

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física



**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS-FÍSICA**

**CONDICIONES DE CALIDAD PARA LA SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE  
REGISTRO CALIFICADO**

**IBAGUÉ**

**2014**

## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	8
1. DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA.....	9
1.1 Información básica.....	9
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	10
2.1 Elementos del Contexto.....	10
2.2 Diferencias con otros programas.....	11
2.3 Tendencia de Desempeño y del ejercicio profesional.....	11
2.4 Coherencia entre la Misión y el Proyecto Educativo Institucional.....	12
3. CONTENIDOS CURRICULARES.....	14
3.1 Fundamentación teórica.....	14
3.2 <i>Propósitos de formación del programa, las competencias y los perfiles definidos</i> .....	14
3.2.1 Propósitos de formación del programa.....	15
3.2.2 Formación por Competencias.....	16
3.2.3 Perfiles definidos.....	17
3.3 Plan General de Estudios presentado en créditos académicos.....	18
3.3.1 Estructura del Plan de Estudios por Áreas:.....	19
3.3.2 Organización de las actividades de formación por créditos académicos.....	20
3.4 Componente de interdisciplinariedad del programa.....	21
3.5 Estrategias de flexibilización para el desarrollo del programa.....	21
3.6 Lineamientos pedagógicos y didácticos adoptados en la institución según la metodología y modalidad del programa.....	22
3.7 contenido general de las actividades académicas.....	22
4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS.....	25
4.1 Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje.....	25
5. INVESTIGACIÓN.....	27
6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO.....	40
7. PERSONAL DOCENTE.....	44
7.1 Personal Docente del programa.....	46
8. MEDIOS EDUCATIVOS.....	50
8.1 Biblioteca.....	51
8.2 Servicios de Sistemas e Internet.....	60

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

8.2.1 Servicios de Software.....	61
8.2.2 Servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de cómputo..	62
8.3 Laboratorios .....	63
9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA .....	64
9.1 Infraestructura de la maestría en Ciencias-Física .....	65
10. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES .....	67
10.1 Selección.....	67
10.2 Evaluación.....	68
11. ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA .....	70
12. AUTOEVALUACIÓN .....	72
12.1. Operacionalización del Proceso de Autoevaluación.....	72
12.2 Principios.....	72
12.3 Criterios Operativos.....	73
12.4 La autoevaluación en el programa .....	77
13. PROGRAMA DE EGRESADOS.....	79
14. BIENESTAR UNIVERSITARIO .....	82
14.1 Políticas Institucionales .....	82
14.2 Marco Legal de Bienestar Universitario.....	82
14.3 Servicios y programas de Bienestar Universitario en la institución .....	84
14.4 Medios de divulgación.....	86
15. RECURSOS.....	87
15.1 Financieros.....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Número</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pag.</b>
<b>Tabla 3.1</b>	Plan de estudios de la Maestría en Ciencias-Física	<b>18</b>
<b>Tabla 3.2.</b>	Plan de estudios por créditos de la Maestría en Ciencias-Física	<b>20</b>
<b>Tabla 5.1.</b>	Líneas de investigación en la Universidad del Tolima	<b>30</b>
<b>Tabla 5.2</b>	Grupos de Investigación de la Universidad del Tolima reconocidos por Colciencias.	<b>31</b>
<b>Tabla 5.3</b>	Áreas y líneas de investigación en Ciencias-Física en la Universidad del Tolima.	<b>36</b>
<b>Tabla 5.4</b>	Grupos de investigación y tópicos avanzados de la Física propuestos (Electivas).	<b>36</b>
<b>Tabla 5.5.</b>	Equipos existentes el Laboratorio de Investigación en Ciencias de Materiales y tecnología del Plasma.	<b>38</b>
<b>Tabla 5.6.</b>	Equipos existentes el Laboratorio de Investigación en Materiales Semiconductores y Superiónicos.	<b>39</b>
<b>Tabla 5.7.</b>	Equipos existentes Sala de estudio del Grupo Teórico Quark.	<b>39</b>
<b>Tabla 6.1.</b>	Ámbitos de incidencia de los trabajos de grado realizados en la Maestría en Ciencias-Física	<b>42</b>
<b>Tabla 7.1</b>	Docentes del Programa Maestría en Ciencias-Física	<b>46</b>
<b>Tabla 7.2</b>	Profesores catedráticos e invitados, de universidades nacionales y extranjeras, que han participado	<b>46</b>
<b>Tabla 7.3</b>	Publicaciones generadas a partir de trabajos de grado de Maestría en Ciencias-Física o proyectos de grupo en los que intervienen docentes del programa durante el período 2012 - 2014.	<b>47</b>
<b>Tabla 8.1</b>	Horarios de atención de la biblioteca	<b>51</b>
<b>Tabla 8.2</b>	Revistas disponibles en biblioteca para estudiantes del programa.	<b>53</b>
<b>Tabla 8.3</b>	Bases de datos gratuitas	<b>54</b>
<b>Tabla 8.4</b>	Bases de datos por compra	<b>55</b>
<b>Tabla 8.5</b>	Libros relacionados con el programa adquiridos durante el año 2013 por la Facultad de Ciencias	<b>58</b>
<b>Tabla 8.6</b>	Material bibliográfico disponible en el Grupo Teórico-QUARK	<b>59</b>
<b>Tabla 8.7</b>	Áreas de los laboratorios para investigación y docencia	<b>63</b>
<b>Tabla 9.1</b>	Espacios para la realización de las actividades académico-administrativos de la Sede Central	<b>65</b>
<b>Tabla 9.2.</b>	Número y capacidad de aulas de la sede central de la Universidad del Tolima	<b>65</b>
<b>Tabla 15.1</b>	Presupuesto de funcionamiento de la Universidad del Tolima, años 2011, 2012, 2013.	<b>87</b>

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

<b>Tabla 15.2.</b>	Presupuesto de funcionamiento de la Universidad del Tolima, años 2014.	<b>87</b>
<b>Tabla 15.3.</b>	Gastos de la Maestría en Ciencias-Física vigencia 2014.	<b>88</b>
<b>Tabla 15.4.</b>	Proyección Financiera de ingresos para el programa de Maestría en Ciencias-Física para el 2015 y 2016.	<b>89</b>
<b>Tabla 15.5.</b>	Proyección Financiera de egresos para el programa de Maestría en Ciencias-Física para el 2015 y 2016.	<b>89</b>

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1** Acuerdo 001 de 2008 del Consejo Superior creación del programa de Maestría en Ciencias Física
- Anexo 2** Resolución 8381 de 2008 MEN registro calificado de Maestría en Ciencias - Física
- Anexo 3** Acuerdo 0029 de 2008 del Consejo Académico primer plan de estudios Maestría en Ciencias - Física
- Anexo 4** Acuerdo\_018\_DE\_2003 del Consejo Académico lineamientos curriculares
- Anexo 5** Acuerdo 0042 de 2014 del Consejo Académico Lineamientos curriculares Universidad del Tolima
- Anexo 6** Acuerdo 056 de 1985 del Consejo Superior, Modificación reglamento de la organización de la investigación
- Anexo 7** Acuerdo 032 DE 1983 del Consejo Superior organización de la investigación en la Universidad del Tolima
- Anexo 8** Acuerdo 038 DE 2005 CA se apoyan los semilleros de investigación U
- T
- Anexo 9** Acuerdo\_015\_1983 del Consejo Académico Reglamento de trámite de proyectos de la U
- T
- Anexo 10** Acuerdo 050 de 1984 Apoyo del fondo de investigaciones UT
- T
- Anexo 12** Acuerdo 001 DE 2002 del Consejo Superior Formación y consolidación de grupos
- Anexo 13** Acuerdo 005 DE 2005 del Consejo Académico financiación de proyectos
- Anexo 14** Acuerdo 0137 DE 2008 del Consejo Académico Lineamientos de proyección social
- Anexo 15** Acuerdo 019 de 2011 del Consejo Superior Proyección social
- Anexo 16** Acuerdo 031 de 1994 del Consejo Superior estatuto profesoral
- Anexo 17** Acuerdo 039 de 2008 del Consejo Superior reglamento articulo 13 estatuto profesoral
- Anexo 18** Acuerdo 023 de 2004 del Consejo Académico reglamento concurso profesores catedra
- Anexo 19** Acuerdo 104 de 1993 del Consejo Superior estatuto general
- Anexo 20** Acuerdo 011 de 2006 del Consejo Superior Reexpedición de normas para convocatorias de becarios
- Anexo 21** Acuerdo 019 de 2005 del Consejo Superior Reexpedición de normas para convocatorias becarios
- Anexo 22** Acuerdo 0020 de 2003 reglamento programa de desarrollo para la docencia
- Anexo 23** Acuerdo 079 de 2004 CA reglamenta los artículos 25 y 28 del estatuto profesoral

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

- Anexo 24** Acuerdo 0017 de 2010 del Consejo Superior construcción comité de propiedad intelectual
- Anexo 25** Acuerdo 026 de 2010 del Consejo Superior reglamento propiedad intelectual
- Anexo 26** Libros adquiridos por Facultad de Ciencias
- Anexo 27** Acuerdo 006 de 1997 del Consejo Superior reorganización de estructura orgánica (Creación ODI)
- Anexo 28** Acuerdo 2566 de 2003 presidencia R condiciones mínimas de calidad
- Anexo 29** Acuerdo 075 DE 1989 del Consejo Superior reglamento proceso autoevaluación
- Anexo 30** Acuerdo 065 DE 2001 del Consejo Académico institucionaliza y reglamenta proceso de autoevaluación
- Anexo 31** Primer informe autoevaluación Maestría en Ciencias – Física
- Anexo 32** Segundo informe autoevaluación Maestría en Ciencias - Física

## PRESENTACIÓN

Este documento presenta, para consideración del Ministerio de Educación Nacional, las condiciones de calidad requeridas para la renovación del registro calificado para el programa académico Maestría en Ciencias-Física, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1188 del 25 de abril de 2008 y el decreto 1295 del 20 de abril de 2010 .

El programa de Maestría en Ciencias-Física que se presenta está organizado por créditos académicos, que confieren flexibilidad a la formación, y están direccionados hacia la investigación, lo cual articula la estructura curricular y permite que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico, a la vez que construyen conocimiento, en un proceso que los integra a la vida social y laboral de la región.

La Maestría en Ciencias-Física fue creada por el Consejo Superior de la Universidad del Tolima, mediante Acuerdo 001 del 26 de febrero de 2008 ([Anexo 1](#)), adscrita a la Facultad de Ciencias; obtuvo el Registro Calificado, código SNIES 54186, mediante la Resolución 8381 del 20 de noviembre de 2008 del Ministerio de Educación Nacional ([Anexo 2](#)), con lo cual dio inicio a la primera cohorte en el primer semestre del 2009.

