

 Universidad del Tolima	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP	Página 1 de 3
		Código:FO-P02-F03
		Versión:02
		Fecha Aprobación: 27-01-2017

PROGRAMA
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES
A. MARCO HISTÓRICO DEL PROGRAMA
De la Facultad de Ingeniería Forestal La Facultad de Ingeniería Forestal, fue creada por el Acuerdo N° 005 del 5 de junio de 1961, emanado del Consejo Superior de la Universidad del Tolima, mediante el cual también se creó la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Con el Acuerdo N° 014 del 7 de febrero de 1962, el Consejo Directivo de la Universidad adoptó el plan de estudios para el programa profesional de Ingeniería Forestal. Teniendo en cuenta las recomendaciones del “Primer Seminario de la Enseñanza de la Ingeniería Agronómica, la Medicina Veterinaria y Zootecnia, y la Ingeniería Forestal”, realizado en Ibagué en noviembre de 1963; auspiciado por la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), donde se orientó el plan de estudios y el de investigaciones hacia la silvicultura y la conservación de los suelos y las aguas, de acuerdo con los problemas particulares del Departamento del Tolima y los generales del país, en materia forestal (Universidad del Tolima 1983). El primer decano fue el Ingeniero Forestal Hipólito Camargo, egresado de la primera promoción de Ingenieros Forestales de la Universidad Distrital, quien sugirió como profesores a varios Ingenieros Forestales de la ciudad de Bogotá, destacándose el profesor Ángel María Rojas Gutiérrez quien por 49 años fue el profesor de ordenación de bosques. Igualmente se destacan los ingenieros Leónidas Vega y Delfín Goitia ambos de nacionalidad boliviana, el Dr. Gerardo Budowski de Venezuela; el Ingeniero Luis Enrique Rodríguez Poveda, egresado de la Universidad de los Andes de Mérida Venezuela y de nacionalidad colombiana. De la Universidad del Tolima, la primera promoción de graduados, terminó sus estudios en la Universidad de los Andes de Mérida Venezuela, quienes mediante el acuerdo N° 012 de 1964 del Consejo Directivo, donde se aprobó un convenio entre las dos universidades para que los estudiantes del programa que hubiesen aprobado los tres primeros años del plan de estudios de Ingeniería Forestal, recibieran educación complementaria para formarse como profesores y así suplir los requerimientos profesoraes de la Facultad. Dentro de

 Universidad del Tolima	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP	Página 2 de 3
		Código:FO-P02-F03
		Versión:02
		Fecha Aprobación: 27-01-2017

esta promoción Alberto Londoño e Israel Lozano fueron Rectores de la Universidad del Tolima. Otros estudiantes que se destacaron de esta promoción fueron Agustín Vásquez, Silvio Sánchez, Mario Sánchez, Alonso Castañeda, Oscar Manrique, Fabio Duran Rosero, Francisco Quiroga Zea, Hugo Trujillo y Antonio Osorio.

A lo largo de los 57 años de historia de esta facultad han pasado 17 decanos. Se recuerdan a los Ingenieros Hipólito Camargo (Q.E.P.D.), Wenseslao Vargas, Néstor Hernando Parra, Guillermo Albarracín (Q.E.P.D.), Boris Gutiérrez, Antonio Michaelaeller Trampedeler (Q.E.P.D.), Lester Gutiérrez Polonia, Agustín Vásquez (Q.E.P.D.), Mario Sánchez, Alonso Castañeda (Q.E.P.D.), Hugo Trujillo Rojas, Carlos Alberto Franco, Héctor Rocha Peralta, Alberto González Murcia, Israel Lozano Martínez (Q.E.P.D.), Rosven Libardo Arévalo Fuentes, Rafael Vargas Ríos (Q.E.P.D.) y Luis Alfredo Lozano Botache.

Del programa de Maestría en Ciencias Forestales

En el año 2020, el Departamento de Ciencias Forestales de la Facultad de Ingeniería Forestal comienza el diseño de un programa de posgrado que busca responder a la necesidad de generar conocimiento para abordar los desafíos relacionados con la productividad y la competitividad forestal y el aumento de la producción minimizando los impactos negativos en la funcionalidad de los ecosistemas, para contribuir al manejo sustentable y a la conservación de los ecosistemas forestales en un contexto de globalización y un clima cambiante. Así como, frenar el deterioro estructural y funcional de los ecosistemas forestales, generando un cuerpo de conocimiento en ecología, fisiología, biología y genética, para el diseño de estrategias de investigación que contribuyan a mitigar y revertir los efectos de dicho deterioro. Es así, como en el año 2020 se da inicio al proceso de creación de un nuevo programa de Maestría en Ciencias Forestales para la región y el país.

La Maestría en Ciencias Forestales se adscribe a la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima, a la cual también se encuentra adscrito el programa de pregrado de Ingeniería Forestal (programa acreditado de alta calidad) y los programas de posgrados de Especialización en Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental, la Maestría en Gestión Ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental, la Maestría en Planificación y Manejo Ambiental

de Cuencas Hidrográficas (programa acreditado de alta calidad) y el Doctorado en Planificación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas.

La estructura del programa está concebida a partir de tres áreas: fundamental, investigación y profundización, con énfasis en dos líneas de investigación la producción y manejo de recursos forestales y la investigación en ecología, conservación y restauración de ecosistemas tropicales, las cuales buscan el desarrollo de competencias y habilidades para que los estudiantes en ejercicio de su autonomía participen activamente en el desarrollo regional y nacional.

B. DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

La denominación del programa se enmarca en un análisis de referentes nacionales e internacionales, como la Nomenclatura de Ciencia y Tecnología de la UNESCO, la cual desde 1988 acuñó el término Ciencia Forestal como una disciplina dentro del campo de las Ciencias Agrarias (UNESCO, 1988). Más recientemente, Colombia asimiló la Nomenclatura de la UNESCO (2013), considerando la Silvicultura (*Forestry* en Ingles) como un campo específico dentro del campo amplio Agropecuario, Silvicultura, Pesca y Veterinaria (UNESCO, 2013; DANE, 2018). Esta clasificación es coincidente con las áreas de conocimiento reconocidas por MINCIENCIAS, donde se tiene como gran área de conocimiento las Ciencias Agrícolas y dentro de ésta el área de conocimiento Agricultura, Silvicultura y Pesca y subsiguientemente dentro de ésta la disciplina Forestal. En la tabla 1 se presentan los aspectos generales del programa de Maestría en Ciencias Forestales.

Tabla 1. Aspectos generales del programa de Maestría en Ciencias Forestales.

Nombre del Programa:	Maestría en Ciencias Forestales
Título que otorga:	Magister en Ciencias Forestales
Código SNIES:	110874
Número de Créditos:	50
Ubicación del programa:	Ibagué, Tolima, Sede Central
Nivel del programa:	Maestría
Metodología:	Presencial
Modalidad:	Investigación
Facultad a la que está adscrito:	Facultad de Ingeniería Forestal

Campo amplio:	Agropecuario, silvicultura, pesca y veterinaria
Campo específico:	Silvicultura
Campo detallado:	Silvicultura
Norma interna de creación:	Acuerdo
Número de la Norma:	016
Fecha de la Norma:	29 de abril de 2021
Instancia que expide la Norma:	Consejo Superior
Duración estimada del programa:	4 semestres
Periodicidad de la Admisión:	Anual
Número de estudiantes en el primer periodo:	12
Valor de la matrícula al iniciar:	7 SMMLV
Desarrollado en Convenio:	NO
Jornada	ÚNICA, viernes y fin de semana

Fuente: Los Autores

La Maestría en Ciencias Forestales en concordancia con el nivel de complejidad de los resultados de aprendizaje esperados para un egresado del nivel de maestría, propuestos en el capítulo de Aspectos Curriculares de este documento, tiene como propósitos de formación que el estudiante tenga la capacidad de a) integrar, valorar y categorizar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios sobre la producción forestal, la restauración ecológica, la dinámica de bosques tropicales y la ecología y dinámica de ecosistemas forestales; b) proponer, diseñar e implementar métodos conducentes a la solución de problemas de la producción forestal, estrategias de uso y conservación de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas forestales degradados; c) diseñar, desarrollar y emprender proyectos de investigación novedosos e innovadores en el ámbito experimental de las ciencias forestales en las áreas de producción y manejo de recursos forestales, diversidad y ecología de ecosistemas boscosos; d) defender de un modo académico las soluciones metodológicas aplicadas en la elaboración de una tesis de grado; y e) liderar equipos interdisciplinarios encargados de la gestión de procesos, la planificación y la investigación, orientados a la atención y resolución de problemas y conflictos forestales generados en los diversos escenarios, desempeñarse en contextos multiculturales, y desempeñarse de forma autónoma, con una actitud proactiva.

C. JUSTIFICACIÓN

Misión

La misión del programa de Maestría en Ciencias Forestales es formar recursos humanos con conocimiento científico y tecnológico, sólido y actualizado en lo referente a las Ciencias Forestales, con capacidad de desarrollar investigación con altos estándares de calidad, contribuyendo a la generación de conocimiento y al desarrollo sostenible bajo estrictas normas de respeto ambiental y social.

Visión

El programa de Maestría en Ciencias Forestales tiene como visión ser un posgrado referente a nivel nacional por la formación de profesionales comprometidos con la generación y transferencia de nuevo conocimiento en las Ciencias Forestales, impulsando el desarrollo del sector forestal en la región y el país mediante la investigación y el desarrollo tecnológico aplicado al manejo sostenible de bosques, la producción forestal, la valoración de los servicios ecosistémicos y la restauración ecológica. La Maestría será reconocida por sus altos estándares de calidad científica y académica, soportada por la producción de artículos científicos, libros y series técnicas y eventos científicos nacionales e internacionales.

Estado de la oferta de educación del área del programa

A continuación, se abordará el análisis del estado de la educación en el área de las ciencias forestales en los contextos internacional, nacional, y local.

- **Contexto Internacional**

A nivel internacional los estudios de posgrado adquieren cada vez mayor importancia a medida que el mundo se torna más complejo. Los avances surgidos de la investigación y la tecnología, la economía del conocimiento, los efectos de la globalización y las interconexiones entre las naciones requieren de personas con competencias avanzadas, capaces de liderar el desarrollo económico, educacional, científico y cultural. Países del mundo entero están invirtiendo en la formación de posgrados para incrementar su pool de talentos y mantener su competitividad (Munita y Reyes, 2012).

A nivel forestal la necesidad de profesionales altamente calificados ha incrementado acorde con el desarrollo del sector forestal de los diferentes países. En la Tabla 2 se presenta la relación de programas de maestría en el área las ciencias forestales y sus principales características, ofertados por instituciones de educación superior a nivel internacional, en el cual se observa la tendencia de las facultades hacia ofertar programas de magister con una denominación común tendiente a las ciencias forestales o recursos forestales en los cuales se puede optar por varias líneas de investigación, teniendo en consideración la amplitud que tiene esta rama del conocimiento.

En la revisión, se observa que las universidades de mayor trayectoria forestal en Estados Unidos, Nueva Zelandia, y España ofertan programas de maestría con una denominación de maestría en ciencias forestales en las que se hace énfasis en diferentes líneas de investigación como: genética forestal, economía forestal, silvicultura de plantaciones, etc. El mismo comportamiento se observa los programas de posgrado en Latinoamérica, donde las principales universidades ofrecen programas con denominación Maestría en Ciencias Forestales, con una variación en el número de créditos, pero con una duración entre tres y cuatro semestres incluida la tesis de grado. La tendencia observada evidencia la necesidad de la creación de una maestría que responda a las necesidades del país y que esté acorde a las tendencias de educación a nivel internacional.

Tabla 2. Relación de programas de maestría en el área de las ciencias forestales y sus principales características ofertados por instituciones de educación superior a nivel internacional.

Universidad	Programa	Líneas de investigación	Créditos	Duración
North Carolina State University, USA	Master of Science in Forestry	Genética forestal, manejo y economía forestal, silvicultura y nutrición forestal, restauración ecológica	30 créditos	3-4 semestres
Virginia Polytechnic Institute and State University, USA	Master of Science in Forestry	Biología forestal, biometría forestal, genética forestal, hidrología y cuencas hidrográficas, operaciones forestales, suelos, silvicultura y ecología forestal, ecoturismo, silvicultura urbana.	30 créditos	3-4 semestres
University of Canterbury, New Zealand	Master of Forestry Science	Cosecha forestal, economía, genética, calidad de madera, restauración ecológica, silvicultura y manejo de plantaciones.	120 créditos	4 semestres
Universidad Politécnica de Madrid, España	Master Universitario en Ingeniería de Montes	Gestión de los recursos naturales, desarrollo de energía renovable, planificación de industrias forestales, ordenación territorial y de espacios naturales y dirección y asesoramiento técnico en proyectos de ingeniería	120 créditos	4 semestres
Universidad Autónoma de	Maestría en ciencias	Silvicultura y manejo forestal, socioeconomía forestal, estadística, matemática e	35 créditos académicos,	4 semestres

Chapingo, México	forestales	informática	6 créditos de tesis	
Universidad Autónoma de Nuevo León, México	Maestría en ciencias forestales	Silvicultura y manejo forestal	70 créditos académicos, 30 créditos de tesis	4 semestres
CATIE, Costa Rica	Manejo y conservación de bosques tropicales y biodiversidad	Manejo de bosques, Conservación de Biodiversidad	33 académicos y 35 de tesis	4 semestres
Universidad de Concepción, Chile	Magíster en ciencias forestales	Silvicultura y manejo de ecosistemas forestales, química y tecnología de la madera, biotecnología vegetal	20 créditos académicos, tesis	3-4 semestres
Universidad Austral de Chile, Chile	Magíster en Cs. Mn. Recursos Forestales	Silvicultura, producción y medioambiente, inventario y mensura, economía y manejo, transformación de la madera	18 créditos académicos, 10 créditos de tesis	3-4 semestres
Universidade Federal de Viçosa, Brasil	Mestrado em Ciência Florestal	Silvicultura, manejo forestal, tecnología y utilización de productos forestales, medio ambiente y conservación de la naturaleza	24 créditos académicos, tesis	2-4 semestres
Universidade Est.Paulista Júlio De Mesquita Filho de São Paulo, Brasil	Mestrado em Ciência Florestal	Conservación de recursos naturales, Silvicultura y genética forestal y Tecnología de productos forestales.	48 créditos académicos, tesis	4 semestres

Fuente: Los autores.

• Contexto nacional

El Sistema Nacional de Información para la Educación Superior (SNIES), reporta que en Colombia se ofertan 34 programas académicos activos relacionados al área forestal, el total de programas hacen alusión a programas de pregrado en distintos niveles de formación, de estos programas 2 son de formación técnica profesional, 21 corresponden a programas tecnológicos, 11 a nivel universitario. En lo concerniente al nivel de posgrado el SNIES no reporta ningún programa que aborde directamente en su denominación las ciencias forestales.

Al refinar la búsqueda en el SNIES de acuerdo a las áreas de acción del programa, es decir, la producción y el manejo de los recursos forestales y la ecología, conservación y restauración de ecosistemas tropicales, se pudo identificar que el número de programas del nivel de maestría es limitado, existiendo dos facultades que ofertan programas de maestría en el área forestal. La maestría ofertada por la Universidad Nacional sede Medellín, la cual se oferta desde el año 2000 y la maestría de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas que es relativamente nueva, la cual

tuvo sus inicios desde el año 2011 (Tabla 3). Estos dos programas de posgrado ofertados por estas dos universidades tienen en común que comparten un enfoque hacia la conservación del bosque nativo.

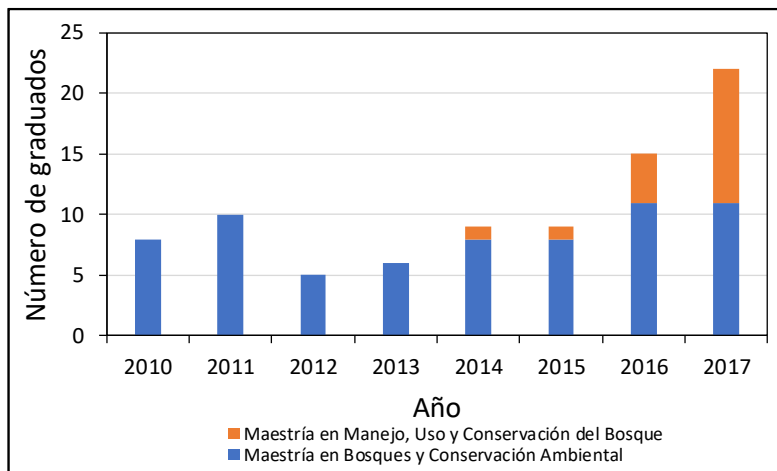
Tabla 3. Relación de programas de maestría en el área las ciencias forestales y sus principales características ofertados por instituciones de educación superior a nivel nacional.

Denominación	Tipo/ modalidad	Créditos	Semestres/ Valor	Estructura curricular	Objetivo
Maestría en manejo, uso y conservación del bosque, (Universidad Distrital)	Investigación Presencial (viernes 4:00 - 10:00 pm, sábados 6:00 am - 12:00 m)	56	4 semestres 7 SMMLV	Dos líneas de investigación: Diversidad y Manejo. productividad uso y conservación de bosques. 10 asignaturas obligatorias, 4 electivas.	Formar talento humano en investigación en conservación y el manejo de bosques.
Maestría en bosques y conservación ambiental, (Universidad Nacional sede Medellín)	Investigación Presencial	60	4 semestres 6.7 SMMLV	Cinco líneas de investigación: • Biología de la conservación, • servicios ambientales del bosque, • ecología de ecosistemas terrestres, • uso y manejo de ecosistemas. 6 Asignaturas obligatorias, 5 Asignaturas electivas.	Formar profesionales con capacidad de investigación y gestión para la conservación de ecosistemas tropicales.

Fuente: Los autores.

Los dos programas en mención muestran una tendencia a aumentar el número de graduados por año (en promedio 11 estudiantes graduados por año), lo cual permite inferir que existe una demanda creciente por programas de posgrado en esta área, y que es un campo profesional poco saturado (Figura 1).

Figura 1. Número de graduados en maestrías nacionales.



Fuente: Los Autores.

Al hacer el respectivo análisis de cada programa se evidenció que, el número de créditos del plan de estudios de los programas están en promedio en 58 créditos académicos, con un promedio de catorce (14) créditos por semestre académico y entre 11 y 22 asignaturas a cursar. En la Tabla 4 se presenta la información sobre el número de semestres, asignaturas y créditos por cada semestre académico.

Tabla 4. Número de semestres, asignaturas y créditos por semestres de programas de maestría similares a la Maestría en Ciencias Forestales.

Universidad	Nombre programa	N° de semestres	N° de asignaturas	N° de créditos x semestre	Metodología
Universidad Distrital-Francisco José de Caldas	Maestría en manejo, uso y conservación del bosque	4	14	1S:14	Presencial
				2S:14	
				3S:14	
				4S:14	
Universidad Nacional –Sede Medellín	Maestría en bosques y conservación ambiental	4	11	1S:16	Presencial
				2S:12	
				3S: 2	
				4S:30	

Fuente: Los Autores.

Los dos programas analizados obedecen a programas de investigación. La Maestría en Bosques y Conservación Ambiental de la Universidad Nacional tiene como eje central la ecología y busca obtener el conocimiento de las interacciones entre los componentes de los ecosistemas

tropicales y sus funciones, principalmente las relacionadas con la conservación de la diversidad de fauna y flora, la regulación de los ciclos hidrológicos, biogeoquímicos, y las calidades escénicas, entre otros. La Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque de la Universidad Distrital se fundamenta en el estudio de los ecosistemas boscosos tropicales con el fin de manejarlos, conservarlos y usarlos de manera sostenible, para beneficio de la sociedad, del sector forestal y de quienes administran y toman decisiones sobre los recursos naturales del país.

El comportamiento de inscritos, admitidos y matriculados para los años 2016 al 2019 de los programas de maestría en el área forestal, que se ofertan en la actualidad, según la información radicada en el SNIES se presenta en la Tabla 5. Así mismo, el número de egresados de los respectivos programas se presenta en la Tabla 6.

Tabla 5. Número de inscritos, admitidos y matriculados en los programas de maestría en el área forestal ofertados actualmente.

Año	Maestría en bosques y conservación ambiental Universidad Nacional –Sede Medellín			Maestría en manejo, uso y conservación del bosque Universidad Distrital-Francisco José de Caldas		
	Inscritos	Admitidos	Matriculados	Inscritos	Admitidos	Matriculados
2016	13	9	5	5	5	5
2017	15	15	15	22	22	22
2018	9	7	6	No reporta	No reporta	No reporta
2019	3	2	2	No reporta	No reporta	No reporta

Fuente: SNIES.

Tabla 6. Número de estudiantes graduados en los programas de maestría en el área forestal ofertados actualmente.

Año	Maestría en bosques y conservación ambiental Universidad Nacional –Sede Medellín	Maestría en manejo, uso y conservación del bosque Universidad Distrital-Francisco José de Caldas
2015		3
2016	10	
2017	11	
2018	10	9
2019	3	

Total

31

12

Fuente: SNIES.

En lo relacionado a la empleabilidad de los egresados para los programas de maestría en el área forestal ofertados actualmente, el Observatorio Laboral del Empleo reporta que el ingreso base de cotización IBC de los egresados de la maestría en Bosques y Conservación Ambiental Universidad Nacional–Sede Medellín para el año 2015 fue \$ 3.166.844 con una tasa de cotizantes del 100,0%. En lo concerniente a los egresados del programa de maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas el ingreso base de cotización fue de \$ 3.489.825 con una tasa de cotizantes de 100,0% para el año 2016.

La necesidad de la región y del país

Colombia posee un enorme potencial forestal, de los 114,18 millones de hectáreas del territorio nacional, 70,2 millones cuentan con vocación forestal, cifra que abarca el 61,5 % de todo el país (Acosta-Contreras, 2004). De este total, 55,9 millones (49 %) de hectáreas están en usos forestales y podrían ser destinadas a la producción de bienes y servicios y/o a la conservación. Entre tanto, 15,2 millones de hectáreas son aptas para la producción comercial de especies maderables (UPRA, 2015).

En la actualidad, dos fenómenos de notable importancia para los recursos naturales están ocurriendo, por un lado, el sector forestal colombiano ha venido creciendo de la mano de la inversión nacional y extranjera y de los programas de fomento estatales. Según el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (2000) para el año 2025 Colombia debiera tener 1,5 millones de hectáreas de bosques plantados, que sumadas a la actual oferta de bienes producto del uso del bosque nativo, debieran posicionar al país como un productor forestal. Por otro lado, el efecto negativo que las prácticas extractivistas como la minería, ganadería extensiva y el aprovechamiento no controlado de los bosques, viene teniendo sobre los recursos naturales y principalmente sobre los bosques naturales, lo cual ha llevado al país a la formulación de políticas como el plan nacional de restauración (Ministerio de Ambiente, 2015).

Históricamente en el país se han generado transformaciones significativas de los ecosistemas forestales naturales, por factores como la colonización, la realización de proyectos de

infraestructura, el consumo de madera con fines energéticos, el establecimiento de cultivos ilícitos en áreas de vocación forestal, la explotación minera a cielo abierto, y el uso de los bosques naturales de manera no sostenible, lo cual ha causado la desaparición y degradación de los bosques (Plan Nacional de Desarrollo Forestal, 2000). Las cifras actuales de deforestación, de alrededor de 200 mil hectáreas perdidas por año, emanadas del IDEAM dan cuenta de ello (IDEAM, 2019).

