jsp)

<http://utolima.ut.edu.co/pei/>

[http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home\\_1/htm/cont0.jsp?rec=not\\_16375.jsp](http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/htm/cont0.jsp?rec=not_16375.jsp)

[http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home\\_1/htm/cont0.jsp?rec=not\\_18662.jsp](http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/htm/cont0.jsp?rec=not_18662.jsp)

[http://www.ut.edu.co/plan\\_desarrollo/2002/index.html](http://www.ut.edu.co/plan_desarrollo/2002/index.html)

<http://monumentosdeibague.blogspot.com/2011/09/jardin-botanico-san-jorge.html>

[http://www.alcaldiadeibague.gov.co/web2/joomla/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48:jardin-botanico-san-jorge&catid=7:parques-ecologicos&Itemid=102](http://www.alcaldiadeibague.gov.co/web2/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=48:jardin-botanico-san-jorge&catid=7:parques-ecologicos&Itemid=102)

<http://www.scribd.com/doc/48278436/HISTORIA-DE-LAS-CIENCIAS>

---