Hasta la fecha, en la Maestría se han matriculado un total de 51 estudiantes, repartidos en 12 cohortes semestrales consecutivas y con un promedio de 6 estudiantes por cohorte. Para el periodo B del 2014, la maestría cuenta con 8 egresados.

## 1. DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

### 1.1 Información básica

Nombre de la Institución:	Universidad del Tolima
Nombre del Programa:	Maestría en Ciencias-Física
Nivel Profesional:	Maestría
Naturaleza:	Pública
Localidad donde Funciona:	Ibagué, Tolima
Facultad a la que está adscrito:	Ciencias
Modalidad:	Presencial
Código SNIES:	54186
Norma interna de creación:	Acuerdo No. 001 del Consejo Superior de la Universidad del Tolima del 26 de febrero de 2008 ( <a href="#">Anexo 1</a> )
Título que Expide:	Magister en Ciencias-Física
Nº de Créditos:	45
Duración:	4 Semestres
Periodicidad en la Admisión:	Semestral
Estado del programa:	Activo

La Maestría en Ciencias-Física responde al propósito de incentivar la investigación y la producción de conocimiento en ciencias básicas. En este sentido, la Maestría se inscribe en la línea de programas de postgrado cuyo objetivo principal es formar recurso humano mediante el desarrollo proyectos en las áreas de ciencia de materiales y partículas elementales

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA**

### **2.1 Elementos del Contexto.**

En los cinco años que se ha ofertado el programa de Maestría en Ciencias-Física, el Departamento de Física de la Universidad del Tolima, ha logrado la confirmación de tres (3) grupos de investigación reconocidos y clasificados en Colciencias, uno en categoría A y dos en la categoría B. Durante este tiempo los grupos de investigación conformados han propuesto y ejecutado proyectos que desde el punto de vista de ciencia básica, tienen interés a nivel regional y mundial no sólo por la generación y apropiación de conocimiento, sino también por las múltiples aplicaciones tecnológicas que se generan tanto en el desarrollo de los proyectos como con el resultado final.

En esta dirección, el programa de Maestría en Ciencias-Física ha contribuido a la formación de recurso humano altamente calificado, lo cual se ha visto reflejado en los trabajos de grado y en las publicaciones de los resultados de estos trabajos en revistas nacionales e internacionales de carácter científico, lo cual se considera un aporte al conocimiento.

Por otro lado, el impacto de la Maestría en Ciencias-Física sobre la sociedad, está contribuyendo al mejoramiento de la calidad de la educación de las nuevas generaciones al influir en la de los egresados de la maestría quienes en un alto número se dedican a la docencia en los niveles medio y superior en las diferentes instituciones educativas de la región.

La proyección interdisciplinar del programa Maestría en Ciencias-Física ha permitido también desarrollar proyectos de investigación relacionados con aspectos agrícolas de alto interés en nuestra región, tales como: estudio de las características de suelos agrícolas. Esto ha generado la interacción de docentes y estudiantes con profesionales de otras disciplinas.

La cualificación del cuerpo docente y la experiencia investigativa adquirida por los grupos de investigación, han permitido el fortalecimiento y desarrollo de la Maestría en Ciencias-Física, lo cual ha generado formación de recurso humano que está contribuyendo a la apropiación y generación del conocimiento, tanto en los egresados que permanecen en la región, como en los que han optado por continuar sus estudios doctorales en otras regiones o fuera del país.

Siendo uno de los objetivos de la universidad colombiana y en especial de la Universidad del Tolima la generación y apropiación del conocimiento, es primordial continuar con la formación de equipos de investigadores para que éstos asuman el compromiso con el avance del conocimiento y así lograr un mejor desarrollo que ayude a la región y al país a ubicarse en una mejor posición de competitividad científica en el contexto mundial.

## **2.2 Diferencias con otros programas.**

La Maestría en Ciencias-Física de la Universidad del Tolima, al igual que la mayoría de los programas similares de universidades nacionales y extranjeras es un programa dirigido hacia la investigación científica, razón por lo cual su pénsum es muy parecido al de las principales universidades del país. La diferencia radica principalmente en las asignaturas electivas, ya que éstas están de acuerdo a las áreas y líneas de investigación existentes. El programa ofrece solamente dos áreas de investigación: Física de la Materia Condensada y Física de altas Energías. Estas áreas están de acuerdo con el perfil de la formación doctoral de los docentes-investigadores vinculados de tiempo completo y partícipes del programa.

## **2.3 Tendencia de Desempeño y del ejercicio profesional.**

El Magíster en Ciencias-Física se desempeña como Investigador en los grupos de investigación creados y/o Docente en diferentes instituciones de educación de nivel medio y superior. Igualmente opta por continuar estudios doctorales generalmente fuera del país.

Como investigador también puede vincularse al sector industrial tanto del plano nacional o internacional como: asesores, o investigadores asociados, o como investigadores principales, o como co-investigadores en el desarrollo de proyectos de investigación científica o de desarrollo tecnológico. Igualmente podrán vincularse a organismos gubernamentales internacionales o nacionales que como Colciencias, direccionan los procesos de investigación científica.

Como docente podrá vincularse en cualquier nivel de educación, preferencialmente al nivel Universitario, tanto en el sector privado como en el sector público, donde podrá desempeñarse como docente catedrático, docente ocasional, docente de tiempo completo, o como docente-investigador.

## **2.4 Coherencia entre la Misión y el Proyecto Educativo Institucional.**

La Universidad del Tolima en su misión respecto a la investigación científica y tecnológica, considera primordial continuar con la formación de equipos de investigadores para que éstos asuman el compromiso con el avance del conocimiento y así lograr un mejor desarrollo que ayude a la región y al país a ubicarse en una mejor posición de competitividad en el contexto mundial. Además también ha delineado tanto los principios como las metas que la Institución debe seguir y lograr para poder cumplir con la labor que la sociedad espera y necesita de ella. Dentro de estos la Universidad tiene como Misión la formación integral y permanente de todas las personas que conforman su comunidad con base en los más altos valores éticos, de tolerancia, de respeto activo y convivencia, la búsqueda de la verdad, la producción, sistematización y socialización del conocimiento en los campos de la ciencia, la tecnología, el arte y las humanidades y el compromiso con el desarrollo socialmente equitativo, ambientalmente sustentable y promotor de la plena productividad social y económica que conduzcan al bienestar de toda la sociedad regional y nacional.

A su vez la Institución ha diseñado un Plan de Desarrollo que le permite direccionar cada una de sus acciones con el propósito de optimizar los recursos con los que cuenta para poder cumplir a cabalidad cada uno de sus metas y propósitos. En el segundo eje estratégico del Plan de Desarrollo de la Universidad del Tolima denominado *Universidad Y Entorno*, contempla dentro de la política "*Relación de Impacto*", la creación de programas de postgrado, que consulten la realidad local y regional, como un proyecto para acercarse tanto a la comunidad regional como a sus egresados.

Bajo estos parámetros el accionar de la Maestría en Ciencias-Física se encuentra directamente relacionado tanto con los principios como en los planes que tanto la Institución ha previsto, presentando una alta correspondencia y aportando desde su accionar docente, investigativo y de proyección social a la formación de un Magíster que con capacidades tanto teóricas como prácticas, tienen la responsabilidad de ser actores transformadores de la realidad tanto regional como nacional.

La maestría en Ciencias-Física es fundamental para el desarrollo de la ciencia básica en nuestra región, ya que forma estudiantes cuyo campo laboral se perfila en la enseñanza de la física en todos los niveles y en el desarrollo investigativo de la física como ciencia básica, lo que le permite a la región y al país a estrechar la brecha con relación a países más desarrollados en aspectos como ciencia tecnología e innovación. El investigador que forma la Maestría en Ciencias Física al igual que estudiantes de otras maestrías del país se encuentra capacitado para aspirar a conseguir cupos de estudios doctorales en universidades nacionales y/o internacionales. La Maestría en Ciencias-Física de la

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

Universidad del Tolima, a través de los proyectos investigativos que se desarrollan como tesis de grado publica artículos científicos en revistas indexadas nacionales e internacionales, lo cual contribuye a posicionar a la Universidad del Tolima en el campo investigativo. Igualmente los estudiantes de maestría pueden interactuar a través de pasantías y congresos con sus pares tanto nacionales como internacionales. Las pasantías nacionales e internacionales, se realizan gracias a convenios bien sean institucionales (entre la Universidad del Tolima y otras Universidades) o bien por cooperación entre grupos de investigación con temáticas de investigación comunes. Estos convenios se han venido implementado gracias a la apertura del programa de Maestría en Ciencias-Física. La región y el país se beneficia con el programa de Maestría en Ciencias-Física debido a que con la formación académica de alto nivel y con el desarrollo del trabajo investigativo que desarrollen los estudiantes de maestría, las universidades y en general todas las instituciones de la región y del país podrán disponer de recurso humano para las actividades de docencia e investigación en una de las áreas de las ciencias básicas como la física.

### **3. CONTENIDOS CURRICULARES**

#### **3.1 Fundamentación teórica.**

La Maestría en Ciencias-Física se fundamenta en la necesidad de formar investigadores en el campo de la física con el propósito de desarrollar proyectos encaminados a resolver problemas de interés, regional, nacional y mundial bajo un proceso permanente de construcción de la verdad científica, de tal forma que posibilite a sus estudiantes a desarrollar sus potencialidades de una manera integral, despertando en él, el espíritu reflexivo para lograr una verdadera autonomía personal, académica y un pensamiento científico que lo conduzcan a liderar procesos de desarrollo académicos, científicos y tecnológicos.

El propósito principal del programa es la formación de personas que identifiquen problemas prácticos, teóricos ó teórico-prácticos en física y propongan soluciones a través de proyectos de investigación científica. Estos proyectos están enmarcados en problemáticas propias de la Física o en problemáticas de disciplinas afines que de una o de otra manera se relacionen con esta disciplina.

Al igual que otros programas de maestría en el área ofertados en el país y en el exterior, la Maestría en Ciencias-Física de la universidad del Tolima, profundiza y afianza conocimientos generales del pregrado, haciendo énfasis en el manejo matemático formal, para aplicar estos conceptos y teorías a campos de investigación de interés actual, tales como física de partículas elementales y ciencia de materiales.

Siguiendo la tendencia actual en el campo de la física y de acuerdo los recursos humanos y de infraestructura con los que cuenta el departamento de física, los grupos de investigación que dan soporte a la maestría desarrollan proyectos en áreas tales como, materiales magnéticos, materiales semiconductores, conductores iónicos y teoría de partículas elementales.

- Potencializar a los estudiantes-investigadores en un área específica de la Física.
- Solucionar problemas teóricos y/o prácticos de la Física.
- Contribuir al mejoramiento de la docencia en Física.