La gestión sostenible de los bosques es un tema de prioridad internacional; a partir de la reunión de Rio de Janeiro, celebrada en 1992, se le dio especial trascendencia a este tema y se adoptaron importantes conceptos como el de “desarrollo sostenible”. Es así como, en la legislación forestal colombiana se plasma una visión integral sobre la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y recursos forestales (Ley 99 de 1993, Decreto 1791 de 1996, Plan Nacional de Desarrollo Forestal, 2000). Más recientemente, en el año 2015 la Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad (ONU, 2015b). El décimo quinto objetivo para el desarrollo sostenible declara la necesidad de “Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica”. Por lo tanto, acciones que conduzcan al uso sostenible de los recursos forestales y a la vez a la reversión de la degradación a través de acciones de restauración son requeridas.

Con el anterior contexto y el actual dinamismo de la economía colombiana, ha conllevado a una creciente demanda de profesionales especializados que satisfagan las necesidades científicas y tecnológicas que imponen los retos actuales de competitividad y especialmente las necesidades actuales del país en el campo de la producción forestal y el uso sostenible de los recursos forestales, la evaluación de los servicios ecosistémicos, la ecología y el estudio de la biodiversidad y la restauración de los ecosistemas naturales degradados, en concordancia con los escenarios climáticos actuales. Por lo tanto, es necesario fortalecer aquellas áreas vitales para la sociedad colombiana, siendo la educación una columna fundamental en el desarrollo de la sociedad, es crucial capacitar profesionales en las diferentes áreas de las ciencias forestales.

En la actualidad, la oferta de programas de posgrado a nivel de maestría en ciencias forestales es

limitado a nivel nacional, viéndose los profesionales obligados a capacitarse en universidades extranjeras y/o realizar estudios en área que son afines, pero que no responden a las necesidades específicas del sector forestal. La Maestría en Ciencias Forestales responde a la identificación de las necesidades de formación posgradual orientadas a mejorar la productividad y la competitividad forestal y fomentar la conservación, la restauración, el uso y el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales para la obtención de bienes y servicios ambientales útiles a la sociedad, lo cual es coherente con las políticas identificadas en el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (2000) y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015b). La Maestría se soporta en las labores de los grupos de investigación Madera & Bosques, Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales (GIBDET), Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales (PROECUT), y Cuencas Hidrográficas, categorizados por Minciencias, a los cuales pertenecen principalmente los profesores de la Facultad de Ingeniería Forestal. Finalmente, la denominación del programa guarda correspondencia con el análisis y la evaluación de los contenidos curriculares nacionales e internacionales, las necesidades nacionales y las perspectivas de crecimiento económico y científico que contribuyan al desarrollo forestal del país.

Las ciencias forestales han jugado un papel importante en estudios ecológicos desde los años 50 y 60, y han hecho significativos aportes al conocimiento y la gestión de la biodiversidad en Colombia (Echeverri- Restrepo, 2019). En Colombia, la capacitación profesional de los investigadores forestales dedicados a la silvicultura de plantaciones, las operaciones de ordenación forestal de los bosques naturales, el aprovechamiento forestal, y restauración se encuentra aún en una fase muy elemental, a pesar de que hace tiempo se reconoce su importancia para impulsar el desarrollo forestal y mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales.

El programa de Maestría en Ciencias Forestales nace como una iniciativa académica para responder a las necesidades del sector forestal colombiano, en cuanto a la producción y la conservación de los recursos forestales. El programa tiene como antecedente el programa de Especialización en Producción, Transformación y Comercialización de la Madera, coordinado por la Facultad de Ingeniería Forestal y ofertado durante el periodo 2006 a 2011, tiempo en el cual egresaron 154 profesionales especializados. Dicho programa fue impulsado a través del desarrollo del proyecto PD203/03 Rev.3(M) y PD415/06 Rev.2(M) titulado "Sistematización y modelación de información económica y técnica para la capacitación de profesionales vinculados a la producción,

transformación y comercialización de productos maderables”, fase I y II, respectivamente, productos del Acuerdo entre la Organización Internacional de Maderas Tropicales, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (llamado hoy en día Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS) y la Universidad del Tolima.

La Maestría en Ciencias Forestales de la Facultad de Ingeniería Forestal contribuye al logro de la misión y visión de la Universidad del Tolima y guarda coherencia con su Proyecto Educativo Institucional (PEI) en aspectos relevantes como la formación integral de personas comprometidas con el respeto de todas las formas de vida, la construcción de un ambiente sustentable, la presentación y articulación de políticas y agendas públicas tendientes a la gestión ambiental de su entorno territorial, el conocimiento profundo del potencial ambiental de su entorno y el aprovechamiento sustentable del mismo (PEI Universidad del Tolima, 2014, p. 46).

Así mismo, el programa de Maestría en Ciencias Forestales se enmarca en la actual política nacional y departamental como se evidencia a continuación:

- **El plan de desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”**

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la equidad” (2019) estableció dentro de uno de sus planes transversales el pacto por la “sostenibilidad”, en este pacto se busca un equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del ambiente que asegure los recursos naturales para las futuras generaciones. En este pacto se fijaron los siguientes objetivos (DNP, 2019. p. 124):

- Implementar estrategias e instrumentos económicos para que los sectores productivos sean más sostenibles, innovadores y reduzcan los impactos ambientales, con un enfoque de economía circular.
- Frenar la deforestación y otros crímenes ambientales a partir del control territorial y generar nuevas oportunidades económicas sostenibles a nivel local.
- Promover el conocimiento en la comunidad sobre los riesgos de desastres y el cambio climático para tomar mejores decisiones en el territorio.
- Fortalecer las instituciones ambientales, la investigación y la gestión pública, al tiempo que se propicia el diálogo y la educación ambiental en los territorios.

En el área de interés de la Maestría a nivel de metas, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 propone entre otras las siguientes:

- Reducir a deforestación en un 30%.
- Duplicar las hectáreas con sistemas productivos sostenibles y de conservación. Para el año 2018 existían 701.000 hectáreas y para el año 2022 se espera contar con 1.400.000 hectáreas.

Algunos de los retos propuestos en este pacto de sostenibilidad y que están relacionados con los objetivos de la Maestría son:

- Posicionar la sostenibilidad como un eje transversal del desarrollo que permita el equilibrio entre la conservación y la producción.
- Implementar alternativas productivas sostenibles para la conservación de áreas ambientales estratégicas. El 25% del área de los páramos tiene conflictos en el uso del suelo.

Las estrategias planteadas por el Plan Nacional de Desarrollo en el marco del tema de las ciencias forestales están relacionadas a las siguientes:

- Implementar una estrategia nacional de restauración de ecosistemas que incluya el Pago por Servicios Ambientales y otros incentivos a la conservación.
- Implementar acciones para la reconversión y el desarrollo de procesos productivos sostenibles en los sectores agropecuario, transporte, energía, industria y vivienda.
- Ejecutar medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que permitan el cumplimiento del Acuerdo de París al 2030.
- Implementar iniciativas de adaptación al cambio climático que reduzcan los efectos de las sequías y las inundaciones en los sectores y los territorios.

• **El plan de desarrollo del Tolima 2020-2023 “el Tolima nos une”**

A nivel regional el Departamento del Tolima por medio de su Plan de Desarrollo 2020-2023 denominado “El Tolima nos Une” estableció como uno de sus pilares, específicamente el número 4

el tema de la sostenibilidad. En este plan se caracterizaron 3 programas donde se busca implementar acciones que propendan por el desarrollo sostenible en la Región, estos programas son (Gobernación del Tolima, 2019, p. 341):

- Recurso hídrico, ecosistemas estratégicos y áreas protegidas.
- Gestión de riesgo y cambio climático, ordenamiento territorial y gestión socioambiental.
- Entornos para un desarrollo sectorial sostenible.

Dentro del diagnóstico en que se soporta dicho plan en lo relacionado a la sostenibilidad identificaron los siguientes aspectos:

- Contaminación generada principalmente por los vertimientos, con deficiente tratamiento o sin él, de una población en crecimiento y concentrada sobre algunos sistemas hídricos, así como, por los vertimientos de las actividades productivas de una economía igualmente en crecimiento y concentrada a lo largo de corredores industriales. Contaminación del agua por prácticas y hábitos de consumo inadecuados por parte de los principales usuarios del recurso, lo que lleva a la falta de información y de acciones para disminuir vulnerabilidad a los riesgos relacionados con la calidad del recurso, ligado directamente al poco interés de la ciudadanía en participar en la gestión del recurso hídrico y la débil gestión y apoyo comunitario para la protección del recurso hídrico.
- En lo concerniente a los ecosistemas estratégicos, estos han sido sometidos a una creciente degradación, las comunidades aledañas en su mayoría basan su economía en la agricultura y la ganadería, actividades que se extienden a zonas con vocación para la protección y conservación poniendo en peligro los bienes y servicios ecosistémicos que de ellas se derivan, esto aunado a procesos de deforestación trae como consecuencia la disminución del recurso hídrico disponible para el abastecimiento de acueductos, pérdida de biodiversidad, desencadenamiento de procesos de erosión, remoción en masa, eventos extremos, desplazamiento de comunidades rurales, y generación de conflictos socio-económicos.
- El Tolima cuenta con aproximadamente el 20% de su superficie en bosques protectores, el 27.68% de los páramos de Colombia que representan el 13,39% del área del departamento con 323.318 hectáreas, lo que cataloga al departamento como un departamento con alta

diversidad de ecosistemas, los cuales brindan servicios ambientales para la economía del departamento y el bienestar de las comunidades; sin embargo, la expansión de la frontera agrícola en áreas y ecosistemas estratégicos, así como la tala ilegal de bosques naturales, viene generando grandes focos de deforestación y transformación de estos territorios poniendo en peligro inminente la biodiversidad que alberga los ecosistemas, generando la necesidad de desarrollar nuevas alternativas económicas que permitan, con eficacia y celeridad, frenar la transformación ambiental y la pérdida del capital natural y contribuyan al mejoramiento de las condiciones de bienestar, buen vivir y desarrollo sostenible del departamento.

Ante ese panorama el Plan de Desarrollo “El Tolima nos Une” se propone como metas de productos en el área de la sostenibilidad entre otras las siguientes:

- Apoyo en la implementación, formulación y/o contextualización de proyectos de educación ambiental y participación con enfoque diferencial.
- Acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Servicio de educación informal en gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima
- Mantenimiento, funcionamiento y/o interconexión.
- Apoyo en el diseño e implementación Sistema de Información Geográfica (SIG) en gestión del riesgo de desastres diseñado y funcionando.
- Proyectos de emprendimientos ciudadanos en torno al ambiente.
- Número de municipios donde se realiza seguimiento y/o implementación al plan de gestión integral de residuos sólidos.
- Predios apoyados en el manejo eficiente del recurso hídrico para uso agropecuario implementando energías alternativas y sostenibles.
- Proyectos de alternativas energéticas identificados y estructurados y/o implementados con energías renovables con enfoque productivo.
- Nro. de comunidades capacitadas en eco-vivienda y prácticas sostenibles.

Estas metas de productos se convierten en oportunidades para que los egresados de la Maestría tengan un campo operacional bastante amplio, lo que indica que los objetivos de la Maestría en

Ciencias Forestales de la Universidad del Tolima responden a la creciente demanda de profesionales que apoyen la implementación tanto de los programas y políticas del orden nacional y regional.

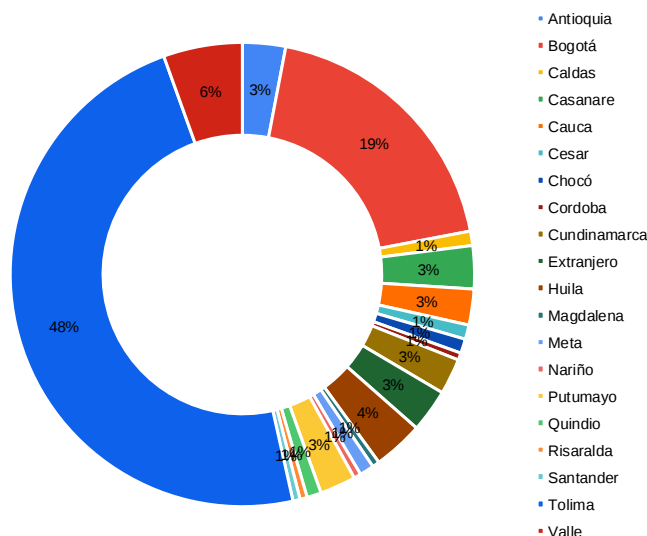
Estudio de diagnóstico sobre la pertinencia de la oferta del programa de Maestría en Ciencias Forestales

La Facultad de Ingeniería Forestal adelantó un estudio de diagnóstico sobre las preferencias de profesionales en cuanto a estudios de posgrado en el área forestal. Para el estudio se empleó una encuesta en línea para conocer las percepciones y la disposición de los encuestados para realizar estudios de Maestría. Un total de 200 profesionales atendieron la encuesta y de éstos 196 manifestaron que es pertinente la creación de un nuevo programa de Maestría en Ciencias Forestales. El estudio demuestra que existe una demanda insatisfecha por programas de maestría en el sector forestal. Adicionalmente, los análisis arrojan que 177 de los encuestados estarían dispuestos a cursar estudios de Maestría en Ciencias Forestales en la Universidad del Tolima. Los profesionales consultados provienen principalmente de la región central, sur y occidente de Colombia. El estudio permite identificar los perfiles de ingreso, así como el nivel de inglés que debe ser exigido. A continuación, se relaciona algunos de los datos más relevantes de este diagnóstico.

- **Caracterización de los participantes del estudio de diagnóstico**

El instrumento aplicado fue respondido por 200 profesionales, provenientes principalmente de los departamentos del Tolima (48%), Bogotá D.C. (19%), Valle del Cauca (6%), Huila (4%), entre otros (Figura 2). También se recibieron 6 (3%) respuestas de profesionales localizados en el extranjero (Costa Rica, México y Brasil).

Figura 2. Origen geográfico de los encuestados que respondieron la encuesta.



Fuente: Documento Estudio de Diagnostico Maestría en Ciencias Forestales.

Sobre la formación académica de los participantes un 83% de los encuestados tienen como profesión principalmente Ingeniería Forestal, sin embargo, otras profesiones interesadas fueron Ingeniería Agroforestal (2%), Biología, Ingeniería Agrícola, Sociología. El 53.5% de los encuestados no tienen estudios posgraduales previos. Sobre el manejo de una segunda lengua los encuestados manifestaron que un 23.5% tiene un buen manejo del inglés, un 59% un manejo regular y el restante 17.5% calificó su nivel de inglés como deficiente.

• Sobre la pertinencia de ofertar el programa de Maestría en Ciencias Forestales

Noventa y ocho por ciento (98%) de los participantes en el estudio de diagnóstico al ser consultados sobre la disponibilidad de programas de posgrado en el sector forestal respondieron que esta era insuficiente. Una vez conociendo la apreciación sobre la insuficiencia de posgrados en el área forestal a los encuestados se les consultó si estarían interesados en adelantar estudios de Maestría en Ciencias Forestales en la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima. Ante esta pregunta un 90.3% (177 personas) de los encuestados manifestaron que estarían interesados en cursar estudios de Maestría de Ciencias Forestales en la Universidad del Tolima.

El estudio de diagnóstico adelantado por parte de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima, le permitió considerar a la Unidad Académica la pertinencia de la oferta de este nuevo programa, pues como se ha evidenciado anteriormente no solamente existe un

escenario manifiesto para que los egresados del programa puedan tener un oportuno desarrollo profesional, sino que los aportes que puede hacer el programa a través de sus egresados, contribuirían no solamente al aprovechamiento de los recursos forestales de una forma más competitiva sino que también se trabajaría desde la maestría en la conservación y la restauración de los ecosistemas forestales. Esto aunado a la manifiesta necesidad de programas en esta área, basados no solamente en el hecho que es la primera maestría a nivel nacional que se ofertaría con este enfoque, sino también, en la expresión realizada por los participantes del diagnóstico sobre su interés en poder cursar este programa de formación.

Atributos o factores que constituyen rasgos distintivos del programa

Considerando lo descrito en los incisos anteriores, la Maestría en Ciencias Forestales se distingue por:

- La denominación del programa es única en Colombia. Ninguna universidad ubicada en la región, ni en el país, ofrece un programa académico de posgrado con igual denominación a la Maestría en Ciencias Forestales. Esta denominación se ajusta a la actualidad en el ámbito internacional de los programas de posgrado tanto a nivel de maestría como de doctorado.
- La Maestría en Ciencias Forestales se diferencia de los demás programas de posgrado en Colombia, principalmente por su línea de investigación orientada hacia el manejo y producción de los recursos forestales, el estudio de los servicios ecosistémicos provistos por los bosques y la restauración de ecosistemas forestales degradados.
- Los estudiantes de la Maestría en Ciencias Forestales de la Universidad del Tolima cuentan con escenarios reales de investigación, como el Centro Universitario Regional del Norte (CURDN) localizado en el bosque seco tropical de Armero-Guayabal (Tolima), el Centro Forestal Tropical “Pedro Antonio Pineda” localizado en el bosque lluvioso tropical del Bajo Calima (Valle del Cauca) y la Reserva Forestal de Galilea ubicada en condiciones de bosque alto andino en los municipios de Villa Rica y Cunday (Tolima). Estos centros de investigación representan ecosistemas forestales estratégicos para el país, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades investigativas y resolver problemas reales de los recursos forestales.
- La posición geográfica de Ibagué en el centro del país permite la confluencia de profesionales del centro, occidente, y sur del país. Por lo que el programa abre una

posibilidad de formación a profesionales de estas zonas interesados en las ciencias forestales.

- La Maestría cuenta con un respaldo sólido desde el componente académico e investigativo a través del que hacen parte los grupos de investigación clasificados por Minciencias: Madera & Bosques, Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales (GIBDET), Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales (PROECUT) y Cuencas Hidrográficas.
- La Maestría tiene una estructura curricular flexible, el 42% de los créditos están diseñados para que el estudiante, bajo la orientación de su tutor, opte por su área de investigación de su particular interés, acorde con la pregunta de investigación que desea resolver.
- La Maestría ofrece movilidad académica e investigativa. Las relaciones académicas con otros programas de la Universidad del Tolima permiten que el estudiante tenga la alternativa de tomar cursos ofrecidos por otras Maestrías de la institución, como: Ciencias Biológicas, Planificación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas, Desarrollo Rural, Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental Educación Ambiental, y Territorio, Conflicto y Cultura. Adicionalmente, los estudiantes de la Maestría en Ciencias Forestales pueden optar por hacer estancias en importantes centros educativos internacionales. La Universidad del Tolima mantiene vínculos académicos e investigativos con universidades como: La Universidad Austral de Chile, Universidad del Bío-Bío, Universidad de Lleida y Politécnica de Madrid (España), CATIE e Instituto Tecnológico de Costa Rica (Costa Rica), Universidad Federal de Viçosa, Universidad Federal de São Paulo, (Brasil), Universidad de Chapingo (México), entre otras, que facilitan también la dirección o codirección de las Tesis de Grado.
- La Maestría en Ciencias Forestales oferta el programa con el valor de matrícula más bajo por semestre, respecto a la oferta nacional.

D. LINEAMIENTOS CURRICULARES

Resultados de aprendizaje

La Maestría en Ciencias Forestales en atención a lo dispuesto en el Decreto 1330 del 25 de julio de 2019 y según el Artículo 2.5.3.2.3.2.4 de la misma resolución, presenta en el actual documento lo referido a los resultados de aprendizaje (en adelante RA), para tal fin el programa asume la concepción que, sobre el tema, se estipula en el numeral 2.2 del Acuerdo 02 del 1 de julio del 2020 del Consejo Nacional de Educación Superior CESU donde se expresa que los RA:

Son concebidos como las declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca y demuestre en el momento de completar su programa académico. Se constituyen en el eje de un proceso de mejoramiento en el que se evalúa el grado en el cual el estudiante se acerca a obtener los resultados definidos por el programa académico. A partir de ellos se llevan a cabo ajustes en los aspectos curriculares para lograr un proceso de aprendizaje más efectivo. Los resultados de aprendizaje serán establecidos teniendo en cuenta las tendencias de las disciplinas que configuran la profesión; el perfil de formación que se espera desarrollar, la naturaleza, nivel de formación y modalidad del programa académico, y los estándares internacionales. Los resultados de aprendizaje se definirán para un programa académico específico (CESU, 2020, p. 7).

Partiendo de esta declaratoria de los RA como la evidencia de lo que el estudiante deberá saber y saber hacer durante el desarrollo de su plan de estudios y a partir de los elementos conceptuales expresados en el PEI, la Universidad del Tolima, concibe el currículo como el conjunto de políticas, lineamientos y acciones educativas orientadas a la formación de la persona. Dicho currículo, debe responder a las necesidades sociales regionales, nacionales e internacionales con criterios de pertinencia social y académica, enmarcado en prácticas de mejora continua como parte del compromiso institucional con el aseguramiento de la calidad.

En este sentido, la Universidad asume el enfoque de resultados de aprendizaje considerando al estudiante como centro del proceso formativo. Reconoce además que los RA potencian la autonomía del estudiante, la construcción del conocimiento y el desarrollo de capacidades humanas para una formación integral que desarrolla el pensamiento reflexivo y el fortalecimiento

de seres creativos y productivos gracias a la participación reflexiva y el trabajo en equipo.

Desde al ámbito docente, se reconoce la necesidad permanente de capacitación para la integración de estrategias de formación a través de diversas metodologías que permitan la solución a problemáticas de la realidad, de tal manera que integren conocimientos, habilidades, actitudes y valores, en procura de que los estudiantes logren un aprendizaje social y una construcción personal contextualizada en la región, el país y el mundo.

Esto con el propósito de formar personas críticas, ciudadanos responsables, profesionales reflexivos y productores de conocimiento calificado, a partir de un enfoque sistémico evidente en la interacción de cursos, ratificando así el sentido integral, riguroso, pluralista, interdisciplinario y transdisciplinario, flexible, autorregulado, comunicativo, y universal del currículo de la Universidad del Tolima.

De manera complementaria al reconocimiento del estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje y del docente como un co-constructor del conocimiento, se concibe la evaluación de los aprendizajes como proceso continuo que hace parte de los aprendizajes. Se asume como espacios de diálogo entre profesor, estudiante, y pares (hetero - auto y coevaluación), que permite la valoración de los procesos de formación, más allá de una simple calificación o medición del aprendizaje.

Esta evaluación es además vista como una reflexión académica del aprendizaje del estudiante, así como de las interacciones de las intencionalidades pedagógicas, las estrategias pedagógicas y la gestión académica por parte de los docentes. Desde esta mirada docente, se asume la valoración de los aprendizajes como parte constitutiva del desarrollo de capacidades humanas.

Los elementos del PEI de la Universidad del Tolima que favorecen la implementación de resultados de aprendizaje se encuentran consignados en el capítulo de Dimensiones Académicas de dicho documento, en este capítulo se presenta la dialogicidad curricular donde se plantea que “el currículo se fundamenta en los principios curriculares de contextualización, internacionalización, formación investigativa, interdisciplinariedad, flexibilidad y mediación. Dichos principios tienen un fundamento pedagógico que fomenta la autonomía del estudiante hacia la libertad de pensar, la construcción del conocimiento, el desarrollo de la sensibilidad y capacidad de argumentación dialéctica, hermenéutica para el desarrollo de capacidades humanas de formación integral”

(Universidad del Tolima, 2014, p, 45).

De igual manera propone el “desarrollo de capacidades humanas para la formación integral, de investigación, de formación de profesores y profesoras y del desarrollo de programas académicos en sus diferentes niveles educativos, en beneficio de la proyección social, del bienestar universitario y del cumplimiento del compromiso ambiental” (Universidad del Tolima, 2014. p, 47). En lo relacionado a las orientaciones educativas el PEI propone entre sus estrategias pedagógicas la humanista la cual privilegia la reflexión, la identificación del ser estudiante y profesor de la Universidad del Tolima, de aproximaciones a problemáticas regionales y nacionales” (Universidad del Tolima, 2014 p. 50). Desde la perspectiva de la pedagogía problémica se promueve la autonomía del estudiante y fortalece las capacidades humanas en sus variaciones personales, ciudadanas, profesionales y académicas” (Universidad del Tolima, 2014 p.54). Con este enfoque problémico se pretende que la relación docencia-investigación permita construir espacios de integración de estrategias de formación que privilegien la participación reflexiva y el trabajo en equipo” (Universidad del Tolima, 2014 p. 64).

El enfoque por competencias planteado en el PEI establece entre otra las siguientes premisas:

- “Estos procesos de formación involucran al estudiante como centro del aprendizaje, con la participación reflexiva del profesor para la elaboración de proyectos que permitan la solución a problemáticas de la realidad” (Universidad del Tolima, 2014 p.55).
- “Formar por competencias permite que la formación sea un eje estructurante de los procesos de aprendizaje, una evaluación continua al proceso mismo de aprendizaje (Maldonado, 2010), más que a los logros mismos” (Universidad del Tolima, 2014 p.55).
- “El enfoque por competencias implica que el estudiante desarrolle, de manera articulada, cuatro dimensiones: conocimientos, habilidades, actitudes y valores” (Universidad del Tolima, 2014 p.55).

Las anteriores consideraciones son el soporte epistémico y pedagógico desde donde la Universidad y la maestría en Ciencias Forestales se soportan para adecuar y poner en marcha los resultados de aprendizaje dentro del desarrollo de las actividades del programa.

Bajo estas consideraciones se adoptó la siguiente ruta metodológica para la definición de los RA generales del programa:

- a) Se definió el propósito general de formación con el fin de expresarlo desde la perspectiva de los RA.
- b) Con base en el propósito general de formación propuesto, se definieron los propósitos de formación por cada una de las áreas de conocimiento definidas por la Maestría: Fundamental, Profundización e Investigación.
- c) Definidos los propósitos de formación de las áreas se plantearon los RA correspondientes.
- d) Seguidamente se estableció la relación de las asignaturas cuyos RA contribuyeran en la consecución de los RA de las áreas de conocimiento del programa.
- e) Finalmente se formula el perfil general de egreso desde la perspectiva de los RA.

La anterior ruta se abordó con el fin que los RA estuvieran alienados con los demás aspectos del componente formativo: perfil de ingreso, plan de estudios y perfil de egreso.

- **Propósito general de formación**

El programa presenta el propósito general de formación como una alineación estructurada en la perspectiva de los resultados de aprendizaje. El plan de estudios de la Maestría en Ciencias Forestales se estructura a partir de tres áreas las cuales son: fundamental, profundización e investigación, en consecuencia, el propósito general de formación, como los RA del programa son estructurados a partir de estas tres áreas. A continuación, se presenta el propósito general de formación definido para los estudiantes del programa y seguidamente se presentarán los propósitos de formación de cada una de las áreas con sus respectivos RA. El propósito general de formación para los estudiantes de la Maestría en Ciencias Forestales será el siguiente:

El Magister en Ciencias Forestales de la Universidad del Tolima estará en capacidad de a) integrar, valorar y categorizar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios sobre la producción forestal, la restauración ecológica, la dinámica de bosques tropicales y la ecología y dinámica de ecosistemas forestales; b) proponer, diseñar e implementar métodos conducentes a la solución de problemas de la producción forestal, estrategias de uso y conservación de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas forestales degradados; c) diseñar, desarrollar y emprender proyectos de investigación novedosos e innovadores en el ámbito experimental de las ciencias forestales en las áreas de producción y manejo de recursos forestales, diversidad y ecología de ecosistemas boscosos; d) defender de un modo académico las soluciones metodológicas aplicadas en la elaboración de una tesis de grado; y e) liderar equipos



Universidad
del Tolima

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 26 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:

30.01.2017

interdisciplinarios encargados de la gestión de procesos, la planificación y la investigación, orientados a la atención y resolución de problemas y conflictos forestales generados en los diversos escenarios, desempeñarse en contextos multiculturales, y desempeñarse de forma autónoma, con una actitud proactiva.

• Propósitos de formación y RA

La Maestría en Ciencias Forestales en atención a las áreas de formación planteadas define también sus propósitos de formación y los resultados de aprendizaje los cuales se presentan en la Tabla 7. Estos resultados de aprendizaje se derivan de la definición del propósito general de formación del programa y cada una de las áreas de formación.

Tabla 7. Propósito de formación y resultados de aprendizaje de la Maestría en Ciencias Forestales de la Universidad del Tolima.

Propósito de formación	Resultados de aprendizaje
Área fundamental	
El estudiante tendrá la capacidad de integrar, valorar y categorizar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios sobre la producción forestal, la restauración ecológica, la dinámica de bosques tropicales y la ecología y dinámica de ecosistemas forestales, con el fin de fundamentar teórica y metodológicamente las propuestas de intervención o investigación en el área de la producción restauración o conservación de los recursos forestales.	Integra, valora y categoriza conocimientos, se enfrenta a la complejidad y formula juicios sobre la producción forestal, la restauración ecológica, la dinámica de bosques tropicales y la ecología y dinámica de ecosistemas forestales, con el fin de fundamentar teórica y metodológicamente las propuestas de intervención o investigación en el área de la producción restauración o conservación de los recursos forestales.
Área de profundización	
El estudiante tendrá la capacidad de proponer, diseñar e implementar métodos conducentes a la solución de problemas de la producción forestal, estrategias de uso y conservación de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas forestales degradados.	Propone, diseña e implementa métodos conducentes a la solución de problemas de la producción forestal, estrategias de uso y conservación de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas forestales degradados.
Área de investigación	
El estudiante tendrá la capacidad de diseñar, desarrollar y emprender proyectos de investigación novedosos e innovadores en el ámbito experimental de las ciencias forestales en las áreas de producción y manejo de recursos forestales, diversidad y ecología de ecosistemas boscosos y defender de un modo académico las soluciones metodológicas aplicadas en la elaboración de una tesis de grado. Así mismo, estará en capacidad de liderar equipos interdisciplinarios encargados de la gestión de procesos, la planificación y la investigación, orientados a la atención y resolución de problemas y conflictos forestales generados en los diversos escenarios, desempeñarse en contextos multiculturales, y desempeñarse de forma autónoma, con una actitud proactiva.	Diseña, desarrolla y emprende proyectos de investigación novedosos e innovadores en el ámbito experimental de las ciencias forestales en las áreas de producción y manejo de recursos forestales, diversidad y ecología de ecosistemas boscosos y defiende de un modo académico las soluciones metodológicas aplicadas en la elaboración de una tesis de grado. Así mismo, muestra liderazgo para trabajar en equipos interdisciplinarios encargados de la gestión de procesos, la planificación y la investigación, orientados a la atención y resolución de problemas y conflictos forestales generados en los diversos escenarios. Trabaja de forma autónoma y demuestra aptitudes para el trabajo interdisciplinario enmarcado en contextos multiculturales con una actitud proactiva.

Fuente: Los Autores.

Estos RA generales del programa son los elementos orientadores para la estructuración del plan de estudios del programa, así como de los microcurrículos del programa desde la perspectiva de los RA, de esta manera se busca que exista una articulación desde el perfil de egreso del programa hasta la unidad más básica del proceso de formación entendido como el microcurrículo de cada una de las asignaturas.

Plan de estudios

La Maestría en Ciencias Forestales se plantea como una Maestría de investigación, con un plan de estudios de 50 créditos, distribuidos en tres áreas: fundamental, profundización e investigación. Este plan de estudios fue aprobado mediante Acuerdo del Consejo Académico N° 024 del 13 de abril de 2021. En la Tabla 8 se presenta el plan de estudios en créditos académicos.

Tabla 8. Plan de estudios en créditos académicos de la Maestría en Ciencias Forestales.

Asignatura	No Créditos
I SEMESTRE	
Métodos cuantitativos para la investigación	3
Optativa 1	3
Optativa 2	3
Seminario I	3
Subtotal	12
II SEMESTRE	
Optativa 3	3
Optativa 4	3
Optativa 5	3
Seminario II	3
Subtotal	12
III SEMESTRE	
Optativa 6	3
Trabajo de grado I	10
Subtotal	13
IV SEMESTRE	
Optativa 7	3
Trabajo de grado II	10
Subtotal	13
TOTAL	50

Fuente: Los Autores.

Como se mencionó anteriormente el plan de estudios de la Maestría se distribuye en tres áreas para la formación integral del estudiante: fundamental, profundización e investigación. En la Tabla 11 se presentan las asignaturas que componen cada una de estas áreas.

Tabla 9. Asignaturas que componen las áreas de conocimiento de la Maestría en Ciencias Forestales de la Universidad del Tolima.

Área	Asignaturas	Créditos
Fundamental	Métodos cuantitativos para la investigación, Optativa 1, Optativa 3	9
Profundización	Optativa 2, Optativa 4, Optativa 5, Optativa 6, Optativa 7	15
Investigación	Seminario I, Seminario II, Trabajo de grado I, Trabajo de grado II	26

Fuente. Los Autores.

- **Área fundamental**

En esta área se proporcionan conocimientos para la fundamentación teórica que le permitan al estudiante adquirir bases sólidas y actualizadas para asumir los retos del análisis integral de las problemáticas asociadas al uso y manejo de los recursos naturales. El área fundamental está constituida por tres (3) cursos, los cuales suman 9 créditos.

- **Área de profundización**

El área de profundización proporciona conocimientos y competencias que le permitan al magíster manejar adecuada e integralmente los métodos, las técnicas y los adelantos tecnológicos o conocimientos de las disciplinas que fundamentan su futuro quehacer profesional. El área de profundización está integrada por 5 cursos con tres (3) créditos cada uno, para un total de 15 créditos.

- **Área de investigación**

Con esta área se busca formar en el magíster competencias para usar el método científico en la identificación y solución de problemas en el área de las ciencias forestales, y proponer soluciones creativas, innovadoras y concretas a los mismos basados en principios éticos y autocríticos.

El área de investigación está conformada por 4 cursos para un total de 26 créditos. Para la culminación de la Tesis de Magister el estudiante requiere de mayor cantidad de tiempo, es por esa razón que los cursos de esta área tienen un mayor número de créditos en el plan de estudios. Adicionalmente, para asegurar que el desarrollo de los mismos esté acorde con las necesidades propias de la hipótesis de trabajo formulada, se propone que los cursos del área de investigación exceptuando el Seminario I, sean orientados por los respectivos tutores o directores de tesis.

- **Líneas de investigación de la Maestría en Ciencias Forestales**

La Maestría en Ciencias Forestales aborda el estudio de dos líneas de investigación: Línea de investigación en producción y manejo de recursos forestales y Línea de investigación en ecología, conservación y restauración de ecosistemas tropicales.

- **Línea de investigación en producción y manejo de recursos forestales**

La línea de investigación en producción y manejo de recursos forestales está orientada a generar conocimiento para mejorar la productividad y la competitividad forestal y el aumento de la producción, minimizando los impactos negativos en la funcionalidad de los ecosistemas, para contribuir al manejo sustentable y a la conservación de los ecosistemas forestales en un contexto de globalización y un clima cambiante. Se orienta hacia la investigación de los cultivos forestales comerciales. Esta línea de investigación tiene por objetivos:

- Entender el potencial productivo de un sitio por las interacciones entre la genética de la especie y las características climáticas, edáficas y bióticas presentes en el lugar y su relación con el manejo silvícola de las especies y su impacto en la rentabilidad del negocio forestal.
- Entender los efectos de las prácticas silviculturales intensivas en la productividad de los cultivos forestales, desde la relación suelo-planta-clima.
- Desarrollar capacidades técnicas y científicas en modelamiento de procesos biológicos como el crecimiento de especies forestales, empleando diferentes estrategias fundamentadas en el conocimiento de la estadística y de la fisiología.
- Aplicar técnicas de valoración de recursos forestales y alternativas de manejo forestal, dentro de un contexto económico.
- Profundizar en la aplicación de técnicas de mejoramiento genético para obtener progenies que generen poblaciones forestales con características superiores.
- Caracterizar genéticamente las especies y poblaciones forestales de trabajo implementando herramientas moleculares y de la bioquímica actual, para la consolidación de bancos genéticos y poblaciones superiores
- Identificar, caracterizar y utilizar las respuestas funcionales y morfológicas de las especies y poblaciones forestales a su entorno de crecimiento para optimizar su productividad soportada en el ecofisiología y el clima cambiante.
- Proponer diseñar e implementar ensayos forestales conducentes a la solución de problemas de la producción forestal.

- Optimizar los recursos del entorno de crecimiento conducentes a maximizar la productividad del sitio y el desempeño de las especies y las poblaciones forestales desde la perspectiva de la silvicultura de precisión.
- Caracterizar las propiedades físicas y mecánicas de la materia prima proveniente de bosques naturales y de plantaciones forestales y de productos forestales orientados a su desempeño en distintos usos, tanto en usos decorativos como estructurales.
- Profundizar en los procesos industriales orientados a la transformación de la madera, generando conocimiento en las áreas del secado, aserrío, y procesos químicos de la madera.
- Aplicar técnicas de muestreo y modelamiento para la segregación de productos forestales, la construcción de modelos predictivos a nivel de rodal y árbol individual y modelos geoespaciales para estimar propiedades de la madera en plantaciones a nivel regional, que permita la caracterización del recurso actual.

- Línea de investigación en ecología, conservación y restauración de ecosistemas tropicales

Esta área de estudio busca entender el funcionamiento ecológico de la biodiversidad en ecosistemas naturales, con el propósito de generar recomendaciones de manejo compatibles entre la actividad productiva y el medio ambiente, incluida la biodiversidad en sus múltiples niveles. Así mismo, está orientada hacia la investigación innovadora en restauración ecológica de diversos ecosistemas del país, para contribuir con herramientas que ayuden a frenar el deterioro estructural y funcional de los ecosistemas forestales, generando un cuerpo de conocimiento en ecología, fisiología, biología y genética, para el diseño de estrategias de investigación que contribuyan a mitigar y revertir los efectos de dicho deterioro y a la recuperación y conservación de los ecosistemas forestales naturales. Esta línea de investigación tiene por objetivos:

- Caracterizar ecológica y funcionalmente los ecosistemas boscosos del país con el fin de conocer la diversidad ecológica de Colombia.
- Generar esquemas de manejo sostenibles y sustentables de los bosques naturales, que garanticen la conservación de la base ambiental de la nación.
- Identificar patrones espaciotemporales de procesos de pérdida de cobertura natural de los distintos ecosistemas del país.
- Diseñar estrategias de recuperación ecológica y ambiental de áreas degradadas que contribuyan a la conservación de la biodiversidad.

- Identificar y valorar los servicios ecosistémicos que generan los ecosistemas forestales colombianos y que son la base de los medios de vida tanto de las poblaciones rurales como urbanas del país.

- **Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Forestales expresado en créditos académicos**

La Maestría en Ciencias Forestales definió mediante N° 024 del 13 de abril de 2021 su plan de estudios y en éste se expresa los créditos académicos correspondientes para cada una de las asignaturas correspondientes del plan de estudios, de igual manera se definió la asignación de tiempos de trabajo de interacción del estudiante con el profesor. Para la definición del número de créditos en la Maestría en Ciencias Forestales se usaron, entre otros, los siguientes criterios: los RA esperados a lograr en cada asignatura, la intensidad horaria presencial, el grado de dificultad del tema, las necesidades de acompañamiento docente, el trabajo autónomo del estudiante, el carácter teórico o práctico del curso y la existencia de prácticas de campo.

De igual manera, una vez definido los créditos correspondientes para cada asignatura, se estableció la relación de horas de trabajo asistido e independiente de los estudiantes de acuerdo con el esfuerzo del estudiante para el logro de los RA determinado por la complejidad de dicho esfuerzo. Así para las asignaturas del área fundamental y de profundización se trabaja con una relación 1 a 3, (Una hora de trabajo asistido por tres horas de trabajo independiente) mientras que las asignaturas que componen el área de investigación el programa trabaja la siguiente relación: asignaturas Seminario I y Seminario II, relación 1 a 3, asignaturas Trabajo de Grado I y Trabajo de Grado, relación 1 a 8, y 1 a 16, respectivamente.

La justificación para la asignación de estos tiempos se soporta en que para las asignaturas componentes de las áreas fundamentales y de profundización, los estudiantes desarrollan las actividades en acompañamiento permanente de los respectivos profesores responsables de las mismas (clases magistrales, seminarios, talleres, prácticas académicas). En lo concerniente a las asignaturas Seminario I y Seminario II los estudiantes deben formular y presentar su proyecto de tesis y este proceso lo realizan en acompañamiento para el caso de la asignatura Seminario I, de un docente que se encarga de orientar lo establecido en el micro currículo para dicha asignatura, y para la asignatura Seminario II, los estudiantes trabajan de forma directa con su director de trabajo de grado. Para las asignaturas Trabajo de grado I y II se espera que los estudiantes trabajen en el desarrollo de su trabajo de grado y por esta razón el trabajo para estos semestres se centra más en las actividades independientes que el estudiante realice en torno al desarrollo de su trabajo

de grado con el asesoramiento de su director de trabajo de grado (Tabla 10).

Tabla 10. Plan de estudios en créditos académicos de la Maestría en Ciencias Forestales.

Asignatura	No Créditos	Horas de Trabajo Asistido	Horas de Trabajo Ind/te	Total de Horas
1 semestre				
Métodos cuantitativos para la investigación	3	36	108	144
Optativa 1	3	36	108	144
Optativa 2	3	36	108	144
Seminario I	3	36	108	144
Subtotal	12	144	432	576
2 semestre				
Optativa 3	3	36	108	144
Optativa 4	3	36	108	144
Optativa 5	3	36	108	144
Seminario II	3	36	108	144
Subtotal	12	144	432	576
3 semestre				
Optativa 6	3	36	108	144
Trabajo de grado I	10	40	440	480
Subtotal	13	76	548	624
4 semestre				
Optativa 7	3	36	108	144
Trabajo de grado II	10	40	440	480
Subtotal	13	76	548	624
Total	50	440	1960	2400

Fuente: Los Autores.

Contenido de las asignaturas de la Maestría en Ciencias Forestales

A continuación, se relacionan un resumen de los contenidos que desarrollan cada una de las asignaturas planteadas en el plan de estudios de la Maestría en Ciencias Forestales.

I SEMESTRE

Métodos cuantitativos para la investigación: El curso de métodos cuantitativos para la investigación aporta al egresado un conocimiento amplio que le permite tener una comprensión sobre los métodos de recolección, el análisis de datos e interpretación de los resultados estadísticos que surgen en los diversos problemas relacionados con el manejo de los recursos forestales. El objetivo principal del curso de métodos cuantitativos para la investigación es brindar una visión general y aplicada de los métodos estadísticos más utilizados en la investigación forestal, que permitan a los estudiantes desarrollar destreza y comprensión en el análisis e interpretación de

resultados. Así mismo, adquirir experiencia en la interpretación de: 1) resultados estadísticos de artículos científicos; y 2) reportes de software estadísticos especializados como SAS y R.

Optativa 1: De acuerdo a la línea de investigación seleccionada por el estudiante se escogerá una asignatura fundamental.

Optativa 2: En el curso el estudiante puede escoger una asignatura de profundización.

Seminario I: En el curso, el estudiante de Maestría en Ciencias Forestales desarrollará una exhaustiva revisión de literatura que le permita definir su pregunta e hipótesis de investigación, describir el problema y justificación de la investigación, así como, definir los objetivos de la investigación, la construcción de una metodología apropiada para el logro de los objetivos, los resultados esperados y demás apartes del formato IN-P01-F01. El proyecto de Tesis debe considerar un cronograma para el desarrollo de la investigación no mayor a 12 meses.

II SEMESTRE

Optativa 3: De acuerdo a la línea de investigación seleccionada por el estudiante se escogerá una asignatura fundamental.

Optativa 4: En el curso el estudiante puede escoger una asignatura de profundización.

Optativa 5: En el curso el estudiante puede escoger una asignatura de profundización.

Seminario II: El curso brinda acompañamiento para finalizar aspectos clave de su proyecto de investigación, como: formulación y descripción del problema, justificación, objetivos, metodología y los alcances de la investigación.

III SEMESTRE

Optativa 6: En el curso el estudiante puede escoger una asignatura de profundización.

Trabajo de grado I: El curso brinda acompañamiento al estudiante durante el desarrollo y ejecución de su de investigación.

IV SEMESTRE



PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Optativa 7: En el curso el estudiante puede escoger una asignatura de profundización.

Trabajo de grado II: El curso brinda acompañamiento al estudiante en el análisis de datos, interpretación de resultados, la construcción de la discusión y conclusiones, recomendaciones del informe final y sustentación del trabajo de grado.

Cursos optativos

La Maestría en Ciencias Forestales aborda el estudio de dos líneas de investigación: Línea de investigación en producción y manejo de recursos forestales y Línea de investigación en ecología, conservación y restauración de ecosistemas tropicales.

Por lo tanto, los cursos optativos fueron concebidos de tal forma que faciliten el abordaje de estas dos líneas de investigación propuestas en la Maestría en Ciencias Forestales, en la Tabla 11 se presentan los cursos que se podrán ofertar desde la Maestría en Ciencias Forestales. Adicionalmente, se considera importante fomentar la movilidad estudiantil al interior de la Facultad de Ingeniería Forestal y de la Universidad del Tolima, en ese sentido en la Tabla 12 se muestran los cursos que los estudiantes podrían cursar de otros programas de maestría adscritos tanto a la Facultad de Ingeniería Forestal o de otras facultades de la Universidad como la Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias de la Educación y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Sin embargo, en la medida en que se consolide el programa, se avanzará hacia la movilidad interinstitucional con otras instituciones de educación superior.

Tabla 11. Cursos optativos propios del programa de Maestría en Ciencias Forestales que ofrece la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima.

Línea de investigación	Cursos	Créditos
Área fundamental (optativa 1, 3)		
Producción y Manejo de Recursos Forestales	Ecofisiología de la producción forestal	3
	Productividad, suelos y sitios forestales	3
Ecología, Conservación y Restauración de Ecosistemas Tropicales	Ecología forestal avanzada	3
	Dinámica de bosques tropicales	3
Área profundización (optativas 2, 4, 5, 6, y 7)		
Producción y Manejo de Recursos Forestales	Crecimiento y rendimiento de rodales	3
	Manejo forestal avanzado	3
	Suelos forestales	3
	Silvicultura intensiva	3
	Mejoramiento genético forestal	3
	Economía y valoración forestal	3

	Manejo de plagas en ambientes forestales	3
	Agroforestería tropical	3
	Cambio climático	3
	Tecnología del aprovechamiento forestal	3
	Anatomía y calidad de la madera	3
	Evaluación no destructiva de la madera	3
	Industrialización de residuos forestales	3
Ecología, Conservación y Restauración de Ecosistemas Tropicales	Sistemas de información geográfica (SIG)	3
	Biodiversidad y servicios ecosistémicos	3
	Ecología de la restauración	3
	Restauración ecológica de ecosistemas tropicales	3
	Árboles urbanos y ciudades ambientalmente sostenibles	3
	Bioindicadores de conservación de ecosistemas forestales	3
	Ecología y modelamiento del paisaje	3
	Introducción a la conservación biológica	3
	Manejo y conservación de áreas protegidas	3
	Silvicultura y proyectos comunitarios	3

Fuente: Los Autores.

Tabla 12. Cursos optativos que ofrecen otros programas de Maestría al interior de la Universidad del Tolima y que pueden hacer parte del programa Maestría en Ciencias Forestales en el área de profundización.