#### ***3.2 Propósitos de formación del programa, las competencias y los perfiles definidos***

### **3.2.1 Propósitos de formación del programa**

El propósito de la existencia del programa de Maestría en Ciencias-Física, puede visualizarse en los objetivos, la misión y la visión del programa.

#### **Objetivos generales:**

- Participar en la formación de investigadores, para que éstos puedan contribuir al desarrollo científico, tecnológico y productivo del país.
- Ayudar a formar personas con capacidades para identificar, proponer soluciones y solucionar problemas regionales, nacionales y/o internacionales.
- Contribuir al fortalecimiento de la capacidad investigativa regional y nacional.

#### **Objetivos Específicos:**

- Estudiar y profundizar teorías fundamentales de la Física y sus aplicaciones.
- Dar a los estudiantes las herramientas básicas que los ayude a potencializar como investigadores en un área específica de la física.
- Solucionar por medio de proyectos de investigación, problemas teóricos y/o prácticos de la Física.
- Contribuir al mejoramiento de la docencia a todo nivel.
- Impartir conocimiento y manejo de los conceptos y técnicas matemáticas básicas para la formulación de teorías físicas.
- Impartir conocimiento y manejo de técnicas experimentales básicas en la ciencia Física.
- Estimular la participación en eventos regionales, nacionales e internacionales de la disciplina para mejorar habilidades de comunicación científica.
- Impartir habilidades en instrumentación básica y manejo de paquetes informáticos especializados en cada una de las áreas de investigación.

#### **La Misión**

El programa de Maestría en Ciencias-Física de la Universidad del Tolima tiene la misión de participar en la formación de investigadores, para que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico y productivo del país en el área de Física desarrollando en ellos capacidades para identificar problemas y proponer soluciones a problemas regionales, nacionales y/o internacionales.

#### **La Visión**

En el año 2022, La Maestría en Ciencias-Física de la Universidad del Tolima será un Programa de Posgrado consolidado académicamente, vinculado al desarrollo de

la investigación en Ciencia básica en la región, en el país y en el mundo como actor fundamental y líder, mediante la calidad en todos sus procesos, instrumentos y procedimientos académicos y administrativos.

### **3.2.2 Formación por Competencias**

La Maestría en Ciencias-Física, consta de cinco (5) cursos básicos: de los cuales cuatro (4) son teóricos: Electrodinámica, Mecánica analítica, Mecánica Cuántica Avanzada y Mecánica Estadística y uno es (1) experimental, el Laboratorio Avanzado. Con estos cursos obligatorios, los estudiantes obtienen veintidós (22) créditos, en los que desarrollan competencias formativas fundamentales, básicas y académicas a partir de los fundamentos y bases adquiridos en su formación profesional de pregrado y la profundización en el conocimiento.

Las competencias científicas propias de un investigador académico, empiezan a desarrollarse desde el primer semestre por medio de Un (1) seminario en el cual define su línea de investigación y dos (2) cursos teóricos en semestres posteriores, Electiva I y Electiva II, los cuales son propuestos por los respectivos grupos de investigación existentes, con ellos los estudiantes obtienen otros doce (12) créditos académicos.

El seminario de investigación, conducirá al estudiante a escribir, presentar y sustentar la propuesta de investigación. Con este seminario junto con el desarrollo y ejecución de la tesis de grado (Trabajo de grado I y II), el estudiante obtiene en total once (11) créditos, los que ayudan a desarrollar competencias productivas estratégicas y aplicadas, de tal forma los futuros magíster son capaces de resolver problemas teóricos y/o prácticos, a la vez que desarrollan su mente con un pensamiento crítico y responsable, para luego sintetizar sus logros en artículos científicos dirigidos a la comunidad científica nacional y/o mundial.

#### **Competencias área Básica Social Humanística.**

**Cognitivas:** Conocimientos de teorías y leyes fundamentales de la Física para el análisis de la evolución del ser humano y la sociedad.

**Socio-afectivas:** El futuro magíster podrá interactuar con otros profesionales sobre el impacto del desarrollo de la Física en la sociedad.

**Comunicativas:** Adquisición de habilidades para interpretar resultados y comunicarse oralmente o por escrito tanto a la sociedad común como a la científica por medio de artículos divulgativos y/o científicos.

### ***Competencias área Profesional***

El estudiante adquiere habilidades para: manejo de programas de computación especializados, consulta de información en las redes electrónicas a través de las bases de datos bibliográficas, establecer comunicaciones remotas con pares académicos de otras latitudes y con distintos grupos científicos y académicos del mundo y en general será competente para manejar distintos dispositivos de comunicación electrónicos para la comunicación por medio de Internet.

### ***Competencias área Disciplinar.***

**Cognitivas:** Conocimientos en Física de la Materia Condensada o Física de altas Energías a través de las asignaturas electivas que propongan los grupos de investigación y de acuerdo a la propuesta de investigación.

**Socio-afectivas:** El futuro Magíster adquirirá habilidades para la profundización en las teorías que competen al tema de investigación para la solución del problema planteado.

**Socio-afectivas:** El magíster estará en capacidad de desarrollar trabajo investigativo en el campo de la Física teórica o de la Física experimental.

**Comunicativas:** El futuro magíster adquirirá habilidades de expresión oral y escrita para comunicarse con diferentes públicos (académicos, científicos o general), a través de la escritura artículos científicos y/o divulgativos y de la participación en eventos como ponente de su trabajo científico. Además obtendrá capacidad para desarrollar planes de trabajo académico y de autoaprendizaje; al para la gestión de proyectos por medio de la participación en convocatorias locales, nacionales o internacionales, de cofinanciación de proyectos de investigación (participación en convocatorias internas de la Universidad del Tolima, la gobernación del Tolima, Colciencias, Banco de la República, Centros de Excelencia, etc.)

**Comunicativas:** Adquisición de habilidades para producir informes y reportes de sus actividades, de sus resultados y conclusiones a través del manejo de normas icontec y de la informática en general.

### ***3.2.3 Perfiles definidos***

### Perfil del admitido

La Maestría en Ciencias-Física de la Universidad del Tolima está dirigida a todos los profesionales interesados en la física, especialmente a Licenciados en Matemáticas y Física, Licenciados en Ciencias Naturales, Físicos, Matemáticos e Ingenieros, los cuales a través del desarrollo de sus trabajos de Tesis de grado, plantearán y resolverán problemas pertinentes a su respectiva área desde el punto vista de la Física. Los estudiantes de Maestría en Ciencias-Física también investigarán situaciones interdisciplinarias que generen nuevos conocimientos, aplicaciones tecnológicas y transferencia de tecnología de otras regiones o países.

### Perfil del egresado

El estudiante egresado de la Maestría en Ciencias-Física deberá desarrollar competencias que le permitan participar en la solución de problemas o en el análisis de situaciones particulares en el campo disciplinario o profesional y participar activamente en procesos de investigación o procesos tecnológicos que generen nuevos conocimientos.” El Magíster en Ciencias-Física podrá desempeñarse como Investigador y/o Docente universitario. Igualmente podrá desarrollar estudios doctorales.

### 3.3 Plan General de Estudios presentado en créditos académicos

En el momento de la creación del programa de Maestría en Ciencias-Física, el Consejo Académico de la Universidad del Tolima aprobó el plan de estudios propuesto por el Comité Curricular mediante acuerdo 0029 de 2008 (Anexo 3). Este plan de estudios aún vigente, cuenta con 45 créditos, distribuidos en 4 semestres de 15 semanas y un total de 11 asignaturas, tal como se muestra en la Tabla 3.1.

**Tabla 3.1** Plan de estudios de la Maestría en Ciencias-Física

SEMESTRE		HORAS DE TRABAJO			
No	Créditos	ASIGNATURAS	DOCENCIA PRESENCIAL	ESTUDIO INDIVIDUAL	TOTAL
I	5	Mecánica analítica	60	180	240
	5	Electrodinámica	60	180	240
	2	Seminario	24	72	96
	2	Laboratorio Avanzado	24	72	96
<b>Subtotal</b>	<b>14</b>		<b>168</b>	<b>504</b>	<b>672</b>
II	5	Mecánica estadística	60	180	240
	5	Mecánica Cuántica Avanzado	60	180	240
	2	Seminario de Investigación	24	72	96

<b>Subtotal</b>	<b>12</b>		<b>144</b>	<b>432</b>	<b>576</b>
<b>III</b>	5	Electiva I	60	180	240
	4	Trabajo Grado I	0	192	192
<b>Subtotal</b>	<b>9</b>		<b>60</b>	<b>372</b>	<b>432</b>
<b>IV</b>	5	Electiva II	60	180	240
	5	Trabajo Grado II	0	240	240
<b>Subtotal</b>	<b>10</b>		<b>60</b>	<b>420</b>	<b>480</b>
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>		<b>432</b>	<b>1728</b>	<b>2160</b>

### **3.3.1 Estructura del Plan de Estudios por Áreas:**

Las áreas que debe tener el plan de estudios para garantizar la formación integral del estudiante de la Maestría en Ciencias-Física son: la Básica, la Social - humanística, Profesional y Disciplinar.

#### **Área de básicas y social - humanísticas:**

**Objetivo:** Proporcionar los conocimientos fundamentales que permitan al Magíster en Ciencias-Física contribuir a llenar la necesidad que tiene el país de formar una masa crítica de científicos que trabajan en el campo docente e investigativo, para poder elevar la calidad humana y académica que actualmente tienen los estudiantes colombianos de pregrado en el campo de la ciencia física, las Ingenierías, la Medicina y otras ciencias que directa o indirectamente se relaciona con la Física. Parapara el objetivo se debe cursar las siguientes asignaturas:

- Seminario
- Mecánica analítica
- Electrodinámica
- Mecánica estadística
- Mecánica cuántica

#### **Área profesional**

**Objetivo:** Propiciar conocimientos necesarios que permitan al estudiante comprender la temática tratada en las áreas de competencia profesional de la Maestría de manera integral aplicable a la solución de problemas. Comprende las siguientes asignaturas:

- Seminario de investigación
- Trabajo de grado I
- Trabajo de grado II

**Área disciplinar**

**Objetivo:** El área de formación disciplinar se refiere a los conocimientos y competencias que le permiten al estudiante manejar adecuadamente el lenguaje, los métodos, las técnicas y los adelantos o conocimientos de las disciplinas que fundamentan su futuro quehacer profesional. Comprende las siguientes asignaturas:

- Laboratorio avanzado
- Electiva I
- Electiva II

**3.3.2 Organización de las actividades de formación por créditos académicos**

Al cursar las asignaturas por medio de créditos, se deberá planear las horas de trabajo individual y las horas de trabajo con acompañamiento directo del docente, teniendo en cuenta que: a) el número de créditos de una actividad académica será el que resulte de dividir el número total de horas que deba emplear el estudiante por 48 y b) una hora con amplio contenido teórico para desarrollo de conocimientos y valores con acompañamiento directo del docente supone tres horas de trabajo independiente del estudiante para el caso de maestrías (Anexo 4).

Los estudiantes del programa deberán cumplir con los 45 créditos académicos establecidos para el cumplimiento de los objetivos del Programa. En la tabla 3.2 se especifica la respectiva asignación de créditos por semestres y por temas respectivos. Cabe aclarar que aunque el programa se creó bajo los lineamientos curriculares establecidos en el acuerdo 018 de 2003 del Consejo Académico, el comité curricular se encuentra en proceso de la modificación del plan de estudios acorde con los lineamientos curriculares establecidos en el acuerdo 042 de 2014 del Consejo Académico (Anexo 5)

**Tabla 3.2.** Plan de estudios por créditos de la Maestría en Ciencias-Física

Semestre	Asignaturas	Créditos
I	Mecánica Clásica Avanzada	5
	Electrodinámica	5
	Seminario	2
	Laboratorio Avanzado	2
	<b>Subtotal</b>	<b>14</b>
II	Mecánica estadística	5
	Mecánica Cuántica Avanzada	5
	Seminario de Investigación	2
	<b>Subtotal</b>	<b>12</b>
III	Electiva I	4
	Trabajo Grado I	5

Semestre	Asignaturas	Créditos
	<b>Subtotal</b>	<b>9</b>
IV	Electiva II	5
	Trabajo Grado II	5
	<b>Subtotal</b>	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>

Según la proporción de 1 a 3 establecida, los estudiantes del programa cumplen un número mínimo de horas de trabajo asistido y a su vez de trabajo independiente. En la tabla 3.2 se establece el número de horas de trabajo tanto asistido por los docentes como de trabajo independiente de los estudiantes que deberán desarrollar durante cada asignatura.

### 3.4 Componente de interdisciplinariedad del programa

La interacción del programa con otras ciencias se observa desde el proceso de admisión de los estudiantes ya que es abierto a profesionales de distintas ramas del conocimiento tales como, todas las ingenierías, matemáticas, química.

En el campo investigativo el programa cuenta con tres grupos de investigación en los cuales los estudiantes pueden desarrollar proyectos relacionados con instrumentación, desarrollo de nuevos materiales, análisis de sustancias presentes en cualquier campo del conocimiento.

Los proyectos adelantados en este campo han sido relacionados con las ciencias agrarias en los que se ha aplicado técnicas experimentales como la espectroscopia Mössbauer a análisis de suelos para obtener información adicional o complementar los análisis de suelos tradicionales.

También se han desarrollado proyectos encaminados al desarrollo de materiales con aplicación a purificación de aguas residuales lo que presenta un amplio campo de interacción con profesionales de ciencia ambiental, química, biología etc.

En general dada la amplia aplicación de los procesos físicos y de diversos materiales incluidos los que se desarrollan en los grupos experimentales en los que los estudiantes desarrollan sus trabajos de grado, el programa está abierto a todos los campos de las ciencias.

### 3.5 Estrategias de flexibilización para el desarrollo del programa

La flexibilidad que ofrece el programa encaja en las posibilidades que brinda la universidad del programa en cuanto a transferencias y homologaciones de cursos.

La transferencia estudiantil en la Maestría en Ciencias-Física estará enmarcada en el Artículo 21 del Decreto 2566 de 2003, en donde se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior.

De esta manera la Maestría en Ciencias-Física reconocerá los créditos adquiridos para las asignaturas con nota igual o superior a tres cinco sobre cinco (3.5/5.0) o su equivalente, obtenidos en Programas de maestría similares de reconocidas universidades nacionales o extranjeras.

### **3.6 Lineamientos pedagógicos y didácticos adoptados en la institución según la metodología y modalidad del programa.**

Cuando el estudiante ingresa a la maestría se inicia un ciclo de cursos magistrales con un formulismo formal apropiado para el nivel de posgrado. Dado que los horarios en los que se ofrece la maestría son los fines de semana, las actividades académicas extra clase que consisten en problemas y lecturas de afianzamiento se reciben periódicamente con un previo acuerdo entre estudiantes y el docente. Los docentes realizan asesorías de forma presencial o mediante correo electrónico si los estudiantes presentan inquietudes por este medio lo que es frecuente cuando son de otra ciudad.

En los dos últimos semestres se ofrece una fuerte formación en investigación, lo que comprende dos electivas para conocer los aspectos teóricos propios del campo de investigación, como también metodología para sacar adelante un proyecto lo cual se inicia desde el primer y segundo semestre con la escritura y presentación del anteproyecto de investigación.

### **3.7 contenido general de las actividades académicas.**

**Seminario:** En la asignatura seminario el estudiante rota por los seminarios de los grupos de investigación para el conocimiento de la mecánica interna del trabajo de cada grupo y además asiste y participa a las diferentes actividades que se llevan a cabo a través de las actividades institucionales relacionadas con el área de Física, lo cual le permite una integración con las diferentes actividades permanentes a nivel divulgativo y científico y una vinculación efectiva al trabajo de investigación en temas que probablemente sean el objeto de su trabajo de investigación o en la búsqueda de puntos de convergencia o de integración con los tópicos específicos de otros grupos de investigación. Los docentes coordinadores del seminario asignarán diferentes actividades a los estudiantes, de las cuales se obtendrá una nota de dicho seminario, además de permitir que el estudiante defina una línea de trabajo sobre la cual en su próximo semestre realizará una propuesta de investigación con la orientación de su un asesor escogido por el mismo.

**Mecánica analítica:** En ésta asignatura el estudiante realiza formulación de Lagrange y de Hamilton de la mecánica clásica. Rotaciones, transformaciones ortogonales, tensor de inercia, ejes principales y ecuaciones de Euler del cuerpo rígido. Transformaciones canónicas. Variables angulares de acción. Ecuación de Hamilton - Jacobi. Pequeñas oscilaciones. Sistemas complejos.

**Electrodinámica:** Se desarrollan los siguientes temas: Ley de Coulomb y Gauss, potencial eléctrico, funciones de Green y solución del problema de condiciones de contorno. Solución de la ecuación de Laplace en diferentes geometrías (esférica, cilíndrica), funciones especiales asociadas (Legendre, esféricas armónicas, Bessel). Ecuaciones de Maxwell en el vacío, potenciales electromagnéticos, vector de Poynting, transformaciones gauge, funciones de Green de la ecuación de onda y soluciones de potenciales retardados. Cuadrivectores, tensores, transformaciones de Lorentz y formulación covariante de la electrodinámica. Funciones de Green covariantes. Radiación de una partícula en movimiento: Potenciales de Lienard Wiechert, fórmula de Larmor y generalización relativista, distribución y espectro de radiación, radiación sincrotrón, radiación de una partícula acelerada por una onda electromagnética plana (Dispersión de Thompson).

**Mecánica Estadística:** Se estudian los principios de la mecánica estadística clásica. Conjuntos estadísticos microcanónico, canónico y gran canónico. Mecánica estadística cuántica. Gases ideales fermiónicos y bosónicos. Aplicaciones. Transiciones de fase. Escalamiento. Exponentes críticos. Grupo de renormalización. Tópicos especiales.

**Mecánica cuántica avanzada:** Teoría general de la adición de momentos angulares. Teorema de Wigner-Eckart. Formulación de Feynman de la mecánica cuántica. Teoría de perturbaciones. Mecánica Cuántica dependiente del tiempo. Partículas idénticas. Segunda cuantización.

**Seminario de investigación:** En este seminario, el estudiante participa en las actividades de la línea de investigación escogida y elabora el anteproyecto de trabajo de grado. El cual debe ser sometido a consideración de dos jurados y sustentado públicamente para continuar su desarrollo en los siguientes semestres. Este trabajo debe ser dirigido por un profesor de tiempo completo de la Universidad del Tolima, perteneciente a una de las líneas de investigación de Física existentes o por profesores de otros grupos de investigación reconocidos en el plano nacional o internacional. Los dos jurados son escogidos por el comité curricular y del resultado de la evaluación se genera una nota la cual se reporta a la oficina de registro académico mediante la plataforma o por los formatos correspondientes para este caso..

**Trabajo de grado I y Trabajo de grado II:** En estas dos asignaturas el estudiante desarrolla la propuesta de trabajo de grado dirigido por un profesor-investigador. Los resultados deben ser sustentados y evaluados públicamente ante dos jurados, seleccionados por el comité curricular.

**Laboratorio avanzado:** Desarrolla en los estudiantes habilidades experimentales avanzadas en la adquisición de datos, análisis de los mismos, conclusiones y elaboración de informes. Manejo de instrumentación especializada. Elaboración de informes.

**Electiva I y Electiva II:** Las asignaturas Electivas I y II, complementan la formación del estudiante y son cursos formales propuestos por las diferentes líneas de investigación sobre temáticas relacionados con el trabajo de grado.

#### **4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS**

El programa de Maestría en Ciencias-Física, está organizado por semestres académicos estructurados de tal manera que los estudiantes inicien cursando, en un primer semestre, un seminario y dos cursos teóricos; se continúa en el segundo semestre con un seminario de investigación, en el cual identifican un problema de investigación con la orientación de su director y el grupo de investigación y dos cursos teóricos para complementar su formación teórica metodológica; a partir de este momento, durante los semestres tercero y cuarto, los estudiantes desarrollan la propuesta investigativa, enmarcada en el proyecto de grado (tesis), como objetivo final del proceso de formación, con el acompañamiento de asignaturas electivas para el fortalecimiento del proceso, los estudiantes adquieren destreza en análisis de resultados experimentales, técnicas experimentales, técnicas de cálculo y en participará en actividades que le permitan socializar sus resultados, tanto al interior de la institución como fuera de esta. Las actividades concretas que realizará el estudiante son: montajes experimentales, prueba y calibración de dispositivos, programación de software de cálculo, elaboración de presentación de los resultados (posters o presentaciones orales) y participación en eventos científicos.

##### **4.1 Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje.**

###### ***Estrategias presenciales***

Estas son las actividades realizadas por cada uno de los docentes responsables de las asignaturas y seminarios contemplados dentro del plan de estudios, que corresponden a la presentación secuenciada de una temática previamente diseñada. La cátedra magistral juega un papel relevante como mecanismo para orientar y transmitir conocimientos, bajo la modalidad de seminario y seminario de investigación los docentes dan a conocer sus campos de trabajo, técnicas experimentales y metodología de cálculo mediante conferencias y sugerencia de bibliografía para ampliar adquirir información sobre el estado del arte de cada una de las líneas de investigación y de las aplicaciones tecnológicas.