Cursos	Créditos	Programa
Bioestadística	4	Maestría Cs. Biológicas
Biología molecular avanzada	4	
Bioinformática avanzada	4	
Biotecnología vegetal	4	
Taxonomía avanzada	4	
Ecofisiología tropical	4	Maestría Cs. Pecuarias
Diseño experimental y análisis estadístico	3	Maestría Cs. y Tecnología Agroindustrial
Teorías del desarrollo	3	Maestría en Desarrollo Rural
Ecología de ecosistemas	3	Maestría en Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental
Sistemas de información y tecnología geoespacial	3	
Evaluación del impacto ambiental	3	
Gestión ambiental	3	
Ética ambiental	3	Maestría en Educación Ambiental
Academic writing	3	Maestría en Didáctica del Inglés

Fuente: Los Autores.

Estrategias de flexibilidad curricular

La flexibilidad del programa se entiende desde dos perspectivas. La flexibilidad en el camino de

formación al interior del plan de estudios, y la flexibilidad en cuanto al espacio en donde se apropia la formación (movilidad estudiantil).

Al respecto de la flexibilidad en el camino de formación al interior del programa, esta se podrá desarrollar desde dos ámbitos, desde el ámbito del abordaje del plan de estudios ya que el 42% de los créditos académicos que integran el plan de estudio son seleccionados de manera flexible por el estudiante a partir de cursos optativos, los cuales son ofrecidos por el mismo programa y por otros programas de la Universidad. Así mismo, el Sistema de Créditos Académicos contribuye a la flexibilidad curricular de los programas académicos y a la movilidad interinstitucional regional, nacional e internacional de los estudiantes y docentes. A su vez, ubica al estudiante en el centro de aprendizaje como sujeto sensible al desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas, logrando un ser activo y dinámico dentro y fuera del aula, siendo capaces de comprender y dar sentido a sus experiencias profesionales y de la naturaleza de su trabajo para tomar decisiones con un fundamento sólido a medida que se encuentren con nuevas oportunidades.

El otro ámbito de flexibilidad de formación la interior del programa está relacionado al proceso de flexibilidad dentro las líneas de investigación: ésta, se soporta desde las líneas de investigación que los grupos de investigación trabajan y en las cuales se pueden desarrollar los trabajos de tesis. En la Tabla 13 se muestran las líneas y sublíneas a las que se podrían articular las diferentes propuestas de trabajo de grado de los estudiantes de la Maestría. En esta se observa la adscripción a líneas de investigación como las de Desarrollo Sostenible Regional, Cadenas sostenibles productivas agroindustriales de origen vegetal, Ecosistema Seco Tropical- Cambio Climático, entre otras

Tabla 13. Líneas y sublíneas de investigación de la Universidad del Tolima.

Líneas	Sublíneas
Desarrollo regional sostenible	- Gestión ambiental y ordenamiento territorial para el desarrollo municipal sostenible. - Planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas. - Estudios regionales.
Cultura y calidad de vida	- Cultura y sociedad. - Cultura empresarial. - Dinámica sociocultural de la salud
Calidad de la educación	- Dimensiones pedagógicas de la lingüística y la literatura - Dimensiones en la expresión artística - La educación infantil en Colombia
Cadenas sostenibles productivas agroindustriales de origen vegetal	- Especies para plantaciones forestales de áreas secas y semiáridas. - Ecosistemas Forestales.
Cadenas sostenibles agroforestales industriales	- Especies para plantaciones forestales de áreas secas y semiáridas. - Ecosistemas Forestales
Modelos matemáticos y estadísticos	Series de tiempo y modelos de pronósticos aplicados a las ciencias.

	- Teoría de operadores. - Álgebra y topología. - Análisis multivariado y muestreo.
Biología molecular de parásitos y microorganismos	
Física estructural y molecular de materiales (cerámicos y metálicos)	
Genética y biotecnología de especies tropicales	- Citogenética de poblaciones y evolución. - Bancos de germoplasma y micropropagación de especies ornamentales. - Producción de metabolitos secundarios mediante técnicas de cultivo In Vitro. - Mecanismos asociados con la resistencia en especies tropicales.
Sistemas de producción pecuaria	- Evaluación de recursos promisorios para la alimentación animal (incluye forrajes, granos y otras alternativas nutricionales y alimenticias). - Efectos de la nutrición en la eficiencia reproductiva de los animales en el trópico seco y muy seco. - Morbilidad y mortalidad en los animales domésticos y su incidencia en la producción y productividad. - Desarrollo de metodologías para la caracterización fisiológica, etológica e impacto ecológico en la industria pecuaria. - Factores asociados con sustancias tóxicas que afectan la productividad animal.
Acuicultura y Limnología	- Indicadores biológicos. - Ecología trófica. - Reproducción inducida.
Cirugía y medicina de animales de compañía	
Habitabilidad e infraestructura	
Estado, sociedad y derecho	

Fuente: Oficina de Investigaciones.

La Universidad del Tolima mantiene convenios activos con otras universidades del orden nacional, como la Universidad Nacional de Colombia y otras relaciones establecidas con más de 25 universidades del orden nacional e internacional (Ver Tabla 23); así mismo, tiene un procedimiento claro a través de la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI), con unas etapas de viabilidad y homologación de contenidos curriculares que facilitan la flexibilidad curricular. Además de esta homologación que permite la movilidad nacional e internacional, se encuentra la homologación de contenidos curriculares, vía simposios, seminarios, conferencias, talleres o workshop, cuyo diseño incluya la equivalencia de créditos, en el nivel posgradual, por lo que existe un ambiente institucional con claridad y experiencia frente a las posibilidades y criterios de homologación para facilitar la flexibilidad curricular.

Componentes pedagógicos

Las soluciones a la problemática en cuanto al uso, manejo, conservación y restauración de los recursos forestales en el país requieren de un enfoque pedagógico que permita abstraer la realidad actual para identificar y priorizar los problemas más relevantes. El manejo de los recursos forestales requiere que los estudiantes de maestría no solo dispongan de conocimientos teóricos, sino también que comprendan los aspectos prácticos del que hacer, bajo una observancia estricta de la ética profesional y la responsabilidad social.

El modelo pedagógico de la Maestría en Ciencias Forestales subyace a la formación en competencias. Por competencia se entiende, la capacidad que tiene el estudiante en el ser, saber y saber hacer, para resolver problemas reales de las Ciencias Forestales de manera efectiva y éticamente responsable, con creatividad e innovación, tomar decisiones, elaborar proyectos, desde una visión emprendedora y gerencial (Sierra, 2016).

El modelo pedagógico basado en competencias plantea el reto de lograr estimular la creatividad, la innovación, la potencialidad que tiene el ser humano para ir más allá de lo que la cotidianidad demanda (Carrera y Marín, 2011). Una ventaja del modelo basado en competencias es que los egresados están mejor preparados para el mercado laboral porque las competencias aprendidas son muy relevantes para los empleadores y son directamente transferibles al trabajo.

Es así como un modelo educativo por competencias presenta, como aspecto distintivo, la preocupación por formar personas capaces de poner en acción sus conocimientos y recursos personales para la vida en general y para que, en el ejercicio profesional y la actuación social, tanto para el momento histórico más reciente como para el futuro, puedan resolver situaciones problemáticas y/o crear bienes y servicios para el bienestar humano, con compromiso ético por lo que se hace.

La Maestría en Ciencias Forestales distribuye sus actividades en periodos de dieciséis (16) semanas, en las que el estudiante cursará una serie de temáticas con acompañamiento del docente. Las estrategias académicas de la Maestría en Ciencias Forestales dependerán del tipo de curso, pero en general se deberá contemplar una o varias de las siguientes estrategias:

Método Expositivo/Lección Magistral: Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante. Se considera que el dominio de la materia por parte del profesor y sus habilidades para la comunicación didáctica permiten, sobre todo, la comprensión del tema y, en ocasiones, un enfoque en profundidad del mismo. Para lograr estos propósitos la exposición deberá ser organizada y desarrollada siguiendo un orden lógico, captar el interés y la atención del alumno, activar en los alumnos los conocimientos previos, observar la coherencia interna entre la información suministrada, y finalmente el cierre de la exposición debe posibilitar la elaboración de un resumen o síntesis de la información adquirida y facilitar la integración de los nuevos conocimientos con los adquiridos anteriormente.

Estudio de Casos: Un caso es una descripción exhaustiva de una situación real, que ha sido investigada y adoptada para que un grupo pueda analizarla con todos los detalles, intercambiar ideas y extraer conclusiones. Comprende una explicación detallada de la situación total con todas sus implicaciones. Es útil porque permite el análisis sin involucrar a los participantes, sin generar conflictos personales o la evasión de la participación.

Resolución de Ejercicios y Problemas: Se justifica su utilización en la necesidad de ejercitar y poner en práctica o ensayar los conocimientos previos en situaciones diferentes a las utilizadas anteriormente. Se basa en la idea de que esta puesta en práctica y la interacción entre los conocimientos previamente adquiridos y la nueva situación permitirán un aprendizaje significativo. También tienen su utilidad en la ampliación del aprendizaje y refuerzo del mismo. Se considera, asimismo, que la aplicación práctica de conocimientos despierta y aumenta el interés de los estudiantes al observar las posibles aplicaciones prácticas de sus conocimientos.

Aprendizaje Basado en Problemas: Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas. La formulación de problemas es definida con un objetivo claro, insertar al estudiante en un medio de actuación y aplicación de su conocimiento, esto le exige ciertos dominios conceptuales y una serie de procedimientos para resolver las incógnitas contenidas en la situación.

Aprendizaje Orientado a Proyectos: Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos. El aprendizaje orientado a proyectos pretende que los estudiantes asuman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje, así como aplicar, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos

en su formación. Su intención es encaminar a los estudiantes a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar lo que aprenden como una herramienta para resolver problemas y realizar tareas.

- Aprendizaje Cooperativo: Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa. Esta estrategia de enseñanza parte de la organización de la clase en pequeños grupos mixtos y heterogéneos donde los alumnos trabajan conjuntamente de forma coordinada entre sí para resolver tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje.
- Aprendizaje Autónomo: Constituye un proceso que estimula a los estudiantes para que sean gestores de su propio desarrollo y en especial que construyan por sí mismos su conocimiento.
- Prácticas de campo: Adicionalmente, se llevará a cabo salidas de campo, a los centros experimentales de la Universidad del Tolima u otros centros experimentales del país, donde se puedan estudiar los aspectos ecológicos, socioeconómicos y biofísicos relacionados con el manejo ecosistémico y restauración de bosques naturales y el manejo de bosques plantados. El propósito de las prácticas busca principalmente afianzar el conocimiento mediante la visita a escenarios reales que permitan demostrar en la práctica los elementos teóricos vistos en el aula de clase.
- Evaluación de aprendizajes: En correspondencia a los lineamientos pedagógicos, los mecanismos de evaluación de aprendizajes consistirán en la valoración de los procesos de interacción en cuanto a la responsabilidad y cooperación en la construcción de conocimiento, y los grados de comprensión y resolución de los problemas propuestos.

Componentes de interacción

Como se presentó en el capítulo de Resultados de Aprendizaje y en específico los referidos al área de Investigación del programa, se espera que los estudiantes del programa justifiquen, prioricen y formulen proyectos de investigación en producción y manejo de recursos forestales, diversidad y ecología de ecosistemas boscosos y tecnología de la madera y es desde la actividad de la investigación que desde el programa se propone la creación y fortalecimiento de vínculos de la institución y el programa con los contextos locales, regionales y globales. Los estudiantes de la Maestría en el desarrollo de las asignaturas del área de investigación pueden desarrollar proyectos de investigación los cuales buscan que la producción, aplicación y apropiación del conocimiento

sean más cercanas a las inquietudes y necesidades de la sociedad, en general, dando respuesta a los problemas sociales y económicos de las regiones y el país.

De igual manera, desde el accionar investigativo de los profesores a través de los grupos de investigación, se fomentará esta interacción, los profesores han desarrollado cerca de 17 proyectos de investigación que han tenido impacto o han abordado temáticas del orden local, regional y nacional y se han establecido alianzas de cooperación entre diversas instituciones del orden público como privado tales como la Corporación Regional del Quindío, La Corporación Regional Tolima, CEMEX, el Jardín Botánico San Jorge, la Concesionaria San Rafael y la Corporación Autónoma Regional del Tolima, Cortolima, Capes-CIAT, Corporación del Valle del Cauca.

Estrategias de Interdisciplinariedad

La naturaleza del programa es interdisciplinar, tal como se expresa en la justificación y en la fundamentación teórica del programa. La solución a la problemática de los recursos forestales requiere de la interacción de grupos interdisciplinarios, para incluir conocimientos y los saberes desde diferentes enfoques. El manejo sostenible del bosque debe considerar una visión ecosistémica, paisajista, integral, participativa entre diferentes disciplinas de las ciencias naturales, económicas y sociales (Gadow et al., 2004; Aguirre-Calderón, 2015).

La Maestría en Ciencias Forestales está abierta a profesionales de diferentes áreas de las ciencias forestales, agrarias, biológicas, entre otras, por lo que el programa se proyecta a convertirse en un espacio donde converjan diferentes conocimientos y pensamientos en pro de generar alternativas apropiadas para el uso, la conservación y restauración de los recursos forestales, promoviendo el desarrollo sostenible.

Así mismo, el plan de estudios, organizado en gran parte con cursos optativos, promueve la interdisciplinariedad, posibilitando al estudiante evaluar su problema de investigación desde diferentes puntos de vista, desde la óptica de los docentes que coordinen cada curso. La generación de cursos optativos permite la convocatoria abierta para la propuesta de temáticas y orientaciones conceptuales, técnicas y metodológicas provenientes de diversas disciplinas en constante transformación, que permiten la actualización constante del currículo y conducen a la generación de nuevo conocimiento. Estos cursos están diseñados para que los estudiantes y los profesores puedan construir nuevos abordajes teórico-prácticos frente a problemáticas actuales de las ciencias forestales.

Estrategias de internacionalización del programa

Como herramientas integradoras de los lineamientos que orientan la Universidad del Tolima y en coherencia con el PEI, en el Capítulo 2 de dicho estatuto se plantea que uno de los retos es la adopción de las políticas académicas, dentro de las cuales se incluye la política de internacionalización como respuesta a los desafíos de la educación superior y a las dinámicas del orden regional, nacional e internacional en el curso de los próximos años.

Lo anterior implica considerar aspectos como la internacionalización del currículo, la formación en lengua extranjera, la cooperación internacional para financiación y movilidad de estudiantes y profesores, como también la vinculación a redes académicas e investigativas.

La Maestría en Ciencias Forestales propone abordar este aspecto mediante la incorporación de espacios académicos compartidos con universidades del exterior, cursos en lengua extranjera y actividades de extensión a través del uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Fortalecimiento de los grupos de investigación que soportan la Maestría a través de redes y alianzas internacionales para el intercambio de experiencias y conocimientos orientados al desarrollo de proyectos de investigación conjuntos.

En relación con el desarrollo de una segunda lengua, el programa en el momento de egreso vela por que los estudiantes demuestren sus competencias en el manejo de una segunda lengua extranjera, esto mediante la presentación de un certificado el nivel B1 de Inglés, según el Marco Común Europeo de Referencia como requisito de grado.

La maestría ofrecerá un taller extracurricular anual de escritura y redacción académica en inglés, con el propósito de permitir a los estudiantes y profesores a mejorar sus competencias comunicativas en este idioma. Estos talleres tendrán un propósito formativo, buscando generar espacios de interacción entre profesores y estudiantes con el propósito de mejorar los indicadores de producción intelectual del programa y que se tenga mayor impacto y reconocimiento internacional de sus publicaciones.

Para reforzar el desarrollo de esta formación enfocada en la lectura y escritura científica en inglés, la Maestría permite incluir dentro del plan de estudios el curso “academic writing” dentro de los cursos optativos. Este curso es ofertado por el programa de Maestría en Didáctica del Inglés de la

Universidad del Tolima.

Adicionalmente, se fomentará dentro los cursos del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Forestales, estrategias pedagógicas que conduzcan a la generación de competencias comunicativas en Inglés, a través de la lectura crítica de artículos, libros de texto, manejo de software, participación en webinars, además de promover la escritura de documentos técnicos-científicos en Inglés.

Conceptualización teórica y epistemológica del programa

La Maestría en Ciencias Forestales se estructura alrededor de la realidad actual de los recursos forestales del país, por un lado, existe una presión activa sobre los bosques, provocada por el manejo no sostenible de los recursos forestales que conlleva a la sobre explotación y la deforestación ligada al cambio de uso de la tierra y por otro lado, se tiene la necesidad imperiosa de generar estrategias de adaptación y mitigación a los cambios climáticos, así como, implementar acciones que conduzcan a la reversión de los impactos ocasionados por la explotación de recursos no renovables y a la restauración de los ecosistemas forestales.

La solución a la problemática anterior debe basarse en la educación, la ciencia y la tecnología y en un país como el nuestro, debe ser capaz de incorporar la interdisciplinaridad para incluir conocimientos y los saberes desde diferentes enfoques. Por tal motivo, el estudio de las ciencias forestales requiere de la integración de conceptos y métodos que provienen de la silvicultura contemporánea, las ciencias naturales, como la biología, la química, la matemática y la física, y de las ciencias sociales como la economía, la administración y la sociología rural, articuladas armónicamente en un discurso disciplinar, que persigue comprender o inducir las mejores respuestas de los objetos de interés, mediante la optimización de sus interacciones intrínsecas y de las relaciones con el entorno (físico, social e histórico).

La tendencia en el siglo XXI es manejar el bosque en el marco de una visión ecosistémica, paisajista, integral, participativa y de uso múltiple, orientado a la obtención del rendimiento sostenido de los diversos productos, bienes y servicios que ofrece, con el fin de mejorar las condiciones y calidad de vida de la sociedad, dando origen al concepto de manejo forestal sostenible. El manejo forestal sostenible moderno se concibe entonces como un sistema de toma de decisiones multiobjetivo que atiende los factores ecológico, económico y social. Lejos ha quedado el concepto de considerar como único bien aprovechable la madera y como indicador de buen manejo el

minimizar los impactos ambientales de la cosecha (Aguirre-Calderón, 2015).

Actualmente, los servicios que proveen los ecosistemas forestales son tanto o más importantes que los productos maderables. Por ello, los sistemas de manejo deben contemplar no solo los sistemas de cosecha sostenible, sino la provisión permanente de los servicios de los ecosistemas forestales. Lo anterior representa un reto para los profesionales de las ciencias forestales, a la vez que ofrece un amplio marco de oportunidades para la creatividad en cuanto a desarrollo de modelos de manejo y de estrategias de gestión de los recursos bajo su responsabilidad, internalizando el valor del bosque en la conservación de la biodiversidad, provisión de servicios hidrológicos y captura de carbono, entre otros (Aguirre-Calderón, 2015).

Los ecosistemas forestales son complejos sistemas abiertos con múltiples funciones. Comprender la dinámica natural de estos sistemas es un prerequisite para el manejo forestal sostenible. Los recursos forestales cumplen diversas funciones para la sociedad y consecuentemente debería ser condición que el manejo se realice sobre bases científicas, lo que constituye un difícil reto (Gadow et al., 2004). Un reto para el manejo de bosques es la sustitución de doctrinas silvícolas que no han sido examinadas, por conocimientos científicamente comprobables.

Para la planeación, ejecución y monitoreo del manejo forestal sostenible se requiere de la generación de conocimiento científico como apoyo a la toma de decisiones y medición del logro de los objetivos establecidos (Aguirre-Calderón, 2015). Para ello se requiere formar recurso humano con capacidades certificadas, amplia visión del manejo y voluntad de interacción en grupos interdisciplinarios. Los responsables del manejo deberán mejorar sus capacidades no solamente en aspectos técnicos, sino para el fortalecimiento del capital social que posibilite una adecuada organización y gestión empresarial.

Mecanismos de evaluación

Los mecanismos de evaluación de los RA para la Maestría se encuentran en concordancia con el Proyecto Educativo Institucional PEI. El proceso evaluativo propuesto tiene como propósito monitorear los resultados de aprendizaje, generando un proceso de reflexión proclive a la mejora permanente y continua en el marco de una evaluación formativa. Los mecanismos de evaluación propuestos exhortan al profesor no solo concentrarse en la medición sumativa y lo invita a generar un espacio para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde la autoevaluación, heteroevaluación y, coevaluación.

Las competencias se evalúan en procesos, tanto de heteroevaluación como de coevaluación y autoevaluación, a través de la valoración del nivel de apropiación del conocimiento impartido, los procesos formativos llevados a cabo y la generación de productos académicos, de ciencia y tecnología. Todo esto permite, a su vez, evaluar las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, visibles a través de pruebas orientadas a la solución de problemas reales, hipotéticos o teóricos, trabajos escritos, informes de casos de estudio, discusiones temáticas, trabajos grupales e individuales, y el desarrollo de prácticas de campo, laboratorio y específicas.

El cúmulo de esta forma de evaluación de competencias evidenciables en RA lo representará el proceso de desarrollo de su Tesis, donde el estudiante interpretará, argumentará y propondrá desde el momento mismo de plantear el proyecto de investigación, y culminar con la sustentación pública del informe final, donde se evaluará su capacidad para alcanzar el desempeño profesional esperado en concordancia con el perfil profesional propuesto para el programa.

La Maestría, asume dentro de sus mecanismos de evaluación la evaluación cualitativa/cuantitativa, ésta, se aplica a los cursos que hayan sido matriculados y se cursen regularmente, y la desarrolla el profesor mediante el seguimiento permanente del proceso de trabajo llevado a cabo por el estudiante. La evaluación consiste en la valoración que el profesor de un curso hace del rendimiento académico del estudiante que lo cursa, expresándolo en una calificación numérica entre 0,0 y 5,0 puntos.

Cada profesor deberá llevar durante todo el período académico el control, la contabilidad y la socialización de los resultados de las evaluaciones aplicadas. Cuando finaliza la orientación del curso, el profesor reporta en la plataforma académica, como nota única, la nota final que haya obtenido cada estudiante.

Para obtener la nota única, el profesor utilizará diferentes formas de evaluación, a las cuales se les asigna un porcentaje según la importancia que ella tenga. Esta información la socializará el profesor a los estudiantes al inicio del curso, para establecer el respectivo Acuerdo Pedagógico (el cual consiste en presentar los objetivos generales y específicos del plan de curso, número de horas de trabajo presencial, número de horas de trabajo no presencial, trabajos de campo, las temáticas del curso con sus respectivas unidades y contenidos, las estrategias de trabajo, las estrategias de evaluación y la bibliografía). Una vez socializada y discutida la propuesta, en común Acuerdo se

propone su desarrollo y es perfeccionado el Acuerdo Pedagógico mediante firma del representante del curso y el profesor que va a orientarlo.

No obstante, en el reglamento de los programas de posgrados de la Facultad de Ingeniería Forestal se define que, respetando las características de cada programa de posgrado, el Comité Curricular, de acuerdo con la valoración de los docentes vinculados al posgrado y la estrategia metodológica empleada, se determinará el número de evaluaciones y sus modalidades.

En los posgrados de la Facultad no existen los exámenes de habilitación. Una calificación inferior a 3,5 implica la pérdida del curso. La evaluación del rendimiento de un estudiante del programa de Maestría se establecerá por el promedio de las calificaciones obtenidas en los diferentes cursos durante cada período académico, el cual debe ser mayor o igual a 3,5 para evitar entrar en situación de Bajo Rendimiento Académico.

Entornos de aprendizaje

La Universidad del Tolima posee la infraestructura física y tecnológica para garantizar a los estudiantes de la Maestría en Ciencias Forestales, la utilización de los medios para alcanzar las metas de formación del programa. Dispone de espacios como aulas de clases, aulas virtuales, salas de informática, aulas especiales, comunidades, centros de conocimiento, empresas y biblioteca.

- **Aulas virtuales**

La Universidad del Tolima ha implementado como estrategia institucional la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos educativos. El programa de Maestría propuesto cuenta con acceso a aulas virtuales para cada curso propuesto en el plan de estudios.