Así, esta estrategia comprende:

*Clase magistral:* genera la construcción de conocimiento fundamentada en los contenidos conceptuales e investigativos especializados de la disciplina, en la que los estudiantes no sólo relacionan conocimientos con el docente sino que realizan operaciones mentales en su relación con los contenidos formulando preguntas y generando posibles respuestas que van surgiendo durante la clase.

·*Prácticas de laboratorio*: conducen al fortalecimiento de competencias, aplicación de conocimientos y manipulación de instrumentos y reactivos.

·*Seminarios*: como práctica investigativa permite el desarrollo de actividades formativas específicas de coordinación y relatoría, además de generar espacios dialógicos para el despliegue de competencias argumentativas, interpretativas y propositivas. La actividad predominante es la investigación interdisciplinar, la sistematización de conocimientos y la elaboración de informes, ensayos y reportes técnicos.

### ***Estrategias no presenciales.***

Estas son las actividades que los estudiantes realizan de forma independiente, sin la presencia del tutor, las cuales se presentan bajo la forma de trabajo tales como: búsqueda de bibliografía, actividades de lectura y/o redacción de informes de lectura, trabajos escritos, preparación de exposiciones, redacción de informes, las cuales son de carácter individual o colectiva.

### ***Estrategias virtuales.***

Corresponden a las actividades mediadas por la telemática y sistemática, las cuales favorecen experiencias autónomas de aprendizaje, aprovechando las tecnologías de la información y la comunicación, propiciando la flexibilización de la interacción educativa y contribuyendo a la conformación de redes con pares de la comunidad nacional e internacional.

Son actividades a desarrollar en la universidad o fuera de ella pero sin la presencia del profesor o tutor, aunque puede haber comunicación con él por correo electrónico a fin de orientar las actividades.

## 5. INVESTIGACIÓN

La Universidad del Tolima y por ende el programa *promueve la investigación* mediante la Dirección de Investigaciones la cual es una dependencia que ejecuta las actividades propias de administración y el fomento de la investigación, de acuerdo con las determinaciones del Comité Central y del Consejo Académico. Las políticas institucionales.

Periódicamente la dirección de investigaciones ofrece convocatorias para la financiación de trabajos de grado en las cuales los estudiantes participan con sus propuestas que desarrollaron en las asignaturas de seminario y seminario de investigación (primer y segundo semestre) (ver sección 3.7 de este documento). Estas propuestas son evaluadas por dos investigadores designados por el comité curricular para avalar la viabilidad académica como trabajo de grado y también, por pares académicos designados por el comité central de investigaciones para avalar la financiación.

Tanto en el desarrollo de los seminarios (seminario, seminario de investigación) como en las asignaturas denominadas trabajo de grado I y trabajo de grado II los estudiantes interactúan con herramientas tecnológicas ya que realizan consultas vía internet en bases de datos especializadas para revisar bibliografía, realizar consultas tanto a docentes de la Universidad del Tolima como a autores de otras instituciones nacionales y extranjeras. Esto complementa las actividades presenciales que se llevan a cabo en el programa.

Tanto en el desarrollo de las asignaturas como para sustentaciones de algunos anteproyectos y tesis de grado se opta por realizar videoconferencias, lo que permite la interacción de profesores y estudiantes con nuevas tecnologías de información y comunicación.

Las políticas institucionales en investigación se ven reflejadas en la misión, en la visión y en la normatividad existente frente a este aspecto en la Universidad del Tolima generales

### ***Misión***

Facilitar la búsqueda, a docentes y estudiantes de la producción y renovación del conocimiento, en un ambiente plural y de libertad académica compatible con la esencia crítica, constructiva, pública y abierta a la confrontación y discusión de los resultados, respetando los diferentes enfoques teóricos, metodológicos de la actividad investigativa para lograr la formación de los profesionales que lideren procesos de desarrollo en la región, el país y el mundo.

### **Visión**

Abrir permanentemente a sus docentes, estudiantes y egresados un espacio trascendental y competitivo a nivel regional, nacional e internacional, así como, conseguir una justa y equitativa categoría y acreditación de la Universidad en el Sistema Educativo.

### **Normatividad Institucional sobre Investigación**

- Acuerdo 032 de 1983 del Consejo Superior (Anexo 7), " Por el cual se organiza la investigación en la Universidad del Tolima y se crea el Comité Central de Investigaciones y Desarrollo Científico y los Comités Asesores de Investigación de las Facultades.
- Acuerdo 015 de 1983 del Consejo Académico (Anexo 9), " por el cual se reglamenta el trámite de los proyectos de investigación que aspiran a recibir apoyo institucional de la Universidad del Tolima.
- Acuerdo 050 de 1984 del Consejo Superior (Anexo 10), "por el cual se reglamenta el apoyo del Fondo de Investigaciones y Desarrollo Científico para la preparación de proyectos de investigación.
- Acuerdo 056 de 1985 del Consejo Superior (Anexo 6), " por medio del cual se modifica el Acuerdo No. 032 de 1983 (Anexo 7), reglamentario de la organización de la investigación en la Universidad del Tolima.
- Acuerdo 0047 de 1989 del Consejo Académico (Anexo 11), " por medio del cual se reglamenta el apoyo institucional a los trabajos de grado (con cargo al Fondo de Investigaciones y Desarrollo Científico).
- Acuerdo 001 de 2002 del Consejo Superior (Anexo 12), "por el cual se fomenta la investigación, tras de la conformación y consolidación de grupos de investigación de excelencia en la Universidad del Tolima).
- Acuerdo 005 de 2005 del Consejo Académico (anexo 13). "Por el cual se definen lineamientos para la financiación de proyectos de investigación por parte del Fondo de Investigaciones de la Universidad del Tolima.
- Acuerdo 038 de 2005 del Consejo Académico (Anexo 8): apoyo los semilleros de Investigación en la Universidad del Tolima.

### **Propósitos**

Los propósitos de la investigación en la Universidad del Tolima son:

- El ser y el que hacer de la academia en la Universidad del Tolima se debe realizar en torno a la investigación.
- Concebir la investigación como un proceso que integre e involucre el conjunto de actividades de la docencia, la investigación misma y la proyección social, que ligados

entre sí por relaciones relativamente estables, constituyen la dinámica del conocimiento.

- La Universidad del Tolima concibe como investigación todo proceso continuo, sistemático, serio y riguroso en conceptos y metodologías para la generación y construcción del saber científico, tecnológico, humanístico y artístico en las diferentes disciplinas, que se articulen al liderazgo de los procesos de desarrollo del entorno social, económico y político.
- La actividad investigativa tiene como condición para su evaluación y apoyo institucional el desarrollo de un proyecto, el cual debe estar vinculado preferencialmente a una línea o programa de investigación.

### **Sistema de Investigación**

En la Universidad del Tolima el sistema de investigaciones, se fundamenta y soporta en programas, líneas y sub-líneas de investigación, alrededor de los cuales se formulan los proyectos de investigación.

La organización para la administración y el fomento de la investigación es responsabilidad del Comité Central de Investigaciones, quien a su vez apoya y coordina todas las actividades relacionadas a ella.

### **Programa de Investigación.**

Responde a la necesidad de continuidad, coherencia e impacto, en el largo plazo, de la consolidación de las líneas de investigación. Está conformado por líneas de investigación existentes. En términos generales un programa se define por la afinidad de temas y la necesidad de reunir una masa crítica de investigadores de diferentes disciplinas para explorar una temática o aplicar criterios metodológicos similares. Los programas de acuerdo con su desarrollo científico y proyección en la frontera del conocimiento tienden a convertirse en centros o institutos de investigación.

Los programas a través de sus líneas y éstas con sus proyectos buscan equilibradamente el desarrollo de la investigación básica y aplicada, en forma planificada para el mediano y largo plazo, realimentando los programas de investigación y los procesos de docencia, vinculando sus resultados a la comunidad.

### **Líneas de Investigación.**

La línea de investigación surge de una problemática válida, aún no resuelta, o resuelta parcialmente en el interior de un área de estudio específico en cualquier disciplina. Generalmente es de carácter interdisciplinar. Al abrir nuevas líneas de investigación relacionadas entre sí, se logra articular un programa de investigación. (Acuerdo 056 de 1985 (Anexo 6) “por medio del cual se modifica el Acuerdo No.032 de 1983 (Anexo 7), reglamentario de la organización de la Investigación en la Universidad del Tolima”)

La formulación de las líneas, además de orientar la formación de investigadores permite impulsar la ciencia y la tecnología en la región, asegurando no sólo la continuidad y permanencia de la universidad misma, sino el desarrollo armónico y sostenido de la región en un ámbito político, económico y social.

Las líneas se han enmarcado en tres horizontes que se vislumbran para el desarrollo científico y tecnológico:

- Producción con competitividad, sin contaminación y con equidad
- Calidad de vida y de la educación
- Sostenibilidad y equilibrio ambiental.

El Comité Central de Investigaciones ha institucionalizado catorce (14) líneas con sus respectivas sub-líneas de investigación; a las cuales se vienen inscribiendo los proyectos de los docentes y estudiantes de la Universidad del Tolima, estas líneas se muestran en la tabla 5.1

**Tabla 5.1.** Líneas de investigación en la Universidad del Tolima

Línea 1	Desarrollo Regional Sostenible
Línea 2	Cultura Y Calidad De Vida
Línea 3	Calidad de la Educación
Línea 4	Cadenas Sostenibles Productivas Agroindustriales De Origen Vegetal
Línea 4	Cadenas Sostenibles Productivas Agroforestales Industriales
Línea 6	Biología Molecular De Parásitos Y Microorganismos
Línea 7	Física Estructural Y Molecular De Materiales
Línea 8	Sistemas De Producción
Línea 9	Acuicultura Y Limnología
Línea 10	Genética Y Biotecnología De Especies Tropicales
Línea 11	Modelos Matemáticos Y Estadísticos
Línea 12	Cirugía y medicina de animales de compañía
Línea 13	Habitabilidad e infraestructura
Línea 14	Estado, sociedad y derecho

### **Centro de investigación**

Es una unidad académica administrativa dedicada a la investigación que adelantan los docentes, los estudiantes de la Universidad, así como personal externo nacional o internacional con dedicación de tiempo completo o medio tiempo. La creación de los

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

Centros de Investigación debe estar motivada por un grupo de investigadores cuyo desarrollo de líneas y programas de investigación hayan alcanzado nivel de excelencia.

La Universidad del Tolima cuenta con dos centros de investigación, uno de ellos es el Museo Antropológico, adscrito a la Departamento de Ciencias Sociales, y el Centro de Estudios Regionales CERE, que tiene un carácter interdisciplinario.

**Grupos de Investigación.**

En la tabla 5.2 se muestran los grupos que han sido conformados desde el año 2002 como fruto de la política de apoyo a la conformación de grupos de investigación. 54 de estos grupos se encuentran reconocidos por Colciencias en diferentes categorías reconocimiento por Colciencias y 31 inscritos.

**Tabla 5.2.** Grupos de Investigación de la Universidad del Tolima reconocidos por Colciencias.

Item	Código Interno	Grupo de Investigación	Coordinador	Clasificación
1	40308	Sistemas Agroforestales Pecuarios	Jairo Mora Delgado	Reconocido
2	50308	Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones	Maria Magdalena Echeverry de P.	Reconocido
3	595	Gipronut	Jonh Jairo Méndez Arteaga	Reconocido
4	515	Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical	Gustavo Adolfo Vallejo	Reconocido
5	513	Zoología - GIZ	Gladys Reinoso Flórez	Reconocido
6	20309	Currículo, Universidad y Sociedad	Luis Alberto Malagón Plata	Reconocido
7	30309	Didáctica de las Ciencias	Néstor Roberto Cardozo Erlam	Reconocido
8	40309	Arqueología, Patrimonio y Ambiente Regionales - Arqueo - Región	César Augusto Velandia Jagua	Reconocido
9	80306	Mellitopalínologicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos	Guillermo Salamanca Grosso	Reconocido
10	60306	Centro de Desarrollo Agroindustrial del Tolima - CEDAGRITOL	Carlos Antonio Rivera Barrero	Reconocido
11	50306	Modelos experimentales para las Ciencias Zoohumanas	Liliana Francis Turner	Reconocido
12	10309	Herpetología, Eco-Fisiología & Etología	Manuel Hernando Bernal Bautista	Reconocido
13	542	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	Rosven Libardo Arevalo Fuentes	Reconocido
14	30308	Región, ciencia y tecnología GRECYT	Lucia Durán Pinilla	Reconocido
15	518	Grupo en Arqueología y Patrimonio Regional - GRAPA	Héctor Salgado López	Reconocido

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

Item	Código Interno	Grupo de Investigación	Coordinador	Clasificación
16	10305	EduFísica	Eduardo agosto López Ramírez	Reconocido
17	20305	Literatura del Tolima	Libardo Vargas Celemin	Reconocido
<b>18</b>	<b>554</b>	<b>Ciencia de materiales</b>	<b>Yebrail Rojas Martinez</b>	<b>Reconocido</b>
19	60308	Medicina y Cirugía de Pequeños Animales	Diego Fernando Echeverry Bonilla	Reconocido
20	30305	Estudios Urbanos y Regionales	Jorge Luís González Calle	Reconocido
21	70308	Cuencas hidrográficas	Uriel Perez Gómez	Reconocido
22	516	Moscas de las Frutas	Nelson Augusto Canal Daza	Reconocido
23	40306	Cuidado de la Salud-UT	Clara Victoria Bastidas	Reconocido
<b>24</b>	<b>541</b>	<b>Física de Partículas-teórico - QUARK</b>	<b>José Herman Muñoz Nungo</b>	<b>Reconocido</b>
25	70309	Estrategia, Estructura y Cultura Organizacional "E.C.O."	Juan Fernando Reinoso Lastra	Reconocido
26	80309	Ecología Microbiana y Biotecnología-ECOMIB	Maribeb Castro González	Inscrito
27	70306	Genética y Biotecnología Vegetal de la Universidad del Tolima - GEBIUT	Neftalí Mesa López	Reconocido
<b>5</b>	<b>130309</b>	<b>Materiales Semiconductores y Superiónicos</b>	<b>Jairo Armando Cardona B.</b>	<b>Reconocido</b>
29	20308	Estudios Ambientales y del Hábitat	Hernando Carvajal Morales	Reconocido
30	190309	Producción ecoamigable de cultivos tropicales PROECUT	Hernán Jair Andrade Castañeda	Reconocido
31	200309	Grupo de matemáticas del Tolima (Grupo-MaT)	Jesús Antonio Ávila Guzmán	Reconocido
32	60309	Didáctica de las Lenguas	Norma Constanza Durán Narvaez	Reconocido
33	599	Aplicaciones Estadísticas de Modelos Lineales Generalizados vía Programación Matemática	Alfonso Sánchez Hernandez	Reconocido
34	517	Colectivo Interdisciplinario sobre Conflictos de Género (CISCOG)	Noelba Millán Cruz	Reconocido
35	50309	Economía y Territorio	Germán Ricardo Dulcey Martínez	Reconocido
36	545	Comunicación y Cultura	Luís Fernando Roza Velasquez	Reconocido
37	110309	Comenius Siglo XXI	Gustavo Montealegre Lynett	Inscrito
38	120309	Sistemas Inteligentes y Bioinformática	Ángelo Nieto Vivas	Reconocido
39	100309	Genética y Biotecnología de la Reproducción	Jorge Eduardo Manuel Gallo B.	Inscrito

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

Item	Código Interno	Grupo de Investigación	Coordinador	Clasificación
40	10308	Aprendizaje y Virtualidad	Janeth González Rubio	Reconocido
41	140309	Avicultura	Libia Elsy Guzmán Osorio	Reconocido
42	150309	Indaguemos-Salud	Gilma Méndez Hernandez	Reconocido
43	20307	Desarrollo Económico y Empresarial de la Universidad del Tolima - GIDEUT	Mario Enrique Uribe Macías	Reconocido
44	160309	Economía de la Universidad del Tolima GRIECONUT	Juan Pablo Saldarriaga	Inscrito
45	170309	Cadenas de Valor y Competitividad Regional	Alexander Blandón	Reconocido
46	180309	BIOECONO	Hanna marieta Orjuela Artunduaga	Inscrito
47	10310	Estudios en derecho público general	Omar Albeiro Mejía Patiño	Reconocido
48	20310	HANNAH ARENDT	Agustín Ricardo Angarita	Inscrito
49	30310	IBANASCA	Félix Raúl Martínez Cleves	Reconocido
50	20311	Argonautas	Carlos Arturo Gamboa Bobadilla	Reconocido
51	30311	Pensamiento Estrategico E Innovación Empresarial GIPE	Carlos Eduardo Montealegre H.	Inscrito
52	10311	GIRYSOUT	Carlos Martín Guerra Almonacid	Inscrito
53	40311	Gestión Escolar	Indira Orfa Tatianas Rojas Oviedo	Reconocido
54	60311	Devenir evaluativo UT.	Luz Stella García Carrillo	Reconocido
55	120311	Espacio Tiempo en Sociedad - Didáctica de las Ciencias Sociales	Miguel Antonio Espinosa	Reconocido
56	50311	GIMN	Oscar Hernán López M.	Inscrito
57	70311	Desarrollo Rural Sostenible	Jaqueline Chica Lobo	Reconocido
58	80311	Formación en Movimiento	Nestor William Aponte	Reconocido
59	90311	Enfermedades Neurogenerativas	Angel Enrique Céspedes	Reconocido
60	100311	Lingua	Maria Yazmin Soto	Reconocido
61	130311	Educación Social	Lourdes Regina Díaz Peña	Inscrito
62	150311	ECODESARROLLO	Oscar Rámiro alarcón Pinzón	Inscrito
63	140311	Grumidaut	Luis Alberto Osorio Canal	Inscrito

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

Item	Código Interno	Grupo de Investigación	Coordinador	Clasificación
64	160311	Comunicación, ciencia, tecnología y sociedad	Lizandro Angulo Rincón	Reconocido
65	110311	CERES	Carlos Alberto Martínez Chamorro	Reconocido
66	20312	Finanzas de la Universidad del Tolima - Grupinfinut	Omar Giovanni Rosero	Inscrito
67	10312	Turismo Cultural Administración Turística y Hotelera - GITC	Jhony Carvajal	Inscrito
68	40312	DESPyC	Aracelly Buitrago	Inscrito
69	30312	Estudios Globales UT*	Carolina Urrego Sandoval	Inscrito
70	50312	Ciencias Hortícolas	Rafael Antonio Flórez Faura	Reconocido
71	10313	Literatura, Arte y Cultura EILAC	Orfa Kelita Vanegas	Inscrito
72	20313	Química aplicada a procesos Ecológicos Quape UT	Cesar Jaramillo	Inscrito
73	30313	Estudios de Arquitectura y Ciudad E-Arc	Cristian Santiago Castiblanco S.	Inscrito
74	40313	Infraestructura, geotecnia Vial y Topografía - INGEVIT	Leonardo Fabio Restrepo	Inscrito
75	50313	Salud Pública: Contextos y Desarrollo	Juan Carlos Ferrero Otero	Inscrito
76	60313	Inmunobiología y Patogénesis	Noel Verjan Garcia	Inscrito
77	70313	Fruticultura Trópica	Angelica Sandoval Aldana	Inscrito
78	10314	Educación Ambiental - GEA	Jairo Andrés Velasquez	Inscrito
79	20314	GIARPA	Jenny Fernanda Urrego	Inscrito
80	30314	Grupo interdisciplinario de estudios sobre el territorio "Yuma-Ima"	Miguel Antonio Espinosa	Inscrito
81	40314	Colectivo de Investigación en Arte y Cultura	Rosita Andrea Pantoja Barco	Inscrito
82	50314	Infectología, Cuidad y Educación en Salud (GICES)	Leonardo Padilla Sanabria	Inscrito
83	60314	Autocuidado de la Salud - GIACSUT	Doris Rodríguez Leal	Inscrito
84	70314	En Economía y Teoría Organizacional - GIETO	Carlos Fernando Parra Moreno	Inscrito
85	80314	Rizobiología y Biotecnología Microbiana - RIZOBIOM	Carlos Omar Patiño Torres	Inscrito

Fuente: <http://www.ut.edu.co/administrativos/index.php/inves/grupos>

De acuerdo con la reglamentación, los *coordinadores de investigación* tienen una dedicación de *medio tiempo (20 horas semanales)* y los demás integrantes se les asignan un cuarto de tiempo (10 horas semanales).

Los grupos tienen la posibilidad de ser integrados por profesores del mismo departamento o ser interdisciplinarios y por tal motivo ser conformados por investigadores de diferentes unidades académicas del interior de la universidad o personas de fuera de la institución que se vinculan como investigadores asociados.

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

Con el propósito de seguir materializando las políticas de modernización académica, se han creado espacios que incentivan la investigación entre el estamento estudiantil. Los Acuerdos 0042 de 2014 (Anexo 4) y 038 de 2005 (Anexo 8) del Consejo Académico definen claramente políticas que concretan dicho propósito.