Estas aulas virtuales utilizan la plataforma “Moodle” se encuentra en el Campus Virtual de la Universidad del Tolima. En dicha plataforma se realiza el intercambio sincrónico (coincidencia en el tiempo) y asincrónico entre los estudiantes y el docente. Ella, permite complementar las actividades presenciales, facilitar el trabajo dirigido, potenciar el trabajo cooperativo de los estudiantes y favorecer el aprendizaje autónomo que permite el intercambio de mensajes entre los estudiantes, y entre estos y el profesor respecto un tema concreto, superando las limitaciones del tiempo y el espacio, facilitando la lectura, el debate y la opinión, fomentando la comunicación, el

aprendizaje cooperativo y la cohesión del grupo.

En estos espacios virtuales, tanto el docente como los estudiantes pueden contar con herramientas tecnológicas, tales como:

- Foros. Espacios donde el docente puede programar un tema para ser discutido por los estudiantes y aclarar inquietudes.
- Chat. Salas de conversación siempre disponibles por el docente para tener un contacto permanente con los estudiantes.
- Wiki. Herramienta que permite el trabajo colaborativo.
- Open Meeting. Sesiones de videoconferencia entre los estudiantes y el docente.
- Tarea. El docente plantea tareas o actividades para que los estudiantes las resuelvan.
- Glosario. Permite crear glosarios, útiles como método de estudio.
- Consulta. Herramienta que se puede usar para crear pequeñas encuestas.
- Cuestionario. Evaluaciones basadas en la creación de preguntas y métodos de solución.
- Lección. Evaluaciones basadas en la creación de preguntas y métodos de solución de los temas trabajados en clase.
- Modulo mapa. Este módulo le permite al estudiante crear cuadros mentales o conceptuales.
- Lightbox Gallery. Permite mostrar imágenes como una presentación.
- Página web. Nos brinda la posibilidad de editar contenidos dentro de la misma plataforma, es posible insertar código html, imágenes o texto convencional
- Archivo. Permite agregar documentos, archivos de apoyo por parte del docente o los estudiantes.
- URL dirección web. Permite colocar la dirección de una página web.

La plataforma Moodle permite, además, contar con otros aspectos como, diligenciar evaluaciones de manera individualizada y segura, remitir notas, hacer seguimiento, espacios que favorecen experiencias autónomas de aprendizaje, lo que permite flexibilizar la interacción educativa y contribuye a la conformación de redes con pares de la comunidad nacional e internacional.

Además, la Universidad cuenta con salas Zoom de Renata y la suite de Google que le permite a sus docentes usar las herramientas de trabajo y de educación como Gmail, Google Drive, Calendar, Google docs, Hangouts, Meet, Classroom, tareas, Jamboard entre otras, las cuales son fáciles de utilizar y fomentan la colaboración entre estudiantes y entre estudiantes y docentes.

- **Salas de informática**

El servicio de salas de informática se encuentra a disposición de toda la comunidad universitaria. Su objetivo es servir de apoyo al desarrollo de los cursos de los diferentes programas de formación y a los demás quehaceres del trabajo académico.

Para el apoyo tecnológico se requiere que el director del programa solicite por escrito a la Oficina de Gestión Tecnológica, antes de iniciar el período académico, la asignación de este espacio.

Los estudiantes de la maestría que requieran estas salas para realizar consultas y trabajos presentan su carné que los identifica como estudiantes regulares para que les sea asignado un espacio de trabajo en unas de las salas de informática. En las salas solo se instalará software licenciado para la Universidad del Tolima y en caso de requerir un software diferente, el docente deberá solicitar la instalación del software siempre y cuando sea de uso libre o esté licenciado.

- **Aulas especiales**

Las aulas especiales son aquellos espacios amplios, dotados de sonido, tablero acrílico, televisor y video beam, que sirven para apoyar el desarrollo de actividades académico-administrativas como charlas o conferencias de invitados nacionales e internacionales que apoyen las temáticas propias del programa. La Universidad del Tolima cuenta con tres aulas especiales, cuya administración está a cargo de la Oficina de Desarrollo Institucional. Aula Múltiple, Sala de Teleconferencias y el salón 25-09. Adicionalmente, la institución posee dos auditorios que también pueden ser utilizados para eventos especiales.

- **Biblioteca**

La Universidad del Tolima cuenta con la Biblioteca Rafael Parga Cortés (BRPC) que es una sección de apoyo académico, vinculada a la Vicerrectoría de Desarrollo Humano y propende por la calidad, oportunidad y uso de la información y del conocimiento, la preservación de la misma como patrimonio intelectual y cultural, siguiendo los lineamientos de las políticas nacionales sobre educación, ciencia y tecnología, diversidad, abundancia y globalización de la información.

Los estudiantes de la Maestría en Ciencias Forestales podrán acceder a los servicios que presta la BRPC, tales como: orientación al usuario, búsqueda en el catálogo interno, consulta en sala, préstamo externo, programa “La Alegría de Leer”, videoteca y sala multimedial, impresión de

documentos y scanner, envío y recepción de fax, disseminación selectiva de la información, préstamo interbibliotecario e intercampus, Circulación electrónica de documentos y compilación de bibliografías.

Las especificaciones de los servicios de la BRPC a los que tendrán acceso los estudiantes de la Maestría en Ciencias Forestales se expondrán suficientemente en el Capítulo 8 (Medios Educativos).

- **Granjas y centros experimentales**

La Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima cuenta con escenarios reales de investigación, como el Centro Universitario Regional del Norte (CURDN) localizado en el bosque seco tropical de Armero-Guayabal (Tolima), el Centro Forestal Tropical “Pedro Antonio Pineda” localizado en el bosque lluvioso tropical del Bajo Calima (Valle del Cauca) y la Reserva Forestal de Galilea ubicada en condiciones de bosque alto andino en los municipios de Villa Rica y Cunday (Tolima):

- **Centro universitario regional del Norte (CURDN), Armero-Guayabal, Tolima**

La granja de Armero cuenta con más de 600 hectáreas de superficie ocupada en su mayoría por bosques naturales (formación bosque seco tropical), y cultivos agrícolas y forestales. Dentro de los espacios disponibles en el CURDN se cuenta con una serie de ensayos genéticos y de silvicultura para especies introducidas adaptadas al bosque seco tropical. La Granja de Armero es un espacio que contribuye a la formación integral de profesionales del sector forestal, con capacidad de interactuar en procesos de investigación que aporten a la solución de la problemática del sector mediante procesos de transferencia de tecnologías que mejoren la calidad de vida de la región.

- **Centro Forestal Tropical “Pedro Antonio Pineda” Bajo Calima, Buenaventura**

El Centro Forestal es un espacio de investigación validado por las comunidades regionales, propendiendo por la conservación de la diversidad biológica del bosque húmedo tropical del Bajo Calima. El Centro Forestal ha sido desde la década de los setenta, el soporte de diferentes líneas de investigación que se adelantan en la Facultad de Ingeniería Forestal, en virtud del desarrollo humanístico, científico y técnico; del análisis y solución de los problemas del manejo de los recursos naturales renovables, donde los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar actividades correspondientes a la investigación y la extensión. El Centro Forestal del Bajo Calima dispone de 10 has en comodato con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y 70.000

has para realizar trabajos, en convenio con el Consejo Comunitario del Bajo Calima. Una parte de este terreno está distribuido en residencias estudiantiles, salón de clases, bibliotecas, oficinas y residencias del personal docente y administrativos.

- Reserva Forestal de Galilea, Villarrica, Tolima

La reserva Forestal de Galilea se consolida a partir de un proceso de donaciones, según el acuerdo número 007 de 2003 que autoriza la aceptación de la donación ofrecida por la cooperativa Galilea, de un terreno aproximadamente de 16700ha, conformada por 219 predios. Como tal es considerada una fuente de investigación forestal, biológica y ecosistémica por parte de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Forestal y a su vez es considerada como un campo ideal para el ejercicio docente/académico de los profesores de los diferentes programas con que cuenta la Facultad. Los bosques de la reserva de Galilea se encuentran ubicados en el oriente del departamento del Tolima, en el municipio de Villarrica, entre los 1200 y 2100 msnm y corresponde a un bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), según la clasificación de zonas de vida de Holdridge. Con temperaturas que varían entre 12 y 24 °C. La vegetación corresponde a bosques primarios sin intervención y bosques primarios poco intervenidos, los fragmentos generados por la actividad antrópica corresponden a sucesiones secundarios con más de 20 años en proceso de recuperación.

• Laboratorios

La Maestría cuenta con el soporte y apoyo de los laboratorios de la Universidad del Tolima y de la Facultad de Ingeniería Forestal. Estos laboratorios cumplen una función fundamental en el proceso de enseñanza, al ser espacios donde los estudiantes podrán desarrollar la investigación que se requiere para resolver y analizar las situaciones problémicas planteadas en cada uno de los cursos del plan de estudios del programa propuesto.

Algunos de estos laboratorios son: Aguas (LasereX), Suelos, Química, Biología, Botánica, Fisiología Vegetal, postcosecha, Física, Hidráulica, Geología, Fitopatología, Entomología, Bioestadística, Investigación en Parasitología Tropical, Citogenética, Filogenia y Evolución, Genética, Zoología, Biotecnología Animal y Vegetal, Cultivo de Tejidos Vegetales, Protección de Plantas y el Herbario Toli.

La Facultad de Ingeniería Forestal cuenta con una infraestructura física, con laboratorios a los cuales podrán acceder los estudiantes del programa de Maestría en Ciencias Forestales, tanto en actividades presenciales como independientes. El programa cuenta con los siguientes escenarios

para sus prácticas de docencia e investigación:

- **Laboratorio de Gestión Ambiental:** El Laboratorio de Gestión Ambiental (LGA) es un ambiente de aprendizaje creado mediante Acuerdo CFIF N° 020, del 20 de enero de 2014, La dotación del laboratorio fue resultado de la ejecución del Convenio 1323-2013, celebrado entre el MEN y la Universidad del Tolima. El LGA es un espacio en donde se fomenta el espíritu de trabajo interdisciplinario en el área de la Gestión Ambiental. Desde su creación, desde el LGA se apoyaron actividades prácticas de docencia de nueve asignaturas que hacen parte del plan de estudios de seis programas de pregrado y posgrado adscritos a otras tres unidades académicas: la Facultad de Ciencias, la Facultad de Agronomía y el Instituto de Educación a Distancia – IDEAD-UT. El LGA también presta servicios de extensión o proyección social. Por esta razón, todos sus procesos y actividades de prestación de servicios están caracterizados en el Sistema de Gestión Integrada de la Calidad de la Universidad del Tolima, al interior del Proceso de Formación (códigos FO-P13 y FO-P14), lo cual permite, entre otras cosas, la trazabilidad de los mismos.
- **Laboratorio de Sensores Remotos “Julio Cesar Bermúdez Grimaldo:** Con capacidad para 12 estudiantes con equipos como: 12 estereoscopios de espejo; 16 estereoscopios de bolsillo, doce barras de paralaje marca Topcon, un zoomtransformer, dos skitmaster, una mesa de luz. Para desarrollar trabajos fuera del laboratorio se tiene un colector de datos June SD Trimble. Además, se cuenta con una biblioteca de imágenes especializadas (fotos aéreas e imágenes de diversos sensores remotos), útiles para la consulta e investigación por parte de la comunidad académica y científica de la Universidad.
- **Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica LabSIG:** Con capacidad para 13 estudiantes, cuenta con equipos como: Un plotter, computadores, colectores JUNO SB, Drone Dj1 y Software para SIG (ArcGIS, TerrSet, QGIS, etc), Intel® Visual FORTRAN Compiler Professional Editionfor Windows with IMSL (Licencia académica), GvSIG 1.10 (Licencia Libre).
- **Laboratorio de Dendrología “Fernando Alí Huertas Gómez”:** En total el laboratorio consta de 96 m², dividido en cuatro áreas. La primera de docencia y secado de material botánico cuenta con 48 m², en esta área se desarrollan labores de secado de muestras botánicas y clases de docencia. La siguiente área es la administrativa donde se encuentran

los módulos de trabajo de personal administrativo 15,28 m². En la tercera área se realiza el proceso de muestras húmedas, pileta y congelador para cuarentena de muestras 3,68 m². La cuarta área es la de colección y procesamiento de muestras, el ambiente es controlado a una humedad relativa igual o inferior a 50%, las muestras son almacenadas en compactador científico completamente hermético con capacidad para 8.000 muestras botánicas. El laboratorio cuenta con capacidad para 25 estudiantes y asesoría permanente del auxiliar de laboratorio para la identificación y clasificación de material vegetal. El proceso de digitalización se realiza en las instalaciones del Laboratorio donde se encuentra la "Sección de Dendrología del Herbario TOLI".

- **Laboratorio de Tecnología de la Madera:** El laboratorio de Tecnología de la Madera de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima fue creado entre los años 1963 y 1964, cuando la institución decidió adquirir los equipos básicos mediante el canje de café por equipos hecho con la República Democrática Alemana. De esta forma se consiguió la maquina universal de ensayos, el péndulo dinamométrico y demás accesorios propios de este tipo de laboratorios necesarios para el estudio de la estructura anatómica y propiedades físicas y mecánicas de maderas tropicales. El Laboratorio de Tecnología de la Madera cuenta con materiales y equipos propios para el desarrollo de las actividades de investigación, docencia y extensión que se llevan a cabo dentro de sus instalaciones. Además, se cuenta con la disposición de una Xiloteca con muestras de 374 maderas procedentes de diferentes regiones del país para la enseñanza de la macro y microestructura e identificación de maderas.
- **Laboratorio de Ciencias Forestales:** El trabajo del laboratorio se desarrolla principalmente en las áreas de silvicultura, ecología tropical, ecofisiología forestal, restauración ecológica y mejoramiento genético forestal, en ecosistemas estratégicos del país, utilizando metodologías y tecnología instrumental de frontera del conocimiento. El Laboratorio de Ciencias Forestales cuenta con materiales y equipos propios para el desarrollo de las actividades de investigación que se llevan a cabo dentro de sus instalaciones.
- **Laboratorio de Biodiversidad y Biotecnología Vegetal:** El laboratorio de Biodiversidad y Biotecnología de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima ha contribuido desde su creación a la investigación y fomento del sector forestal a nivel regional y nacional mediante la elaboración y ejecución de proyectos de carácter técnico-científico

orientados a la comprensión y alternativas de solución de problemáticas ambientales.

- **Gabinete de mediciones:** el Gabinete de Mediciones Forestales de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima fue constituido como una herramienta de apoyo a la docencia e investigación de la comunidad universitaria. Como tal, brinda soporte a las salidas de campo en diferentes cursos del programa de Ingeniería Forestal como: Silvicultura de Bosques, Silvicultura de Plantaciones, Dasometría, Inventarios Forestales y Ordenación forestal, entre otras. El Gabinete de Mediciones Forestales de la Facultad de Ingeniería Forestal cuenta actualmente con equipos de medición forestal a disposición de los estudiantes.

F. FORMACIÓN INVESTIGATIVA

La investigación en la Universidad del Tolima

Como está establecido en el numeral 2.4.4 del PEI, “producir conocimiento es construir mundos posibles. Por lo tanto, hablar de producción implica construir la experiencia que se hace valiosa para enfrentar el mundo en el cual se encuentra enmarcada la Universidad del Tolima. Así mismo, las problemáticas de investigación que requieren exploración, observación, descripción, sistematización en y desde la región, deben estar estructuradas de tal manera que continúen con la tradición institucional de la Universidad del Tolima. Este conocimiento es de carácter académico producto de las labores investigativas sobre las problemáticas regionales, aunque en perspectiva universal”.

Desde este postulado y teniendo como referencia lo planteado en el capítulo de Aspectos Curriculares en específico lo relacionado a los RA del programa, RA que se formularon desde las diferentes áreas propuesta por el programa, es importante resaltar que las actividades de investigación que se desarrollan al interior del programa de Maestría, están encaminadas al desarrollo de una actitud crítica y una capacidad creativa que permita encontrar alternativas para la producción y el manejo de recursos forestales, el manejo de la diversidad y ecología de ecosistemas boscosos y tecnología de la madera. Desde los RA propuestos para las asignaturas componentes de esta área (Seminario I, Seminario II, Trabajo de grado I y II) se busca que el estudiante no solo tenga las capacidades de formular y ejecutar proyectos de investigación, sino que también se busca que con su accionar investigativo aporte alternativas de solución para problemas del manejo sostenible de los recursos naturales. Desde esta área también se propone

que el estudiante pueda ejercer su proceso de formación de una manera autónoma y multicultural no solamente por la definición de su problema de investigación (el cual puede elegir en cualquier contexto ya sea local, regional o nacional) sino también por la metodología de trabajo propuesta por el programa donde la autonomía y el trabajo interdisciplinario se hace más evidente en el desarrollo de las actividades relacionadas con la formulación de su proyecto de investigación y su posterior ejecución y sustentación.

Para garantizar este ejercicio de construcción de conocimientos, la Universidad del Tolima ha dispuesto una estructura para el desarrollo de los procesos de investigación, esta se materializa en la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico que depende de la Vicerrectoría Académica y posee un órgano consultor denominado “Comité Central de Investigaciones”, el cual traza las directrices para el desarrollo de esta actividad en la institución y está conformado por un delegado de cada facultad, lo preside el Vicerrector (a) Académico (a) y en su ausencia el director de la Oficina de Investigaciones. En esta línea estructural siguen los grupos y los semilleros de investigación. A nivel políticas, en la Tabla 14 se relacionan los actos administrativos que reglamentan los procesos concernientes a la investigación en la UT:

Tabla 14. Marco legal de la investigación en la Universidad del Tolima.

Grupos de investigación		
Acuerdo	Expedido por	Descripción
Acuerdo 001 de 2002	CS	Por el cual se fomenta la investigación, a través de la conformación y consolidación de grupos de excelencia en la Universidad del Tolima.
Acuerdo 023 de 2007	CS	Vinculación de los investigadores asociados a los grupos de Investigación de la Universidad del Tolima.
Acuerdo 022 de 2011	CA	Reglamenta las actividades de los grupos de investigación de la Universidad del Tolima.
Acuerdo 0168 de 2012		
Formación para la Investigación		
Acuerdo 0115 de 2011	CA	Reglamento de semilleros de investigación de la Universidad del Tolima.
Acuerdo 038 de 2005	CA	Establece el apoyo a los semilleros de investigación en la Universidad del Tolima
Organización para la Investigación		
Acuerdo 032 de 1983	CS	Establece la Organización de la Investigación en la Universidad del Tolima.
Acuerdo 056 de 1985	CS	Modifica el 032 de 1983, Organización de la Investigación en la Universidad del Tolima.
Acuerdo 0017 de 2010	CA	Adopción del Régimen de Propiedad Intelectual de la Universidad del Tolima.
Acuerdo 171 de 2008	CA	Por medio del cual se constituye el comité de bioética para la investigación científica en la Universidad del Tolima.
Acuerdo 022 de 2011	CA	Sistema de Publicaciones de la Universidad del Tolima.
Financiación de la Investigación		
Acuerdo 0050 de 1984	CS	Por el cual se reglamenta el apoyo al Fondo de Investigación y Desarrollo Científico para la preparación de proyectos de investigación .

Acuerdo 0027 de 1984	CS	Por el cual se reglamenta el Fondo de Investigación y Desarrollo Científico.
Acuerdo 005 de 2005	CA	Por el cual se definen los lineamientos para la financiación de proyectos de investigación por parte del fondo de investigaciones de la Universidad del Tolima.
Acuerdo 0167 de 2012	CA	Financiar mega-proyectos presentados por alianzas de Grupos de Investigación.

Fuente: Oficina de Investigaciones. CS: Consejo Superior, CA: Consejo Académico.

En la Tabla 15 se muestran las líneas de investigación inscritas por los principales grupos de investigación que le prestan apoyo al programa de Maestría en Ciencias Forestales:

Tabla 15. Líneas de investigación inscritas por los principales grupos de investigación que le prestan apoyo al programa de Maestría en Ciencias Forestales.

Nombre del grupo	Líneas de investigación
Madera & Bosques	- Producción forestal (Silvicultura y manejo forestal, mejoramiento genético forestal, productividad y suelos forestales, económica y valoración forestal). - Biometría forestal (Mediciones y muestreos forestales, modelamiento y simulación de crecimiento y rendimiento, estimaciones de biomasa y captura de carbono, modelamiento y evaluación de la calidad de la madera) - Restauración ecológica (Ecología y fisiología forestal, restauración ecológica, cambio climático y captura de carbono, ecología del paisaje)
Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales (PROECUT)	- Capacitación a investigadores, técnicos, empresarios, promotores y productores. - Proyectos en servicios ambientales (fijación de carbono, regulación hídrica y manejo de cuencas hidrográficas). - Investigación para la producción de material vegetal. - Asesoría en el desarrollo de proyectos productivos. - Evaluación de proyectos de investigación y desarrollo. - Valoración de bienes y servicios ambientales. - Asesoría en actividades de identificación, transformación y propiedades físico-mecánicas de la madera.
Cuencas Hidrográficas	- Gestión del riesgo de desastres. - Conservación y manejo de suelos y aguas. - La geomática en la planificación y manejo ambiental. - Coberturas vegetales. - Modelamiento hidrológico.
Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales (GIBDET)	- Caracterización y evaluación ecológica y ambiental de ecosistemas estratégicos. - Formulación de planes de manejo ambiental y recursos naturales. - Propiedades físico-mecánicas de la madera. - Estudios taxonómicos en flora y fauna. - Estudios dendrocronológicos. - Estudios de impacto ambiental. - Restauración ecológica. - Evaluación, manejo y mantenimiento de arborización urbana.

Fuente: Dirección de Programa (2020).

• Grupos de investigación institucionales

La Universidad del Tolima cuenta con 68 grupos de investigación categorizados por Minciencias de

los cuales 3 son categoría A1, 9 categorías A, 14 categorías C, 31 categoría C y 11 grupos son reconocidos.

- **Financiación de la investigación en la Universidad del Tolima**

Los recursos destinados para la promoción de las actividades de investigación del programa de Maestría propuesto en este documento se asignan conforme a los Acuerdos del Consejo Académico N° 005 de 2005 y N° 167 de 2012 quien define los lineamientos para la financiación de proyectos de investigación por parte del Fondo de Investigaciones de la Universidad del Tolima.

Allí se consigna que, por medio de convocatorias, se podrán financiar proyectos liderados por profesionales investigadores, trabajos de grado de estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad del Tolima, proyectos liderados por investigadores reconocidos y trabajos de grado de estudiantes de pregrado o posgrado con cofinanciación externa y proyectos de investigación en condiciones especiales.

La asignación de los recursos del Fondo de Investigaciones se efectúa siguiendo los criterios establecidos en el Acuerdo N° 005 de 2005 y la selección de los proyectos de investigación que aspiran a ser financiados con dineros del Fondo de Investigaciones se realiza mediante concurso público, como máximo una vez por semestre.

La investigación en la Facultad de Ingeniería Forestal

En la Facultad existe el Comité de Investigaciones de la unidad académica, el cual está integrado por el Decano quien lo preside, los dos jefes de Departamento, por sendos profesores de cada departamento y por el Coordinador de Investigaciones de la Facultad quien hace las veces de secretario técnico del Comité.

La Facultad de Ingeniería Forestal cuenta con los grupos de investigación que se citan en la siguiente tabla, cada uno de los cuales tiene su respectivo coordinador, quien dentro de su jornada laboral tiene un reconocimiento de 20 horas semanales para dicha coordinación, siempre y cuando el grupo tenga por lo menos un proyecto de investigación en curso; así mismo a sus integrantes por cada proyecto inscrito en la Oficina de Investigaciones se les reconocen 5 horas semanales. (Tabla 16).

Tabla 16. Grupos de Investigación liderados por profesores adscritos a la Facultad de Ingeniería Forestal y

que están relacionados con la Maestría en Ciencias Forestales.

Grupo de investigación	Categoría
Madera & Bosques	C
Cuencas Hidrográficas	B
Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	A
Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	Avalado

Fuente: Los Autores.

La investigación en la Maestría en Ciencias Forestales

El programa de Maestría en Ciencias Forestales tiene como condición el desarrollo de un proyecto, el cual debe estar vinculado preferencialmente a una línea de investigación. Por tanto, las actividades de investigación que se desarrollan al interior del programa de Maestría que se propone, están encaminadas al desarrollo de una actitud crítica y una capacidad creativa que permita encontrar alternativas para el avance en el conocimiento de las Ciencias Forestales y en la resolución de los problemas reales del uso, manejo, conservación y restauración de los recursos forestales.

• La promoción de la formación investigativa de los estudiantes

La formación en investigación está asociada al proceso de investigación que se desarrolla bajo el amparo de un Grupo de Investigación debidamente inscrito ante la oficina Central de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima (en algunos casos con el apoyo de un grupo de investigación de otra Universidad). El trabajo final de la Maestría en Ciencias Forestales es un trabajo de Tesis que da cuenta del estado del arte en la temática elegida, bajo la formulación de una hipótesis de trabajo y la implementación de una metodología de investigación pertinente a la misma.

Como ya se explicó, en la estructura curricular del programa, el estudiante tendrá la opción de cursar una serie de cursos (fundamentales, optativas y de investigación), que le permitirán desarrollar las competencias investigativas necesarias para la formulación de su trabajo de tesis de grado. Los estudiantes del programa podrán acceder a los proyectos de investigación así:

- Por medio de la participación en un proyecto que el grupo de investigación ya está ejecutando.
- A través de la formulación de un nuevo tema de investigación y el grupo de investigación gestiona su financiamiento interno o externo.

- Mediante la ejecución de un proyecto que se desarrolla a través de un convenio o alianza o por solicitud de una entidad externa.

La naturaleza del trabajo de tesis de grado que desarrollen los estudiantes del programa debe responder a las siguientes categorías:

- Investigación básica: corresponde a la investigación que contribuye a la ampliación del conocimiento científico, creando nuevas teorías o modificando las ya existentes.
- Ajuste y validación de tecnología: corresponde a la aplicación y adaptación de la investigación básica a la solución de problemas locales o regionales.
- Desarrollo tecnológico: corresponde al proceso de investigación cuyo resultado es entregar un producto o un servicio a la comunidad.
- Transferencia de tecnología: corresponde a los trabajos de investigación que se desarrollan para generar metodologías encaminadas a resolver problemas en las transferencias de tecnologías y la adopción de éstas.

El trabajo de tesis de grado que desarrollen los estudiantes del programa debe presentar las siguientes características:

- Originalidad: la investigación debe ser inédita.
- Pertinencia con la naturaleza de los estudios: congruente con el área del conocimiento del programa.
- Pertinencia social: debe responder a las necesidades del entorno.
- Pertinencia institucional: debe articularse con al menos una de las líneas de investigación inscritas en la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima.
- Rigurosidad, validez y confiabilidad científica: exposición clara y sistemática, con un racional orden metodológico y un exhaustivo análisis de la información.

El trabajo de tesis de grado deberá ser dirigido por un profesor (de planta o de catedra) adscrito a la Universidad del Tolima, sin embargo, la Tesis podrá contar con un Codirector externo a la institución, siempre y cuando acredite grado de Magister y su afiliación sea a una institución de educación superior o un centro de investigación.

Teniendo en cuenta la naturaleza y características de la tesis de grado, esta debe ser desarrollada

por un estudiante. En asocio con el director de la tesis de grado, el estudiante debe cumplir las siguientes etapas:

- La elaboración, presentación y aprobación del proyecto de tesis de grado, en el formato establecido por la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima.
- El desarrollo metodológico del proyecto.
- Elaboración, presentación y aprobación del informe final de la tesis de grado.
- Sustentación pública del informe final de la tesis de grado.

En todos los casos, el Comité Curricular del programa apoyará la planeación, organización, desarrollo, supervisión y evaluación de la tesis de grado.

• La investigación y el plan de estudios

La Maestría en Ciencias Forestales dentro de su plan de estudios tiene 4 asignaturas con una asignación de 26 créditos académicos que corresponden al 52% de los créditos del programa que están relacionadas con la formación del perfil de investigación de los estudiantes, estas asignaturas son Seminario I (3 créditos) Seminario II (3 créditos), Trabajo de Grado I (7 créditos) y Trabajo de Grado II (13 créditos); es así como desde el primer semestre se inicia este proceso de formación en investigación con la asignatura Seminario I, el cual busca brindar a los estudiantes las pautas generales y planteamientos metodológicos de la investigación científica que les permita incorporar esta herramienta en el quehacer académico e investigativo, buscando la solución a los problemas de la producción forestal, como los relacionados a la restauración de ecosistemas forestales degradados. En especial se busca que los estudiantes desarrollen habilidades que le permitan plantearse problemáticas, diseñar e implementar estrategias para dar solución a esos problemas. En la asignatura Seminario II se busca que el estudiante adquiera herramientas para que aborde y transforme su idea de investigación en la base de un proyecto de investigación. Estas dos primeras asignaturas tienen como finalidad la formulación del proyecto de investigación y su inscripción ante el Comité Curricular del Programa.

En la asignatura Trabajo de Grado I se busca brindar al estudiante un espacio y las herramientas necesarias para que materialice y ejecute las actividades contempladas en el diseño metodológico de su proyecto de investigación y finalmente en la asignatura Trabajo de Grado II se pretende que el estudiante pueda realizar el análisis y discusión de los resultados obtenidos, plantear las

conclusiones y recomendaciones, y posteriormente, redacte, presente el documento de informe final de la Tesis.

A los docentes de la Universidad del Tolima, conforme al numeral 6.9, del artículo 4, del acuerdo del Consejo Superior 092 del 05 de noviembre de 1991, se les asigna para la dirección de trabajos de grado de posgrado treinta (30) horas semestrales, sin exceder un máximo de noventa (90) horas semestrales en esta actividad.

Con respecto a las estrategias de promoción de la formación investigativa en la maestría, esta empieza desde la inducción, en la cual se les presenta a los estudiantes las diferentes líneas de investigación con que cuenta la universidad y los grupos de investigación de la facultad en los cuales ellos podrían desarrollar sus trabajos de grado. Esta misma actividad se desarrolla en los cursos tutoriales, en los cuales los profesores encargados de orientarlos les insisten a los maestrantes a que desde el principio inicien la presentación de sus propuestas. A partir del segundo semestre, inician los tres seminarios dedicados única y exclusivamente a que los alumnos del programa presenten sus proyectos y los vayan desarrollando a lo largo de los últimos tres semestres de la maestría.

- **Espacios para la investigación de los estudiantes**

Con el propósito de seguir materializando las políticas de modernización académica y especialmente el proyecto “La investigación cómo eje del quehacer académico” en los dos últimos años se han creado nuevos espacios que incentivan la investigación entre el estamento estudiantil.

Mediante Acuerdo del Consejo Académico N° 038 de 2005 se comenzó a apoyar la creación de Semilleros de Investigación, conformados por estudiantes, los cuales se han convertido en una estrategia de fomento a la cultura investigativa. El reglamento de los Semilleros de Investigación está regulado por el Acuerdo del Consejo Académico N° 115 de 2011.

De igual manera los estudiantes de la Maestría en Ciencias Forestales se pueden vincular a los diferentes grupos de investigación que soportan la maestría en Ciencias Forestales.

- **Tiempo de los profesores para la investigación**

Con base en lo dispuesto por el Acuerdo del Consejo Superior No. 041 de 2016, las direcciones de los departamentos de Ingeniería y de Ciencias Forestales de la Universidad del Tolima, asignan

cada semestre tiempo a las actividades de investigación de cada uno de los docentes de la Facultad de Ingeniería Forestal. En la Tabla 17 se relaciona el tiempo que para el semestre A 2020 fue asignado para los profesores de planta de la facultad de Ingeniería Forestal.

Tabla 17. Tiempo asignado de investigación asignado en el semestre A-2020 a los profesores adscritos a la Facultad de Ingeniería Forestal que soportarían la Maestría en Ciencias Forestales.

Nombre Profesor	N° Horas de la jornada laboral semestre A-2020 asignadas para investigación	% sobre el total de la jornada laboral*
Departamento de Ciencias Forestales		
Alonso Barrios Trilleras	250	29%
Ana Milena López Aguirre	105	12%
Ángelo Nieto Vivas	260	30.1%
Fernando Fernández Méndez	310	35.9%
Luis Alfredo Lozano Botache	394	45.6%
Luz Amalia Forero Peña	30	3.5%
Miguel Angel Quimbayo Cardona	320	37%
Milena Andrea Segura Madrigal	93	10.8%
Omar A Melo Cruz	170	19.7%
Departamento de Ingeniería		
Uriel Pérez Gómez	108	12.5%
Alejandra Ramírez	60	6.9%

Fuente: Dirección de Departamento de Ciencias Forestales e Ingeniería

*Para el semestre A-2020 el total de horas de la jornada laboral de los profesores de plana fue de 864 horas.

• **Agenda de investigación Maestría en Ciencias Forestales**

La Maestría en Ciencias Forestales de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima, está articulada a través de dos líneas de investigación que son soportadas por las actividades técnico-científicas desarrolladas por cuatro grupos de investigación: Madera & Bosques, Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales, Cuencas hidrográficas y Biodiversidad y dinámica de ecosistemas tropicales. Las líneas de investigación del programa son:

1- Producción y Manejo de Recursos Forestales

La línea de investigación en producción y manejo de recursos forestales está orientada a generar conocimiento para mejorar la productividad y la competitividad forestal y el aumento de la producción, minimizando los impactos negativos en la funcionalidad de los ecosistemas, para contribuir al manejo sustentable y a la conservación de los ecosistemas forestales en un contexto de globalización y un clima cambiante. Se orienta hacia la investigación de los cultivos forestales comerciales.

2- Ecología, Conservación y Restauración de Ecosistemas Tropicales

Esta área de estudio busca entender el funcionamiento ecológico de la biodiversidad en ecosistemas naturales, con el propósito de generar recomendaciones de manejo compatibles entre la actividad productiva y el medio ambiente, incluida la biodiversidad en sus múltiples niveles. Asimismo, está orientada hacia la investigación innovadora en restauración ecológica de diversos ecosistemas del país, para contribuir con herramientas que ayuden a frenar el deterioro estructural y funcional de los ecosistemas forestales, generando un cuerpo de conocimiento en ecología, fisiología, biología y genética, para el diseño de estrategias de investigación que contribuyan a mitigar y revertir los efectos de dicho deterioro y a la recuperación y conservación de los ecosistemas forestales naturales.

• Retos de la Maestría en cuanto a investigación

Los retos planteados por el programa de Maestría en Ciencias Forestales para consolidar los procesos de investigación son:

- 1– Ampliar la base de conocimiento científico en el área de las ciencias forestales, propiciando la producción de artículos y libros de investigación de alto impacto.
- 2– Propiciar y consolidar estrategias para la divulgación del conocimiento, mejorando la capacidad institucional para la transferencia de tecnología forestal.
- 3– Articular redes de cooperación técnico-científica con el sector público, privado y con otros programas académicos avalados por instituciones de alto reconocimiento y trayectoria a nivel nacional e internacional para contribuir a la solución de problemas reales y de relevancia para las ciencias forestales.

• Plan de trabajo investigativo Maestría en Ciencias Forestales

El programa de Maestría en Ciencias Forestales tiene previsto realizar acciones encaminadas al cumplimiento de los retos planteados y proyectando posibles resultados esperados siguiendo el siguiente plan estratégico para los próximos siete años (Tabla 18).

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 63 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:

Tabla 18. Plan estratégico de investigaciones del programa de Maestría en Ciencias Forestales.

RETO	INDICADOR	ACCIONES	METAS	FUENTES DE FINANCIACIÓN	PLAZO
1– Ampliar la base de conocimiento científico en el área de las ciencias forestales, propiciando la producción de artículos y libros de investigación de alto impacto.	Artículos científicos, notas técnicas, y libros publicados.	Capacitar a los estudiantes en el acceso y manejo de bases de datos especializadas disponibles en la Biblioteca de la Universidad del Tolima. Capacitar a los estudiantes y profesores del programa sobre técnicas de redacción de manuscritos técnicos-científicos.	Anualmente se realizará un curso de acceso y manejo de bases de datos y de redacción de manuscritos técnicos-científicos dirigido a los estudiantes del programa.	Los cursos serán ofrecidos gratuitamente por profesores seleccionados por el Comité Curricular.	1 a 7 años
		Generar manuscritos para someter a revistas indexadas y homologadas por Minciencias.	Se espera someter a revisión en revistas científicas indexadas al menos cinco artículos científicos por año a partir del segundo año.	Oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima para la financiación de la publicación de manuscritos en Open Access.	2-7 años
		Redactar libros resultados de investigación para someter a las convocatorias internas de la Universidad del Tolima para su publicación.	Se espera presentar un libro donde se recopile los principales resultados de investigación generados por los estudiantes de la maestría. Este libro se editará cada tres años y se someterá a las convocatorias internas de la Universidad del Tolima para su publicación.	Oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima para la financiación de la publicación de libros.	Cada 3 años
	Proyectos con financiamiento interno y externo.	Organizar y estructurar ideas factibles de convertirse en proyectos para presentarlos a convocatorias internas y externas.	Al menos un proyecto redactado y estructurado en el formato IN-P01-F01 por semestre.	No requiere financiamiento.	1 a 7 años
		Participar activamente en convocatorias a nivel regional y nacional que permitan dinamizar la investigación de los estudiantes y profesores del programa.	Al menos un proyecto con financiamiento al año resultado de la participación de convocatorias internas y externas.	Oficina de Investigaciones Universidad del Tolima: abre convocatorias anuales para financiar proyectos de investigación. Instituciones externas como Minciencias, las CAR's (Cortolima, CRQ, CAR), Cyted, OIMT, entre otras, han sido fuente de financiación de las iniciativas de investigación de	1 a 7 años



Universidad
del Tolima

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 64 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:

27-01-2017

				los grupos de investigación que soportan el programa	
	Tesis aprobadas y sustentadas.	Apoyar el diseño, desarrollo y emprendimiento de trabajos de grado para la consolidación del programa y de los grupos de Investigación y sus investigadores.	Se espera que a partir del tercer año se logren sustentar al menos 5 tesis por año.	Grupos de investigación y directamente por los estudiantes. A través de alianzas con empresas públicas y privadas se podrían financiar trabajos de grado.	3 a 7 años
2- Propiciar y consolidar estrategias para la divulgación del conocimiento, mejorando la capacidad institucional para la transferencia de tecnología forestal.	Participación en congresos, simposios, etc.	Participar en eventos científicos a nivel nacional e internacional.	Se prevé la participación de los estudiantes en por lo menos un evento científico nacional o internacional, como: Congresos IUFRO, Simposio Nacional Forestal, Congreso Colombiano de Botánica, Congreso Colombiano de Restauración Ecológica, entre otros.	Grupos de investigación. La Universidad cuenta con rubros para los profesores y estudiantes a través de las Oficinas de Relaciones Internacionales y de Investigaciones.	1 a 7 años
	Preparación y desarrollo de eventos científicos y de capacitación .	Desde el programa se formulará, desarrollará o apoyará congresos, simposios, seminarios, talleres del orden regional o nacional.	Se prevé el desarrollo de un evento técnico-científico anual donde los estudiantes del programa presenten sus avances de investigación. Este evento se realizará desde el segundo año del programa.	Maestría en Ciencias Forestales	2 a 7 años
	Participación en la cadena forestal, reuniones gremiales, etc.	Se espera desde el programa aportar lineamientos para la construcción de la política pública regional y nacional en cuanto al manejo, conservación y restauración de recursos naturales.	Participación en reuniones regionales para el fomento forestal, y demás reuniones gremiales.	No requiere financiamiento.	1 a 7 años



Universidad
del Tolima

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 65 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:

3- Articular redes de cooperación técnico-científica con el sector público, privado y con otros programas académicos avalados por instituciones de alto reconocimiento y trayectoria a nivel nacional e internacional para contribuir a la solución de problemas reales y de relevancia de las ciencias forestales.	Alianzas y convenios suscritos con empresas privadas, centros de investigación n, y universidades nacionales e internacionales.	Generar alianzas con empresas privadas, centros de investigación, y universidades nacionales e internacionales para impulsar la investigación científica y desarrollo.	Se espera tener una nueva alianza o convenio con empresas privadas, centros de investigación, y universidades nacionales e internacionales por cada año de existencia del programa.	No requiere financiamiento.	1 a 7 años
	Estancias de estudiantes y profesores en instituciones nacionales e internacionales.	Gestionar ante empresas privadas, centros de investigación, y universidades nacionales e internacionales estancias académicas para estudiantes y profesores.	Lograr que de cada cohorte al menos un estudiante realice una estancia académica en empresas privadas, centros de investigación, y universidades nacionales e internacionales.	Oficina de Relaciones Internacionales. Vicerrectoría Académica.	1 a 7 años
	Profesores visitantes.	Fomentar y gestionar la visita de profesores de otras Universidades con el fin orientar seminarios o asignaturas del plan de estudios del programa.	Se prevé la participación de un profesor visitante por cada año del programa.	Oficina de Relaciones Internacionales y recursos propios del programa.	1 a 7 años

Fuente: Los Autores.

G. PROYECCIÓN SOCIAL

La proyección social es una de las tres funciones misionales de la Universidad del Tolima, que, junto con la docencia y la investigación, contribuye a impactar y a construir colectivamente la región. De este modo, la universidad asume su compromiso social con el entorno, bajo los lineamientos de política de proyección social establecidos en el Acuerdo del Consejo Académico N° 0129 de agosto 14 de 2013, que en su artículo 1 la define como “una función misional que permite la interacción e integración de la Universidad con su entorno local, regional, nacional e internacional, para establecer un intercambio permanente entre el conocimiento sistemático de la academia, los saberes y las necesidades de la sociedad y de las organizaciones e instituciones que hacen parte de ella, con el objeto de construir una sociedad ambientalmente sustentable, democrática, equitativa, solidaria, con justicia social y en paz”.

La puesta en marcha de la proyección social está planteada desde los referentes institucionales destinados a ser más pertinentes con la sociedad en general, tal como lo resaltan los fines

establecidos en el artículo 2 del Acuerdo del Consejo Superior N° 019 de agosto de 2011:

- El intercambio, la aplicación y la integración, en forma dinámica y coordinada del conocimiento científico, tecnológico, artístico y cultural que produce la Universidad del Tolima, con el entorno económico, político, social y cultural de la región y el país.
- Buscar soluciones que propendan por la mejora del bienestar de las comunidades, el desarrollo y el progreso de la sociedad en su conjunto.
- Para lograr estos fines es necesario articular la docencia, la investigación y la proyección social.

Para el logro estos fines, se han desarrollado procesos de formalización e institucionalización de la proyección social, a través de la creación de la Oficina de Proyección Social y la asignación de coordinadores de Proyección Social por las unidades académicas. Es importante mencionar que la Oficina de Proyección Social como dependencia encargada de fortalecer la interacción e integración de la Universidad con su entorno, tiene como funciones:

- Establecer los contactos y dirigir los procesos de integración de Proyección Social de la Universidad del Tolima con otras entidades a nivel regional, nacional e internacional
- Gestionar convenios, alianzas estratégicas, recursos técnicos y logísticos, relaciones y comunicación con la sociedad civil, las instancias de gobierno local, departamental, nacional y organizaciones para la promoción y el desarrollo de la Proyección Social.
- Propiciar el enlace entre la docencia, la investigación y la proyección social en las unidades académicas y administrativas;
- Asistir y dar soporte a dichas unidades en la formulación, presentación, desarrollo y seguimiento de programas, proyectos y acciones de proyección social, de acuerdo a las políticas establecidas por la Universidad, entre otras.

Por consiguiente, a través de la Oficina de Proyección Social se trabaja conjuntamente con los actores institucionales, empresariales y sociales en la formulación y ejecución de planes, proyectos y programas encaminados al desarrollo de la comunidad.

La Política de Proyección Social Universitaria busca articular las diferentes modalidades

reconocidas en el acuerdo del Consejo Académico N° 129 de 2013, en proyectos concretos que se nutran desde los programas académicos y los procesos de investigación que realizan las unidades académicas. Las modalidades o formas de realización de la proyección social en la Universidad del Tolima son las siguientes:

- Gestión social y comunitaria.
- Gestión y desarrollo tecnológico e innovación.
- Programas estratégicos de estudio e información
- Educación continuada.
- Prácticas académicas y servicio social
- Servicios de consultorías y asesorías
- Servicios docente asistenciales (clínicas, consultorios, laboratorios y otros).
- Eventos. Eventos con fines científico-académicos y Eventos con fines educativos y culturales.
- Gestión de relaciones con graduados
- Gestión de relaciones internacionales
- Gestión de procesos culturales y deportivos
- Gestión de comunicación pública y de difusión

A continuación, se señalan las normas que desde el año 2002 soportan y respaldan las acciones de Proyección Social en la Universidad del Tolima:

- Acuerdo 0042 de 2014, acuerdo 0028 de 2007 y Acuerdo 104 de 2007 del Consejo Académico: definición de modalidades para optar títulos de pregrado, como son: la prestación del Servicio Social, la Práctica Internacional y el Emprendimiento.
- Acuerdo 0048 de 2009 del Consejo Superior: reglamentación de Proyectos Especiales, incluyendo los proyectos de servicios académicos, de servicios técnicos y científicos y de bienes y servicios.
- Acuerdo 004 de 2011 del Consejo Superior: políticas para los graduados de la Universidad del Tolima.
- Acuerdo número 019 de 2011 del Consejo Superior: Adopción de disposiciones sobre la Proyección Social de la Universidad del Tolima.
- Acuerdo 129 del 14 de agosto de 2013, por medio del cual se definen las políticas de la Proyección Social Universitaria, y se deroga el acuerdo del Consejo Académico 137 de 2008.

Acuerdo 008 del Consejo Superior del 11 de febrero de 2014, por medio del cual se modifica la estructura de la Proyección Social Universitaria.

La proyección social desde el plan de desarrollo institucional

El Plan de Desarrollo 2013 - 2022 de la Universidad del Tolima “Por la consolidación de una Universidad eminentemente académica, social y ambientalmente comprometida”, contempla el eje 2 denominado “Compromiso Social” el cual integra dos programas macro el programa de Desarrollo Humano y el programa de Proyección Social. En el primero, se promoverá el principio de equidad en el ingreso y permanencia de los estudiantes, se trabajará por la equidad de género, se propiciarán condiciones para una buena salud mental y física de su comunidad universitaria, promoverá el deporte y la recreación para el disfrute del ocio y el tiempo libre, e impulsará las artes y las diversas expresiones culturales, orientados a la movilización de liderazgos sociales, políticos, económicos y culturales que dinamicen la realidad social.

El segundo eje: Proyección Social, abarcará acciones de apertura a la realidad social, económica, política, cultural y ambiental de todo nivel, desde lo local hasta lo internacional, partiendo de un papel propositivo que aborde las necesidades y problemas de las comunidades locales y regionales. De este modo se fortalecerá la articulación Universidad-Sociedad-Estado, involucrando todos los actores y sectores, organizados y no organizados, de la sociedad. En consecuencia, para la Universidad es importante vincular sus procesos académicos a las instituciones públicas, a los sectores productivos, a las empresas, a los gremios, a la clase política comprometida con el territorio, a las organizaciones sociales sectoriales (campesinos, indígenas, mujeres, jóvenes y trabajadores, entre otros).

Para el logro de estos propósitos se han contemplado los siguientes proyectos que articulan diversas modalidades de proyección social universitaria.

- **Regionalización**

Sin duda un asunto que resulta hoy de obligatoria referencia en el tratamiento de la función social que compete a la educación superior, pero sobre todo a la estatal, es el relacionado con la legitimación que las instituciones han logrado construir en los territorios de referencia, sede de su intervención.