Lo anterior evidencia la existencia de un ambiente institucional para la investigación, la innovación y la organización adoptada en los programas académicos de la universidad del Tolima. Puede verse también que los docentes tienen una disponibilidad de tiempo para fomentar la investigación y como se muestra en la tabla 7.1 dichos docentes poseen formación doctoral en física lo que garantiza una adecuada orientación para los estudiantes en el ámbito investigativo.

### **La investigación en el programa**

#### ***Áreas y Líneas de investigación definidas para el programa.***

Para el desarrollo de la investigación el programa cuenta con tres grupos de investigación que se relacionan en la tabla 5.4. Los docentes integrantes de estos grupos ofrecen electivas a los estudiantes de la maestría en las que se dan a conocer aspectos teóricos del campo en el cual se desarrollan las investigaciones, las cuales de acuerdo a los temas que se investiga son teoría de grupos, partículas elementales, magnetismo, estado sólido, transiciones de fase, propiedades de semiconductores

En los cursos de laboratorio avanzado, seminario, seminario de investigación, trabajo de grado I y trabajo de grado II se integra a los estudiantes en la dinámica de la investigación mediante prácticas de laboratorio, interacción con investigadores de otras instituciones en congresos y eventos científicos, consulta bibliográfica especializada y redacción de anteproyecto de tesis de artículos de investigación y de la tesis para optar el título de maestría

**Tabla 5.3** Áreas y líneas de investigación en Ciencias-Física en la Universidad del Tolima.

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
Estado Sólido	Física estructural y molecular de materiales cerámicos y metálicos.
	Física de materiales semiconductores y súper iónicos.
Física de altas energías	Física de partículas.
	Física teórica.

**Tabla 5.4** Grupos de investigación y tópicos avanzados de la Física propuestos (Electivas).

Grupos de Investigación	Categoría Colciencias	Docentes Integrantes	Electivas
Grupo de Ciencia de Materiales	B	Yebrayl Antonio Rojas Dagoberto Oyola L Humberto Bustos R	– Magnetismo – Estado Sólido
Grupo Quark	A	José Herman Muñoz Carlos Eduardo Vera	– Teoría cuántica de campos – Partículas Elementales y Modelo Estándar
Grupo de investigación en materiales Semiconductores y superiónicos	B	Jairo Armando Cardona Miguel Iban Delgado Ramiro Uribe Kaffure	– Transición es de fase. – Propiedades ópticas de semiconductores

### **Grupo de Investigación en Materiales Semiconductores y Superionicos – GIMSS.**

Este grupo fue creado en el año 2006, después de la convocatoria docente de este año, con dos docentes que se vincularon en esta convocatoria. Con la apertura de la Maestría en Ciencias-Física se vinculan los primeros estudiantes en el año 2009. Actualmente cuenta con 10 integrantes tres de ellos docentes de planta, docente catedrático y 6 estudiantes. Su rigor investigativo se enmarca en la línea de investigación en física de nuevos materiales; las sublíneas que trabajan están relacionadas con crecimiento, caracterización óptica y estructural de películas delgadas semiconductoras, crecimiento de materiales que pueden presentar conductividad iónica rápida y detección de transiciones de fase en materiales conductores superiónicos. El grupo trabaja en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada en nuevos materiales, especialmente en semiconductores y materiales que pueden presentar conductividad iónica rápida (superiónicos); capacitación y formación de recurso humano en el área de materia condensada y áreas afines, comprometido con el desarrollo nacional; vínculos con redes de investigación nacionales e internacionales con grupos de investigación del

Departamento de Física del Centro de Investigación y Estudio Avanzado del IPN de México D.F.

### **Grupo de Investigación Física de Partículas - Teórico Quark.**

El campo de acción del grupo es a nivel teórico, en el área de la física de altas energías o partículas elementales; específicamente trabaja con partículas que se conocen como pesadas: los mesones D, Bu, d, Bs y Bc, y con el leptón ( $\tau$ ), se especializan en diferentes tipos de decaimiento de estas partículas y en algunas propiedades de ellas. Las partículas mencionadas se generan en los grandes aceleradores de partículas que se han construido. Dentro de los servicios que ofrecen se encuentran: conferencias de divulgación sobre la actividad científica, desarrollo científico y tecnológico reciente en el campo de la física de las partículas elementales, talleres de capacitación y formación encaminadas a despertar, generar y motivar una actitud científica. Estos talleres se pueden orientar a colegios y universidades; además, brinda asesoría a colegios en actividades curriculares relacionadas con la actividad científica, como por ejemplo, la feria de la ciencia y el diseño de módulos y laboratorios. A continuación se presenta una relación de proyectos en los que participaron y participan los docentes y algunos estudiantes del programa. Es pertinente resaltar que estos proyectos están vinculados a redes del nivel nacional e internacional.

### **Grupo de Investigación Ciencia de Materiales.**

Las investigaciones de este grupo se basan en las siguientes y magnetoópticas de aleaciones de metales de transición, tierras raras, estudios de propiedades electrónicas, magnéticas de suelos y minerales; caracterización electrónica y magnética de aleaciones metálicas por espectrometría Mössbauer, y la fabricación de películas delgadas por pulverización catódica. Ofrecen al sector empresarial, pruebas y ensayos de laboratorio en caracterización electrónica y magnética de suelos y minerales mediante Espectrometría Mössbauer, caracterización eléctrica de metales, tratamientos térmicos de materiales, determinación de las propiedades mecánicas de aleaciones en base a hierro.

### ***Recursos para la Investigación***

Los recursos para la investigación en la Maestría en Ciencias-Física de la Universidad del Tolima son provistos a partir de:

- a. proyectos de grupo, a los que los docentes y estudiantes someten sus propuestas en las diferentes convocatorias de la oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima. Mediante esta modalidad la Universidad financia hasta 34 SMLMV por proyecto
- b. Proyectos de grado de los estudiantes de la Maestría, mediante los cuales los estudiantes optan por la financiación de sus anteproyectos después de haber sido aprobados por el Comité Curricular. Bajo esta modalidad la Universidad del Tolima

mediante la Oficina de Investigaciones financia cada proyecto hasta con un monto de 12 SMLMV por proyecto.

Los grupos de investigación cuentan con equipo especializado los que están distribuidos en dos laboratorios y una sala de cómputo. Estos equipos se encuentran relacionados en las tablas 5.5 a 5.7.

**Tabla 5.5.** Equipos existentes en el Laboratorio de Investigación en Ciencias de Materiales y tecnología del Plasma.

No.	Equipos	Uso
6	Computadores	Manejo de Software Especializado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OriginLab</li> <li>• Mosfit (Mössbauer)</li> <li>• Maud (DRX)</li> <li>• Gsas (DRX)</li> </ul>
1	Espectrómetro Mössbauer	Medidas magnéticas de muestras que contengan hierro. Se pueden realizar medidas de espectroscopia Mössbauer a diferentes temperaturas a partir de un criostato de ciclo cerrado de helio, las medidas se pueden realizar desde 8K hasta 300K, además se pueden realizar medidas a altas temperaturas hasta los 400K.
2	Cámaras de crecimientos de películas delgadas	Crecimiento de películas delgadas por medio de la técnica de pulverización catódica Dc y magnetron DC, a diferentes temperaturas, nitrógeno líquido, y desde la temperatura ambiente hasta los 500K. Cada una de estas cámaras cuenta con aditamentos, línea de argón, fuente, electrodos y refrigeración.
1	Molino planetario Mill PULVERISETTE 6 classic line marca Fritsch	Utilizado para realizar molienda mecánica de los polvos
1	Prensa hidráulica	Preparación de blancos
1	Sistema de tamizado	Separación de tamaños de polvos
1	Baño ultrasónico	Limpieza de objetos en general

**Tabla 5.6.** Equipos existentes el Laboratorio de Investigación en Materiales Semiconductores y Superiónicos.

No.	Equipos	Uso
-----	---------	-----

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

8	Computadores	Manejo de Software Especializado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labview</li> <li>• OriginLab</li> <li>• Maud (DRX)</li> <li>• Gsas (DRX)</li> </ul>
1	Analizador de Impedancias Hioki 3532-50	Medida de impedancia en función de la frecuencia.  Medida de Impedancia en función de la temperatura.
1	Fuente de corriente voltaje Keithley 2400	Medida de corriente en función del voltaje Medida del voltaje en función de la corriente Medida de resistencia eléctrica a cuatro puntas
1	Horno tubular GSL1100X	Tratamientos térmicos bajo atmósfera controlada.
1	Cabina de extracción de gases y humos	Preparación de muestras con solventes volátiles.
4	Tarjetas de adquisición de datos	Registro y almacenamiento de medidas de diferentes variables físicas como temperatura, humedad relativa.
1	Celda combustible	Demostración de conversión de energía química en energía eléctrica.

**Tabla 5.7.** Equipos existentes Sala de estudio del Grupo Teórico Quark.

No.	Equipos	Uso
6	Computadores	Manejo de Software Libre Especializado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FeynCalc y CalcHEP : Calculo de Anchos de Decaimiento y Secciones Eficaces de procesos fundamentales.</li> <li>• Gnuplot y ROOT: Realización de gráficas y análisis de datos.</li> <li>• Texmaker: Editor de lenguaje LaTeX para la elaboración de textos científicos y tesis.</li> </ul>
1	Proyector EPSON-X24	Presentación de seminarios y reuniones relacionadas con las actividades del grupo.

Los productos de investigación durante el tiempo que se ha ofertado la maestría pueden verse en la tabla 7.3 de este mismo documento. La divulgación de los productos se realiza a través de revistas indexadas nacionales y extranjeras como puede verse en esta misma tabla

Muchos de estos trabajos que han ayudado a formar a los estudiantes de la maestría sirven como base para futuras investigaciones ya sea dentro de los mismos grupos o en grupos que de investigación con temas afines.

## 6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

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 como preponderante el adoptar un compromiso con el entorno, bajo los lineamientos de política de proyección social establecidos en el Acuerdo 0137 del 2008 del Consejo Académico (Anexo 14), donde en su artículo 1 la define como: “La Proyección Social es la función estratégica de la Universidad que permite la interacción e integración del Alma Mater con la región y la nación, en orden a garantizar la inserción de la vida académica en la vida social, económica, política y cultural del país, con el objeto de construir una sociedad ambientalmente sustentable, democrática, equitativa, solidaria, con justicia social y en paz. Los programas, proyectos y actividades de ésta función son una praxis social que realiza recíprocamente la comunidad universitaria, académica y la comunidad en general, en aras de coadyuvar en la solución de las necesidades más apremiantes del entorno local, regional y nacional”.