Más allá de la formación profesional en las diferentes disciplinas del conocimiento, la Universidad

del Tolima ha reconocido la necesidad de reorganizar su proyección regional y nacional a partir de la política de regionalización, que permita precisar su rol como actor dinamizador del desarrollo territorial, el cual debe traducirse en el compromiso institucional con los procesos que propenden por el desarrollo local y regional de los territorios donde hace presencia.

Se parte de entender que la regionalización debe responder a los retos de la educación superior en las actuales dinámicas de desarrollo en búsqueda de la inclusión social, el acceso con calidad y pertinencia, la flexibilidad, la descentralización, la autonomía, la democracia y la construcción de comunidades académicas.

La política de regionalización se materializará mediante la estructuración de un sistema de descentralización académico administrativo de la institución, tomando como base la propuesta de constitución de Provincias Administrativas y de Planificación. De tal forma que se propone consolidar su presencia en las diferentes provincias del departamento del Tolima y en el país, buscando mediante el apoyo de los gobiernos nacional, departamental y de los municipios seleccionados, la construcción, dotación y puesta en funcionamiento de campus universitarios que cuenten con las condiciones físicas y ambientales requeridas para el desarrollo de programas académicos en las modalidades presencial y a distancia, a niveles de pregrado y postgrado de calidad y pertinencia.

Por ello, se orientará el esfuerzo institucional en la reducción de la brecha existente en el acceso a la Educación Superior para los jóvenes de los municipios del norte, oriente, suroriente y sur del departamento Tolima y para sectores populares en los diferentes territorios del país que históricamente han sido marginalizados y marcados por el conflicto y la guerra.

Acciones:

- Diagnósticos regionales
- Construcción de Subsedes Regionales
- Cátedra de Contextos y Dinámicas Regionales
- Formación Docente

• **Universidad abierta**

El proyecto busca fortalecer la relación Universidad-Sociedad-Estado a través de alianzas estratégicas con actores externos como organizaciones sociales, instituciones y entes públicos y

privados que permita contribuir al cambio social, desde la articulación de la formación, la investigación y la proyección social que desarrollan las unidades académicas a través de asesorías, consultorías, transferencia tecnológica, educación continuada, eventos, entre otras modalidades.

Está orientado a la dinamización social, productiva y económica de la región a través del emprendimiento, donde la unidad de emprendimiento de la universidad en articulación con otras instituciones y con sectores públicos y privados, impulsa acciones al interior de la comunidad universitaria como en el entorno. Esto implica el apoyo y asesoría alrededor del emprendimiento innovador y el emprendimiento comunitario, como también la transferencia tecnológica y científica.

Acciones:

- Fortalecimiento de los convenios y alianzas estratégicas (acuerdos de voluntades, acuerdos de cooperación, entre otros) con las instituciones del Estado.
- Fortalecimiento de los convenios y alianzas estratégicas (acuerdos de voluntades, acuerdos de cooperación, entre otros) con los gremios y las empresas.
- Fortalecimiento de los convenios y alianzas estratégicas (acuerdos de voluntades, acuerdos de cooperación, entre otros) con organizaciones de la sociedad civil.
- Fortalecimiento de la Unidad del Emprendimiento y la promoción del emprendimiento en los programas académicos.

• UT Solidaria

Es una estrategia que, a partir de una convocatoria de proyectos solidarios orientados a resolver problemas concretos de poblaciones vulnerables, de iniciativa de las unidades académicas para transferencia pedagógica, tecnológica, productos de investigación, implantación de modelos o prototipos, entre otros; son financiados por la Oficina de Proyección Social con una asignación de veinte millones de pesos (\$20.000.000) por unidad académica. Estos proyectos deben dirigirse a potenciar la participación ciudadana para transformar la realidad de su entorno y, contribuir a satisfacer sus propias expectativas e intereses.

De manera que con estos proyectos por unidad académica se espera articular los ejercicios de formación, investigación y proyección social, que permita proyectar el espíritu comprometido y solidario con las transformaciones sociales referidas al mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones más vulnerables.

- **La UT en tu comunidad**

Proyecto orientado a encauzar el acumulado en conocimiento, el liderazgo de sus docentes con sus grupos de investigación, la iniciativa de sus estudiantes con las Prácticas Académicas y el Servicio Social Universitario y, toda la comunidad universitaria con el Voluntariado Universitario, acciones concretas solicitadas tanto en las comunas del municipio de Ibagué como en los municipios del Departamento del Tolima.

Acciones:

- Construcción de Mesas de trabajo con las comunas de Ibagué y municipios de del Tolima.

- **Articulación con la escuela**

La Universidad del Tolima ha propuesto, desde la década de los 90, la construcción del Sistema Educativo Regional, entendido éste como la estructura mediante la cual se vincula la institución a los propósitos nacionales e internacionales de mejoramiento de la calidad de la educación, la reducción de la brecha de acceso a la educación superior para los jóvenes de sectores populares, la cualificación del cuerpo docente, la ampliación de la oferta de formación posgraduada y la articulación entre la educación básica y media con la educación superior, a través de alternativas como la formación por ciclos propedéuticos y los convenios con las instituciones educativas y con instituciones de carácter técnico y tecnológico.

A través de la Facultad de Ciencias de la Educación y otras facultades, la Universidad del Tolima ofrece acompañamiento igualmente a las instituciones educativas que presentan bajo logro en las pruebas de Estado y atender demandas relacionadas con la educación de grupos y poblaciones étnicas y vulnerables.

Acciones:

- Generación de convenios y proyectos con las instituciones educativas oficiales (IEO) para practicantes pedagógicos.
- Cualificación docente de las IEO.

- **Universidad de los niños**

Es una experiencia enriquecedora de sensibilización del conocimiento, la ciencia, la tecnología y las artes para la población infantil. Se desarrollan actividades para el desarrollo de habilidades lectoras, del pensamiento lógico-matemático, la creatividad artística y el pensamiento científico con

la población infantil hijos de los miembros de la comunidad universitaria y niños (as) de las IEO del Tolima.

Acciones:

- Fortalecimiento y diversificación de las actividades con población infantil

- **Universidad territorio de paz**

Este proyecto busca el fortalecimiento de la democracia y la construcción de la Paz. Guarda una doble dirección al interior de la universidad, lo cual, implica fortalecer el gobierno y la democracia universitaria en el ejercicio de la autonomía, los principios y valores universitarios, para construir una comunidad universitaria. Al exterior, se busca orientar la reflexión y la investigación hacia la comprensión de la estructura y dinámica del conflicto colombiano que permita plantear alternativas para viabilizar la Paz en la región y en la nación. Aquí se contemplará la generación y participación en escenarios para la construcción de la paz de orden académico, social y político.

Acciones:

- Cátedra Abierta Conflicto y construcción de Paz.
- Procesos de inclusión de las unidades académicas en la reflexión de la paz.
- Investigación orientada a abordar los problemas del conflicto, la violencia, la paz, los movimientos sociales, la memoria, entre otros.
- Participación en redes académicas sobre el tema.

- **Apropiación social del conocimiento**

Este proyecto pretende generar estrategias y acciones concretas que permitan ampliar la comprensión de las dinámicas de producción y usos del conocimiento, que, desde los escenarios de la formación, la investigación se pretende la socialización y dialogo de los saberes. A través de la producción académica de los Observatorios, Centro de Estudio Regionales –CERE UT, Laboratorios, Museos, grupos de estudio e investigación entre otros; que posibilitan la participación de la comunidad universitaria en la toma de decisiones, la intervención social e intercambio de conocimiento.

De manera que bajo el principio de universalización de la educación y la democratización del saber se pretende generar condiciones de acceso equitativo e incluyente al conocimiento, a la ciencia y la tecnología, las artes y la cultura, desde acciones dirigidas a niños y niñas, campesinos y población

étnica, instituciones educativas oficiales, víctimas del conflicto, entre otras poblaciones.

Acciones:

- Desarrollo de estudios, caracterizaciones, planes, proyecciones.
- Publicación y socialización de productos de formación e investigación
- Difusión del conocimiento científico
- Transferencia tecnológica

Así mismo, en el eje 3 del Plan de Desarrollo denominado “Compromiso Ambiental”, la Universidad del Tolima asume su empeño en la formación integral de personas comprometidas con el respeto de todas las formas de vida, la construcción de un ambiente sustentable, la formulación, articulación y valoración de políticas y agendas públicas tendientes a la gestión ambiental de su entorno territorial, el conocimiento profundo del potencial ambiental y el aprovechamiento sustentable del mismo.

Ello requiere la construcción y aprendizaje de epistemologías ambientales que, por definición, implican ver la realidad como un todo interrelacionado, interdependiente, orgánico y dinámico; de esta manera se puede entender que el papel del hombre no es dominar la naturaleza sino entender sus dinámicas, de manera que su acción sobre esta sea acorde para dar sustentabilidad a las configuraciones territoriales que moldea, en las que cultura y la naturaleza interactúan y se condicionan mutuamente.

En ese sentido, este eje tiene por objetivo convertir a la Universidad del Tolima en líder y referente para la educación ambiental y la gestión ambiental del territorio, con el programa “Hacia un Tolima Sustentable” desde el cual se busca aprovechar su potencial de investigación y transferencia de ciencia y tecnología para incidir en los procesos de formulación de políticas ambientales, en la formación de ciudadanos con sensibilidad y compromiso con la construcción de territorios sustentables, para la identificación, diagnóstico y prospección de los impactos de las políticas (Evaluación Ambiental Estratégica) y proyectos de desarrollo en los ecosistemas y en la relación hombre-naturaleza; en la gestión ambiental del territorio y, en general, en todo escenario en el cual el conocimiento riguroso de la realidad contribuya a la transformación y superación de conflictos ambientales.

Esta es una estrategia de proyección social universitaria, e implica la articulación activa de nuestra

institución en el abordaje crítico y propositivo frente a la problemática ambiental regional, lo cual demanda mantener una postura ética frente a los grandes intereses económicos, y un compromiso férreo con la defensa y aprovechamiento sustentable del patrimonio ambiental regional (natural, social y cultural).

Potencialidades de la proyección social en la Maestría en Ciencias Forestales

La Facultad de Ingeniería Forestal participa en programas de extensión para vincularse directamente con las comunidades rurales, con las empresas, y con las pequeñas y grandes industrias del Tolima en cooperación mediante convenios interadministrativos o proyectos específicos con las instituciones del sector tales como Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Corporación Colombiana de Investigación agropecuaria (AGROSAVIA), DRI, Programa PLANTE, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Banco Mundial, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), las alcaldías municipales, las oficinas de Unidad de Asistencia Técnica Municipal (UMATA), Federación Nacional de Cafeteros, La Corporación Forestal del Tolima, Las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) como: CORTOLIMA, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CVC, CAM, CORCUENCAS, Cámara de Comercio de Ibagué, ONG's y algunas empresas privadas.

Debido al carácter investigativo de la Maestría en Ciencias Forestales se podrá proponer nuevos enfoques para el manejo sostenible de los recursos forestales, basados en las experiencias, problemas de investigación y solicitudes de los diferentes actores sociales que permitan la construcción de conocimiento con pertinencia y coherencia. Esta es una búsqueda constante de nuestra institución en la articulación de la docencia, la investigación y la proyección social desde nuestros programas institucionales anteriormente descritos, y las modalidades de proyección social que en términos concretos tendrán las siguientes posibilidades de articularse con la maestría.

La Maestría en Ciencias Forestales podrá materializar su relación con el sector externo a través de los procesos de investigación que se puedan ejecutar desde los proyectos de investigación que realicen los profesores relacionados con el programa y que se inscriben en los respectivos grupos de investigación que la soportan, así como en las diferentes propuestas de trabajo de grado que surjan desde los estudiantes.

H. MODALIDADES DE GRADO

Mediante el Acuerdo xxx del xxx de xxxxx de xxxxx del Consejo Académico de la Universidad del Tolima se establecieron los siguientes requisitos de grado para los estudiantes de la Maestría en Ciencias Forestales.

- a) Haber cursado y aprobado todos los cincuenta (50) créditos de las asignaturas exigidas en el programa.
- b) Haber obtenido un promedio ponderado no inferior a 3,5.
- e) Haber presentado, sustentado y aprobado individualmente la Tesis de grado.
- d) Estar a paz y salvo con las dependencias de la Universidad.
- e) Presentar el recibo de cancelación de los derechos de grado.
- f) Haber aprobado examen de segunda lengua según las políticas de bilingüismo que establezca la institución (mínimo B1), el cual será aplicado por el Centro de Idiomas de la Universidad del Tolima.
- g) Presentar constancia de sometimiento de un (1) artículo científico o nota técnica a una revista indexada u homologada por Minciencias (Publindex).

La Universidad del Tolima otorgará el grado de Magister en Ciencias Forestales a quienes cumplan con todos los requisitos antes expuestos.

I. PERFIL DE LOS DOCENTES Y DEDICACIÓN AL PROGRAMA

La producción, gestión, procesamiento, difusión, valoración y aplicación del conocimiento y la información son procesos propios del quehacer universitario promovido y mediado por profesionales altamente capacitados, no sólo desde los saberes disciplinares propios de un campo de la ciencia, la tecnología y las artes sino también desde el quehacer pedagógico. El sistema de selección, vinculación, retención, condición salarial, evaluación profesional, promoción categorial, programas y alternativas de capacitación entre otras condiciones, son punto de referencia obligados para soportar adecuadamente unos procesos académicos de alta calidad. Es por esto por lo que la Maestría en Ciencias Forestales de la Facultad de Ingeniería Forestal

adopta los criterios establecidos por la Universidad, relacionados a sus docentes con el fin de garantizar el número y calidad adecuada de sus profesores y propende por la aplicación adecuadas de las estrategias pedagógicas.

Características del grupo de profesores que prestarían su servicio en la Maestría en Ciencias Forestales

A la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima se encuentran adscritos 22 profesores de planta, de los cuales 13 soportarían los desarrollos académicos e investigativos de la Maestría en Ciencias Forestales. De igual manera se vincularían profesores de planta de otras unidades académicas.

Los profesores de planta que apoyarían a la Maestría en Ciencias Forestales es un equipo interdisciplinar que se encuentran adscritos a los departamentos de Ciencias Forestales y de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería Forestal, al Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ingeniería Agronómica. De igual manera la Maestría se soporta en profesores catedráticos para el desarrollo académico e investigativo del programa. El personal docente de la Maestría está compuesto por 17 profesores quienes desarrollan las respectivas funciones de docencia e investigación que requiere el programa, de igual manera prestan sus servicios como jurados o directores de tesis de los estudiantes del programa.

De estos 17 profesores, el 82.4% (14) son profesores de planta de tiempo completo y un 17.6% (3) serán profesores catedráticos. La formación académica de los profesores relacionados con el programa da cuenta que el 64.7% (11) tienen formación doctoral, un 17.6% (3) es candidato a doctor y el restante 17.6% (3) tiene formación de maestría. En la Tabla 19 se presentan los profesores que prestarían su servicio en el programa con su máximo nivel de formación, tipo de vinculación y el Departamento Académico al cual están adscritos.

Tabla 19. Profesores de planta y catedra que prestarían sus servicios en la Maestría en Ciencias Forestales.

N°	Nombre	Máximo Nivel de Formación	Vinculación	Departamento Académico	Facultad
1	Alonso Barrios Trilleras	Doctorado	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal
2	Miguel Ángel Quimbayo	Doctorado	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal
3	Milena Andrea Segura	Magister	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal
4	Ana Milena López Aguirre	Magister	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal
5	Fernando Fernández Méndez	Doctorado	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal

6	Omar Melo Cruz	Doctorado	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal
7	Luis Alfredo Lozano Botache	Doctorado (c)	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal
8	Luz Amalia Forero	Doctorado	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal
9	Ángelo Nieto Vivas	Doctorado	Planta	Ciencias Forestales	Ingeniería Forestal
10	Jorge Andrés Victoria Taborda	Doctorado	Planta	Ingeniería	Ingeniería Forestal
11	Uriel Pérez Gómez	Doctorado (c)	Planta	Ingeniería	Ingeniería Forestal
12	Alejandra Ramírez	Magister	Planta	Ingeniería	Ingeniería Forestal
13	Julio Bermudez	Doctorado (c)	Planta	Ingeniería	Ingeniería Forestal
14	Hernán Jair Andrade Castañeda	Doctorado	Planta	Sanidad Vegetal	Ingeniería Agronómica
15	Sergio Alonso Orrego	Doctorado	Catedra		Universidad Nacional Sede Medellín
16	René Arturo Zamora Cristales	Doctorado	Catedra		World Resources Institute
17	Guillermo Trincado Villagrán	Doctorado	Catedra		Universidad Austral de Chile

Fuente: Los Autores.

• **Perfil de los profesores que prestarían sus servicios en la Maestría en Ciencias Forestales**

En la Tabla 20 se presenta el perfil de los profesores tanto de planta como catedráticos que apoyarían los desarrollos de docencia e investigación de la Maestría, en dicha Tabla se puede observar que su formación académica es pertinente y afín con las áreas de conocimiento del programa.

Tabla 20. Formación académica de los profesores que prestan sus servicios en el programa.

N°	Nombre	Máximo Nivel de Formación	Institución en la que obtuvo el grado en el máximo nivel de formación
1	Alonso Barrios Trilleras	Doctor en Ciencias Forestales	Universidad Austral de Chile
2	Miguel Ángel Quimbayo	Doctor Recursos Florestais	Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz- Brasil
3	Milena Andrea Segura	Magister en Socioeconomía Ambiental	Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza- Costa Rica
4	Ana Milena López Aguirre	Magister en Ciencias Mención en Recursos Forestales	Universidad Austral de Chile
5	Fernando Fernández Méndez	Doctor Scientiae em Botânica	Universidade Federal De Viçosa
6	Omar Aubrelío Cruz Melo	Doctor en Ciencias agropecuarias - Área Agraria	Universidad Nacional de Colombia sede Medellín
7	Luis Alfredo Lozano Botache	Candidato a Doctor en Ciencias Biológicas	Universidad del Tolima
8	Luz Amalia Forero	Doctora en Ciencias Agrarias	Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira
9	Ángelo Nieto Vivas	Doctor en Gestión Multifuncional de Superficies Forestales	Universidad De Lleida

10	Jorge Andrés Victoria Taborda	Doctor en Ciencias Agrarias	Universidad del Tolima
11	Uriel Pérez Gómez	Candidato a Doctor en Tecnologías de la Información Geográfica	Universidad de Alcalá de Henares
12	Alejandra Ramirez	Magister en Productos Forestales	Universidad De Guadalajara
13	Julio Bermudez	Candidato a Doctor en Ciencias de la Madera	Universidad de Laval
14	Hernán Jair Andrade Castañeda	Ph.D. of Tropical Agroforestry	University Of Wales
15	Sergio Alonso Orrego	Ph.D. of Forest Resources	Oregon State University, EE.UU
16	René Arturo Zamora Cristales	Ph.D. of Forest Engineering	Oregon State University, EE.UU
17	Guillermo Trincado Villagrán	Ph.D. of Forest Biometrics	Virginia Polytechnic Institute and State University, EE.UU.

Fuente: Los Autores.

Sobre la experiencia profesional e investigativa de los profesores relacionados con la Maestría, en la tabla 21 se presenta la información alusiva a estos aspectos donde se puede evidenciar que los profesores en promedio tienen más de 10 años de experiencia en actividades ligadas a grupos de investigación y un gran número de años dedicados a los aspectos de la docencia y administración en diferentes universidades y empresas tanto del sector público como privado.

Tabla 21. Experiencia Profesional e Investigativa de los profesores que prestarían su servicio en la Maestría en Ciencias Forestales.

N°	Nombre	Experiencia Profesional	Experiencia Investigativa
1	Alonso Barrios Trilleras	Profesor Universidad del Tolima. Profesor Universidad Austral de Chile Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Minagricultura Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF	12 años: Grupo de Investigación Madera y Bosques. Universidad del Tolima
2	Miguel Ángel Quimbayo	Profesor Universidad del Tolima Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales: Profesional Plan de Manejo. Fundación Proaves Colombia Fundación Natura Colombia: Investigación.	10 años: Grupo de investigación GIBDET Universidad del Tolima.
3	Milena Andrea Segura	Profesora Universidad del Tolima Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza: investigación.	12 años: Grupo de Investigación GIBDET Grupo de Investigación PROECUT
4	Ana Milena López Aguirre	Profesora Universidad del Tolima Investigadora Corporación Nacional De Investigación Y Fomento Forestal – Conif. Asociación de Heveicultores Del Tolima	12 años: grupo de investigación Madera y Bosques. Universidad del Tolima
5	Fernando Fernández Méndez	Profesor Universidad del Tolima Profesor Universidad de Ibagué Mercantil Colombia Oil and Gas Profesor Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza Profesor Universidade Federal de Viçosa, UFV	19 años grupo de investigación GIBDET

6	Omar Aubrelío Cruz Melo	Profesor Universidad del Tolima Director Doctorado en Planificación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas.	9 años grupo de investigación GIBDET 6 años Grupo de Investigación Bosques y Maderas
7	Luis Alfredo Lozano Botache	Profesor Planta Universidad del Tolima. Profesor Fundación Universitaria de Popayán Corporación Autónoma Regional de Nariño Alimentos Enlatados Del Pacífico	16 años grupo de investigación GIBDET
8	Luz Amalia Forero	Profesora de planta Universidad del Tolima. Profesora Universidad de Nariño, Centro de Estudios Superiores María Goretti. Corporación Universitaria Autónoma de Nariño. Departamento Administrativo Nacional De Estadística. – Dane. Consultora Corporación Nacional De Investigación Y Fomento Forestal – Conif.	10 años Centro Forestal Bajo Calima
9	Ángelo Nieto Vivas	Profesor Universidad del Tolima Becario COLCIENCIAS-UT	8 años grupo de investigación GIBDET
10	Jorge Andrés Victoria Taborda	Profesor Universidad del Tolima Profesor Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira Epa Tech Empresa Tecnológica En Protección Ambiental Fundación Para La Investigación y Desarrollo Agrícola Fidar Federación Nacional De Cafeteros De Colombia - Fedecafe	4 años: Grupo de Investigación GIBDET Grupo de Investigación PROECUT
11	Uriel Pérez Gómez	Profesor Universidad del Tolima Profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas Instituto Geográfico Agustín Codazzi Profesor Catedra Universidad Jorge Tadeo Lozano C I A F.	18 años grupo de investigación en Cuencas Hidrográficas.
12	Alejandra Ramirez	Profesor Universidad del Tolima	5 años: Grupo de Investigación PROECUT.
13	Julio Bermudez	Profesor Universidad del Tolima	12 años: Grupo de Investigación PROECUT.
14	Hernán Jair Andrade Castañeda	Profesor Universidad del Tolima Profesor Universidad Amazonía AGROSAVIA: investigación.	12 años: Grupo de Investigación PROECUT.
15	Sergio Alonso Orrego	Profesor Departamento de Ciencias Forestales, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Colombia.	
16	René Arturo Zamora Cristales	Investigador Asociado, World Resources Institute (WRI), Washington, USA. Profesor asistente de cortesía en la Universidad Estatal de Oregón (Departamento de Ingeniería, Recursos y Gestión Forestales), Corvallis, USA. Investigador y profesor de la Universidad Rafael Landívar, Guatemala (Departamento de Manejo Forestal), Universidad del Valle de Guatemala (Departamento de Ingeniería Forestal).	
17	Guillermo Trincado Villagrán	Profesor Instituto de Bosques y Sociedad, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.	

Fuente: Los Autores.

En lo relacionado a la formación en competencias pedagógicas de los profesores que prestan sus servicios en la Maestría es preciso mencionar que en lo relacionado a los profesores de planta al iniciar sus actividades en la Universidad del Tolima la Vicerrectoría Académica les oferta cursos de

 Universidad del Tolima	PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP	Página 80 de 3
		Código:FO-P02- F03
		Versión:02
		Fecha Aprobación: 27-01-2017

pedagogía que son de obligatorio cumplimiento por parte de los docentes con el fin de actualizarlos y brindarles las orientaciones que en materia de competencias pedagógicas se desarrollan en la Universidad. De igual manera mediante el Comité de Desarrollo de la Docencia la Vicerrectoría Académica se da la posibilidad para que los profesores de forma permanente puedan realizar cursos de capacitación no solamente en el componente pedagógico sino también en formación en TICS y en segunda lengua, de Acuerdo a las solicitudes que realicen los profesores por medio de las Direcciones de los Departamentos y los respectivos Consejos de Facultad.

J. GESTIÓN ACADÉMICA					
La Facultad de Ingeniería Forestal participa en programas de extensión para vincularse directamente con las comunidades rurales, con las empresas, y con las pequeñas y grandes industrias del Tolima en cooperación mediante convenios interadministrativos o proyectos específicos con las instituciones del sector tales como Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Corporación Colombiana de Investigación agropecuaria (AGROSAVIA), DRI, Programa PLANTE, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Banco Mundial, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), las alcaldías municipales, las oficinas de Unidad de Asistencia Técnica Municipal (UMATA), Federación Nacional de Cafeteros, La Corporación Forestal del Tolima, Las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) como: CORTOLIMA, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CVC, CAM, CORCUENCAS, Cámara de Comercio de Ibagué, ONG's y algunas empresas privadas. Los grupos de Investigación de la Facultad de Ingeniería Forestal, a los cuales están adscritos los profesores que soportarían los desarrollos de la Maestría en Ciencias Forestales, en los últimos 5 años han participado en una serie de proyectos de investigación los cuales son presentados en la Tabla 22. Tabla 22. Proyectos de Investigación ejecutados durante los últimos 5 años por los grupos de Investigación de profesores adscritos a la Facultad de Ingeniería Forestal.					
Nº	Nombre proyecto	Grupo de investigación	Financiación	Monto	Año
1	Variabilidad de las características tecnológicas en familias de polinización abierta de Gmelina Arborea Roxb	Bosques y Madera	Oficina Central de Investigaciones	\$20.000.000	2018
2	Valoración biofísica y económica de las emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles y	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	UT- Cortolima	\$20.000.000	2018

	electricidad en hogares de la ciudad de Ibagué.				
3	Análisis de los cambios de cobertura y uso de la tierra para el Departamento del Tolima. Fase 1	Cuencas Hidrográficas	UT- Cortolima	\$730.617.000	2018
4	Actualización del Plan de Ordenación Forestal del departamento del Tolima. (UOF III; IV, V, VII y VIII)	Cuencas Hidrográficas	UT- Cortolima	\$1.017.768.440	2018
5	Aunar esfuerzos económicos, técnicos y logísticos para correr las fases I y II de la ruta declaratoria de áreas protegidas en el Bosque de Galilea y actualizar la unidad forestal VI del PGOF, en el departamento del Tolima.	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	UT- Cortolima	\$450.994.250	2017
6	Variación geográfica de rasgos funcionales en Yucca schidigera (Asperagaceae) a lo largo de su distribución en la Península de Baja California.	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	Universidad Baja California	\$60.000.000	2017
7	Monitoreo, seguimiento y mantenimiento de 200 parcelas permanentes instaladas en dos (2) ecosistemas de páramo y el monitoreo, seguimiento y fortalecimiento de las medidas de adaptación implementadas en la cuenca del Río Blanco, área de influencia del páramo.	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	UT- Cortolima	\$412.244.095	2017
8	Diversidad funcional de comunidades boscosas en un gradiente de altitud en los Andes, Colombia	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	UT	\$21.000.000	2017
9	Modelamiento de la productividad de Gmelina arborea (Roxb) en Colombia con base en modificadores ambientales	Bosques y Madera	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$20.000.000	2016
10	Evaluación de la respuesta de Gmelina arborea (Roxb) a prácticas de silvicultura intensiva en fase de establecimiento en condiciones ambientales del alto Magdalena	Bosques y Madera	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$20.000.000	2016
11	Desarrollo de ecuaciones compatibles de ahusamiento y volumen para plantaciones comerciales de Gmelina arborea Roxb. creciendo en el departamento del Tolima	Bosques y Madera	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$6.000.000	2016
12	Distribution of the genetic diversity and structure of A. excelsum in seasonally dry forest fragments in Colombia through molecular markers ITS, cpDNA and ISSRs	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	UT-Colciencias	\$25.000.000	2016
13	Amplificación de ADN para las especies arbóreas Hura crepitans L, Caesalpinia ebano H.Karst y Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand por medio de marcadores moleculares ISSRs	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	CIAT	\$45.000.000	2016
14	Efecto de algunas coberturas vegetales sobre el régimen de caudales con énfasis en mínimos y medios a nivel de microcuenca y cuenca	Cuencas Hidrográficas	UT- CVC	\$73.530.000	2016
15	Efecto de algunas coberturas vegetales sobre el régimen de caudales con énfasis en mínimos y medios a nivel de microcuenca y cuenca hidrográfica en jurisdicción de Cortolima. Fase 2.	Cuencas Hidrográficas	Cortolima	\$9.960.159.000	2016



Universidad
del Tolima

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 82 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:

27.01.2017

	(CORTOLIMA)				
16	Evaluación de la Huella Hídrica multisectorial de la cuenca del río Combeima, Departamento del Tolima	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$13.789.080	2016
17	Catálogo de colores hexadecimales como contribución en la identificación de la madera de especies comercializadas en Colombia, primordialmente en el departamento del Tolima	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$31.175.200	2016
18	Influencia de los sistemas de uso de la tierra en algunas propiedades físicas y químicas de los suelos de ladera. Estudio de caso: cuenca del río Combeima, Ibagué, Colombia	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$12.100.000	2016
19	Evaluación de la Huella Hídrica de los sistemas de producción agrícolas y pecuarios predominantes en la microcuenca La Plata, Ibagué, Tolima	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones.	\$9.000.000	2016
20	Caracterización florística y almacenamiento de carbono en bosques nativos del Santuario de Fauna y Flora, Iguaque, Boyacá, Colombia	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$20.000.000	2016
21	Huella de carbono de los sistemas de producción del Centro Universitario Regional del Norte CURDN de la Universidad del Tolima, Armero Guayabal	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$6.408.000	2016
22	Uso potencial de prácticas culturales y de control biológico como estrategias para el manejo de la marchitez vascular causada por Fusariumoxysporum f. sp. lycopersici en plantas de tomate de mesa (Solanum lycopersicum L.)	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$4.190.000	2016
23	Priorización de áreas para la conservación del recurso hídrico en el departamento del Quindío.	Cuencas Hidrográficas	Corporación Regional del Quindío – Universidad del Tolima	\$278.400.000	2015
24	Evaluación de tierras para diez tipos de uso agropecuario en el Departamento del Tolima a Escala 1:100.000	Cuencas Hidrográficas	UT- Secretaria de Desarrollo Agropecuario- Gobernación del Tolima-Corpoica.	\$986.400.000	2015
25	Censo del arbolado urbano y el plan maestro de silvicultura para la ciudad de Ibagué: Comunas 1,2,3 y 4 [Segunda Fase]	Cuencas Hidrográficas	CEMEX, Cortolima, Jardín Botánico San Jorge, Concesionaria San Rafael y la Corporación Autónoma Regional del Tolima.	529.100.000	2015
26	Seguimiento a la línea base de monitoreo proyecto restauración activa y pasiva cuencas del río Coello y río Totare municipio de Ibagué.	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	UT- Cortolima	\$24.900.000	2015



Universidad
del Tolima

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 83 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:

27-01-2017

27	Evaluación del crecimiento de diez especies de Eucalyptus bajo diferentes densidades de plantación en condiciones ambientales del alto magdalena	Bosques y Madera	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	\$17.000.000	2015
28	Modelamiento radial de densidad básica y módulo de elasticidad para Pinus radiata D. Don en Chile	Bosques y Madera	Universidad del Tolima – Oficina Central de Investigaciones	0	2015
29	Diseño de dos corredores de conectividad ecológica en fragmentos de bosque seco tropical, en los municipios de Alvarado, Ambalema, Piedras, y Venadillo en el departamento del Tolima, como modelo para la restauración de la vegetación natural del departamento	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	UT- Cortolima	\$89.760.596	2015
30	Genetic structure of Ceiba pentandra across the tropical dry forest of Colombia using microsatellites markers	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	Capes-CIAT	\$29.000.000	2015

Fuente: Oficina de Investigaciones.

Los proyectos de investigación en curso liderados por los docentes de la Facultad son financiados por el Fondo de Investigaciones de la Universidad y por entes externos como la Corporación Regional del Quindío, la Secretaria de Desarrollo Agropecuario- Gobernación del Tolima- Corpoica. CEMEX, Cortolima, Jardín Botánico San Jorge, Concesionaria San Rafael y la Corporación Autónoma Regional del Tolima entre otras. Los resultados de investigación son publicados tanto en artículos en revistas indexadas y a través del formato de libro soportados por la Editorial de la Universidad del Tolima, previa la evaluación de los mismos por pares externos a la institución. Los hallazgos de los proyectos de investigación son incorporados por los docentes en el ejercicio de sus cátedras.

La Universidad del Tolima mantiene convenios activos con otras universidades del orden nacional, como la Universidad Nacional de Colombia y otras relaciones establecidas con más de 25 universidades del orden nacional e internacional (Tabla 23); así mismo, tiene un procedimiento claro a través de la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI), con unas etapas de viabilidad y homologación de contenidos curriculares que facilitan la flexibilidad curricular. Además de esta homologación que permite la movilidad nacional e internacional, se encuentra la homologación de contenidos curriculares, vía simposios, seminarios, conferencias, talleres o workshop, cuyo diseño incluya la equivalencia de créditos, en el nivel posgradual, por lo que existe un ambiente institucional con claridad y experiencia frente a las posibilidades y criterios de homologación para facilitar la flexibilidad curricular.

Tabla 23. Convenios nacionales e internacionales con los que cuenta la Universidad del Tolima con fines comunes al desarrollo de la Maestría de Ciencias Forestales.

País	Universidad	Objeto del convenio
Colombia	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Establecer programas de titulaciones conjuntas
Colombia	Universidad Tecnológica de Pereira	Intercambio de estudiantes de pregrado y posgrado
Colombia	Universidad Industrial de Santander - Uis	Intercambiar experiencias y personal en los campos de la docencia y la investigación, dentro de aquellas áreas en las cuales tengan interés manifiesto.
Argentina	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco	Realizar un intercambio entre ambas universidades en los campos científicos, cultural, docente, técnico pedagógico, administrativo y de estudiantes, de modo de permitir el desarrollo de proyectos de investigación, programas de enseñanza y extensión, promoción de conferencistas, simposios, seminarios y congresos.
Argentina	Universidad Nacional de Santiago del Estero	Cooperación académica aplicable a los diferentes programas técnico-científicos; proyectos conjuntos de enseñanza e investigación; acceso y uso de la infraestructura disponible en ambas instituciones; promoción del intercambio de docentes/investigadores, estudiantes de posgrado, estudiantes de graduación (con reconocimiento mutuo de estudios de grado) y miembros del equipo técnico-administrativo de las respectivas instituciones.
Bolivia	Universidad Mayor de San Simón	Intercambio de información científico-técnica
Brasil	Universidad Federal De Viçosa	Programas de cooperación académica, intercambio de profesores y estudiantes para programas de pregrado, posgrado y/o pasantías
Brasil	Universidad de Caxias Do Sul	Cooperación técnico-científica
Brasil	Universidad Estatal De Campinas	Intercambio de docentes e investigadores
Brasil	Universidad Estatal De Maringá	Intercambio de personal docente, técnico y de estudiantes, para atender programas y proyectos de interés mutuo
Brasil	Universidad de Sao Pablo- Facultad Zootecnia E Ingeniería De Alimentos	Promover el intercambio de docentes/investigadores, estudiantes de posgrado, estudiantes de pregrado y miembros del equipo técnico-administrativo de las respectivas instituciones
Brasil	Universidad Metodista De Sao Paulo	Desarrollo de programas conjuntos por medio de esfuerzos mutuos de cooperación para el intercambio de maestros y estudiantes
Brasil	Universidad Federal de Rio Grande del Sur	Investigación e intercambio de material académico o elaboración de proyectos especiales definidos
Chile	Universidad Mayor	Formación y perfeccionamiento de docentes e investigadores.
Chile	Universidad Austral de Chile	Desarrollo de programas conjuntos por medio de esfuerzos mutuos de cooperación para el intercambio de maestros y estudiantes
Ecuador	Universidad Estatal Amazónica	Instituir y formalizar una cooperación recíproca para la promoción y realización de actividades de interés mutuo, de carácter investigativo, académico, tecnológico, social, cultural y ambiental, asegurando el bienestar y disponibilidad del equipo humano y la infraestructura con que cuenta cada una de las organizaciones.
Perú	Universidad Cesar Vallejo	Intercambio de estudiantes, administrativos y profesores
Perú	Universidad Nacional Agraria la Molina	Formación y la capacitación profesional; el desarrollo de la ciencia y la tecnología con vista al avance del conocimiento y al mejor aprovechamiento de los recursos naturales y materiales.
Costa Rica	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Desarrollo conjunto de proyectos, programas y otras acciones de interés y beneficio mutuo, en las áreas académicas, científicas y de investigación; que permitan promover el desarrollo de la enseñanza superior y la difusión de la cultura.
Costa Rica	Universidad Nacional de Costa Rica	Intercambio estudiantil



Universidad
del Tolima

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 85 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:

27.01.2017

México	Universidad Autónoma de Chapingo	Intercambio de estudiantes y profesores
España	Universidad de Extremadura	Compartir experiencias en investigación y docencia.
España	Universidad Politécnica de Madrid	Estimular la movilidad de estudiantes vinculados a programas académicos de las dos universidades, con el propósito de facilitar el intercambio en diferentes áreas del conocimiento, la investigación, las pasantías
España	Universidad Castilla la Mancha	Facilitar la cooperación interuniversitaria en los campos de enseñanza y de la investigación, en programas tanto de grado como de posgrado,
España	Universidad de Lleida	Intercambio de estudiantes y docentes
Suiza	Universidad de Zurich	Unir esfuerzos para contribuir a la solución de la problemática de la planificación y gestión ambiental de cuencas hidrográficas en Colombia

Fuente: Oficina de Relaciones Internacionales.

K. ORGANIZACIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA

La Universidad del Tolima es una institución pública del orden departamental que ofrece el servicio público de la educación superior. Fue creada por la Asamblea Departamental del Tolima mediante la Ordenanza N° 05 de 45, organizada como un ente universitario autónomo con régimen especial, vinculada Ministerio de Educación Nacional en lo atinente a las políticas y a la planeación del sector educativo, así como al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Goza de personería jurídica, patrimonio independiente, autonomía académica, administrativa y financiera; además, elabora y maneja su presupuesto de acuerdo con las funciones que le son propias.

Las definiciones, los alcances y las funciones de los órganos de gobierno y dirección universitaria de la institución se encuentran explícitas en el Estatuto General, Acuerdo No. 033 de 2020 (Título III y IV), mediante el cual se adopta una reorganización de la estructura orgánica administrativa de la Universidad del Tolima.

En la actualidad la estructura se encuentra de la siguiente manera:

Los órganos de carácter decisorio son: el Consejo Superior Universitario, el Consejo Académico, la Rectoría, la Secretaría general, y las Vicerrectorías. La dependencia del área académica se denomina Vicerrectoría Académica; la dependencia del área administrativa se denomina Vicerrectoría Administrativa y la dependencia del área de bienestar universitario y recursos educativos se denomina Vicerrectoría de Desarrollo Humano. En el Título V se estructuran las unidades y órganos de dirección académica, dentro de las cuales están las Facultades e Institutos, los consejos de Facultad, Escuelas, Departamento y Centro.

Estructura organizacional de la Unidad Académica

La Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima es una unidad académica que ofrece educación superior en sus diferentes niveles, modalidades y actores, en los campos de la producción, uso, manejo racional y recuperación de los recursos naturales renovables (suelos, agua y bosques), recursos asociados y sus relaciones ecosistémicas, fundamentadas en sólidos conocimientos producto de la investigación científica y humanística conducentes a contribuir con la búsqueda de la sostenibilidad de la base ambiental de la nación.

Dentro de este marco, su misión es la de formar seres sociales integrales, mediante la generación y apropiación del conocimiento científico, tecnológico y cultural orientado a responder a los requerimientos del desarrollo forestal sostenibles de la nación y sus regiones.

Actualmente, la Facultad ofrece el programa de pregrado en Ingeniería Forestal, y los posgrados. Especialización en Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental, Maestría en Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental, Maestría en Planificación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas y Doctorado en Planificación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas.

La máxima autoridad de la Facultad de Ingeniería Forestal es el Consejo de Facultad, de quien dependen cinco dependencias principales y siete laboratorios, adscritos a los Departamentos de Ciencias Forestales y de Ingeniería (Figura 3).

- **Consejo de Facultad.** El Consejo de Facultad es un órgano de dirección de la Universidad y, como ya se dijo, es la máxima dirección de la Facultad. Sus actos administrativos se denominan "Acuerdos".

Figura 3. Estructura orgánica de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima.

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

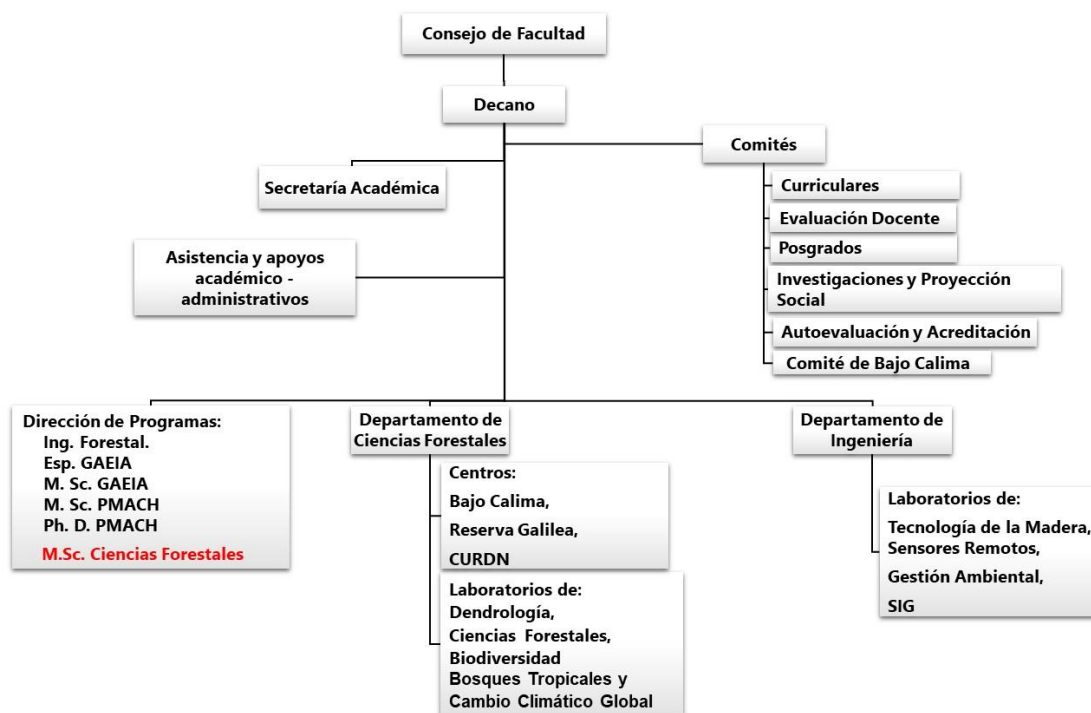
FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 87 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:



Fuente: Facultad de Ingeniería Forestal.

- **Comités curriculares.** Su función primordial es sugerir los lineamientos académicos y curriculares de las unidades académicas con el fin de cumplir con los requisitos de alta calidad y así alcanzar sus propósitos y objetivos en lo que concierne a la evaluación y adecuación permanente del plan de estudio como organismo asesor del Consejo de Facultad.
- **Comité de Investigaciones.** Es el encargado de coordinar, las actividades de investigación y de fomento, apoyando el trabajo del Comité Central de Investigaciones.
- **Comité de Evaluación y Escalafón Docente.** Su función es velar por el cumplimiento de las normas de evaluación, escalafonamiento y promoción docente de la respectiva facultad, además de hacer recomendaciones según el caso al Comité Central.
- **Comité Asesor del Centro Forestal Tropical Bajo Calima.** Su función es brindar apoyo al manejo del Centro Forestal Tropical Bajo Calima.
- **Comité de Servicio Social del programa de Ingeniería Forestal.** Su función es coordinar el Servicio Social de los estudiantes del programa que deciden tomar esta modalidad como opción de grado.
- **Comité de Posgrados.** Su función es coordinar, proyectar y evaluar las políticas de posgrados de la Facultad de Ingeniería Forestal. La Facultad de Ingeniería Forestal es la única dependencia de la Universidad del Tolima que cuenta con un Comité de Posgrados en su

estructura orgánica, creado en el Capítulo II (De la organización general) del Reglamento de Posgrado. Este Comité de Posgrados está integrado por:

- El Decano.
- El Director de Posgrados.
- Los Directores de los programas de posgrados
- Un docente y su suplente elegido por los profesores adscritos a los respectivos programas de posgrado.
- Un estudiante de posgrado y su suplente designado por elección general de los estudiantes de posgrado.
- Un representante de los egresados de los programas de posgrado de la Facultad.

Las funciones del Comité de Posgrados son:

- Diseñar, proyectar y evaluar las políticas de posgrado en concordancia con las de la Unidad Académica a la que pertenecen.
- Decidir sobre los asuntos académicos del posgrado que no estén expresamente establecidos como potestativo de los directores del programa.
- Aprobar y evaluar el plan de trabajo de los directores y profesores para cada periodo académico.
- Aprobar el calendario académico y demás actividades que incidan en la organización y buen desarrollo de los programas.
- Designar un profesor consejero a cada uno de los estudiantes de posgrado.

Comité Curricular del Programa Académico

El Comité Curricular del programa de la Maestría se rige en el marco del acuerdo del Consejo Superior N° 005 de 2003, el cual estipula en su Artículo 9 que:

“Los Comités Curriculares de los Programas Académicos de pregrado y de posgrado de las diferentes modalidades estarán conformados por:

- El Director del Programa Académico, quien lo presidirá.
- Cuatro (4) profesores del Programa Académico distribuidos así: uno (1) por el campo de formación social humanística, uno (1) por el campo de fundamentación científica o de investigación, y dos (2) por el campo de formación específica.
- Un (1) representante de los estudiantes.
- Un (1) representante de los egresados.



Universidad
del Tolima

PROCEDIMIENTO DETERMINACIÓN DE LINEAMIENTOS CURRICULARES

FICHA PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA -PEP

Página 89 de
3

Código:FO-P02-
F03

Versión:02

Fecha Aprobación:

PARÁGRAFO 1°. Cada uno de los miembros tendrá su respectivo suplente y serán designados por un periodo de dos (2) años, al término del cual podrán ser reelegidos.

PARÁGRAFO 2°. Ante la inasistencia a las sesiones o el incumplimiento reiterado en la realización de los trabajos encomendados por parte de algunos de los miembros del Comité, este solicitará a las instancias respectivas la elección de nuevos representantes, de conformidad con los artículos 11, 12 y 13 del presente acuerdo.”

PARÁGRAFO 3°. De acuerdo con las necesidades del Comité Curricular, y a solicitud de este, los Consejos de Facultad o el Consejo Académico del Instituto de Educación a Distancia podrán establecer grupos de trabajo transitorios que se estime conveniente para apoyar al Comité Curricular en el cumplimiento de sus funciones.”