De esta manera, la puesta en marcha de la proyección social, está planteada desde los referentes institucionales, los cuales, contemplan diferentes políticas, programas, proyectos, estrategias y acciones destinadas a favorecer la comunidad académica y a ampliar la cobertura de servicios a la sociedad en general, tal como lo resaltan los fines establecidos en el Artículo 2 del Acuerdo 019 de 2011 del Consejo Superior (Anexo 15): 1) 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; 2) buscar soluciones que propendan por la mejora del bienestar de las comunidades, el desarrollo y el progreso de la sociedad en su conjunto. 3) Para lograr estos fines es necesario articular la docencia, la investigación y la proyección social, pues todas las actividades que realiza la universidad tienen un destino social, que debe repercutir en la calidad de las relaciones humanas, en la vida individual y comunitaria, la dignificación de la persona mediante el acceso y la participación democrática en los bienes de la ciencia, la tecnología, el arte, el humanismo y la cultura, con lo cual se reafirma el carácter público de la institución.

Es así como la proyección social comprende un “proceso sustantivo, estrechamente vinculado a promover desde la academia, la cultura en la comunidad universitaria y en su entorno, así como a contribuir a una mejor calidad de vida soportada y respaldada por el conocimiento científico, tecnológico, pedagógico, artístico pertinente y oportuno” que no son otra cosa que procurar incidir de manera significativa en la dinámica y fortalecimiento interno, local, regional, nacional e internacional.

Bajo esta perspectiva, la Universidad del Tolima como sujeto de la transformación social y de desarrollo integral del país ejerce su función de proyección social a través de sus modalidades referidas a: Proyectos de Participación Comunitaria, Proyectos de Gestión y Desarrollo Tecnológico e Innovación, Programas estratégicos de estudio e información (Centro de Estudios Regionales, Observatorio del Tolima), Educación Continuada, Pasantías y servicios sociales, Servicios de consultorías y asesorías, Servicios docente-asistenciales (clínicas, consultorios, laboratorios, granjas y otros), Gestión de relaciones con graduados, Gestión de relaciones internacionales y Eventos, tendientes a aportar a la construcción de la cohesión social, la democracia, la diversidad cultural, la inclusión social y un ambiente sustentable.

La proyección social le a la Universidad permite integrar sus funciones a la comunidad en general, en la medida que se involucra la forma de recuperar, valorar y enriquecer el saber académico y la cultura popular nacional, la cual debe profundizar en el conocimiento de ésta y otras culturas para que cada uno de los miembros de la comunidad universitaria se identifiquen con estos saberes, permitiendo así una comunicación constante con la realidad global y local.

Desde esta perspectiva, la relación con el entorno de la Maestría en Ciencias-Física, se realiza a través de los grupos de investigación mediante el planteamiento de proyectos en el área de materiales que encaminan a la solución de problemas de la región, el país o el mundo. La interacción con pares académicos se realiza por medio de congresos, escuelas, simposios, pasantías.

La maestría también se articula con el entorno mediante los estudiantes y egresados que laboran como docentes en instituciones de educación media, superior y los que trabajan en investigación bien al interior de la Universidad como fuera de esta.

La incidencia puede identificarse de manera explícita a través de los trabajos realizados por los graduados y los escenarios de desempeño laboral al que se encuentran adscritos, como lo ejemplifica la tabla 6:

**Tabla 6.1.** Ámbitos de incidencia de los trabajos de grado realizados en la Maestría en Ciencias-Física

No.	TESIS DE GRADO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	ESTUDIANTE
1	Estudio de Montecarlo de producción de squarks con muones en su estado final en colisiones protón-protón a energías de centro de masa de 7 TeV	Partículas elementales	Roger Galindo
2	Caracterización térmica y eléctrica del composito polióxido de etileno: trifluoro acetato de sodio: óxido de aluminio (PEO:CF <sub>3</sub> COONa:Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Conductores iónicos	Nori Jurado

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

No.	TESIS DE GRADO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	ESTUDIANTE
3	Decaimientos no leptónicos del mesón Bc incluyendo mesones excitados orbitalmente ( $l=1$ ) en el estado final	Partículas elementales	Ricardo Castro
4	Decaimientos hadrónicos de uno a dos cuerpos del mesón $B_s^0$ con mesones excitados orbitalmente en el estado final	Partículas elementales	Miguel Rodríguez
5	decaimientos no leptónicos del mesón B de uno a dos cuerpos considerando mesones excitados orbitalmente en el estado final	Partículas elementales	Francisco Sánchez
6	Estudio de las propiedades estructurales y electrónicas de muestras de suelos agrícolas del Tolima, utilizando la difracción de rx y la espectrometría Mössbauer	Propiedades magnéticas de la materia	Marlene Rivera
7	Propiedades Magnéticas, Magnetoópticas y Estructurales de Aleaciones de Tierras raras y Metales de Transición que contienen Tb, Fe	Propiedades magnéticas de la materia	Daladier Granada
8	Estudio de las propiedades magnéticas y estructurales de aleaciones $Fe_{100-x}V_x$ producidas por aleamiento mecánico	Propiedades magnéticas de la materia	Miguel Rengifo
9	Elaboración Y Caracterización De Silicio Poroso Mediante Ataque Electroquímico	Materiales semiconductores	Harold Rosas
10	Estudio de las propiedades estructurales y magnéticas del sistema $Gd_{0.257}Fe_{0.743}$ obtenidas por aleamiento mecánico	Propiedades magnéticas de la materia	Norly Barreiro
11	Estudio de la influencia de la temperatura del sustrato en las propiedades magnetoópticas de películas delgadas de $Tb_{0.257-x}Nd_xFe_{0.743}$	Propiedades magnéticas de la materia	Diana Betancourth
12	Decaimientos semileptónicos de los mesones B; Bs y Bc con excitaciones radiales en el estado final	Partículas elementales	Alexis Villalba
13	Construcción y calibración de instrumentos de laboratorio con el uso de nuevas tecnologías	Nuevas tecnologías	Yovany Rivera

La Maestría en Ciencias-Física ha tenido 8 egresados cuatro de ellos han continuado estudios doctorales en el exterior, uno se ha vinculado como docente a la Universidad del Tolima en una área diferente a física y los tres restantes se han vinculado como docentes de educación media en diferentes instituciones de la región. También se desempeñan como catedráticos en instituciones de educación superior.

EL hecho de que los egresados de la Maestría en Ciencias-Física se vinculen como docentes a instituciones de educación media y superior influye positivamente en la calidad de la educación en la educación ya que la formación de alto nivel y el interés por el estudio de las ciencias naturales puede ser transmitida a las nuevas generaciones.

También es de resaltar que algunos de los egresados de la maestría optan por continuar estudios dentro o fuera del país ya que en un futuro podrán vincularse como investigadores en las diferentes instituciones de educación superior y desarrollar proyectos de

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

investigación que generen nuevos conocimientos para el desarrollo tecnológico y científico de la región y del país.

## **7. PERSONAL DOCENTE**

El proceso de vinculación de docentes, se realiza según el Acuerdo 031 de 1994 del Consejo Superior (Anexo 16) por el cual se expide el Estatuto Profesoral de la Universidad, el Acuerdo 039 de 2008 del Consejo Superior (Anexo 17) mediante el cual se reglamentó el artículo 13 del Estatuto Profesoral en lo referente a concurso público de méritos para la provisión de los cargos de profesores de planta de tiempo completo, de medio tiempo y ocasionales y el Acuerdo 023 de 2004 del Consejo Académico (Anexo 18), que reglamenta el proceso de selección de los docentes de cátedra.

La vinculación de docentes al programa puede verificarse en las actas del Consejo de Facultad y de Vicerrectoría Académica.

Los docentes se rigen por: a) el Estatuto Profesoral aprobado por el Acuerdo 031 de 1994 del Consejo Superior (Anexo 16), el cual ejerce las atribuciones legales y en especial las que le confiere la Ley 30 de 1992, b) por el Estatuto General de la Universidad del Tolima, Acuerdo 104 de 1993 del Consejo Superior (Anexo 19), en el que se establecen los derechos y deberes de los docentes, como también el régimen disciplinario y el de participación en la dirección de la Universidad.

De igual manera se expresa en ellos los requisitos para ingreso y ascenso de los docentes a las diferentes categorías del escalafón. En el capítulo V del Acuerdo 031 de 1991 del Consejo Superior (Anexo 16), se señalan las condiciones y se establecen los requisitos para la carrera docente.

Las funciones de los profesores están descritas en los artículos 46 y 47 del Estatuto Profesoral (Anexo 16). Sus deberes y derechos se relacionan en los artículos 48 y 49 del mismo Estatuto, las distinciones universitarias en los artículos 50 a 54; el régimen disciplinario y los principios generales están explícitos en los artículos 82 al 91, las sanciones disciplinarias en los artículos 92 a 94 y el procedimiento disciplinario se enuncia desde el artículo 95 hasta el 103 de la misma norma.

En el Estatuto Profesoral de la Universidad del Tolima artículos 18 al 26, se especifica el sistema de clasificación de los docentes, según su experiencia docente, profesional e investigativa, publicaciones realizadas y distinciones académicas recibidas; categorías en las que puede ser clasificado, requisitos para ingresar al escalafón y para su promoción de una categoría a otra (las cuales comprenden profesor auxiliar, asistente, asociado y titular). El Estatuto Profesoral reglamenta las políticas, funciones y responsabilidades de las distintas categorías de la carrera docente.

**Ingreso:**

Los distintos profesores de la Facultad han sido vinculados de acuerdo a las normas vigentes expresadas en el Reglamento General de la Universidad del Tolima, en el Estatuto Profesorial (Anexo 16), Acuerdo 039 de 2008 (Anexo 17), del Consejo Superior, mediante concurso público de méritos, convocado a nivel nacional para profesores de tiempo completo, de medio tiempo y ocasional y a nivel regional para profesores de cátedra y el Acuerdo 011 de 2006 del Consejo Superior (Anexo 20), por el cual se reexpide el Acuerdo 019 de 2005 del Consejo Superior (Anexo 21) y se modifican las normas y procedimientos para la realización de las convocatorias públicas de becarios, conducentes a la formación de egresados de pregrado, aspirantes a participar en programas de formación de postgrado para la vinculación como profesores de planta.

En lo correspondiente a vinculación de catedráticos, las Facultades y el Instituto se rigen por el Acuerdo 023 del 2004 (Anexo 18), del Consejo Académico, por el cual se reglamentan los concursos para la selección de profesores de cátedra modalidad presencial y a distancia, en los niveles de pregrado y de postgrado. El perfil de la convocatoria para profesor catedrático deberá ser aprobado por el Consejo de Facultad, previa recomendación lograda en reunión de los profesores del Departamento al que pertenezca la asignatura objeto de la convocatoria. Para la determinación del perfil de la convocatoria de un catedrático de la modalidad a distancia, a la reunión del Departamento, deberá asistir por parte del Instituto de Educación a Distancia, el respectivo Coordinador del Área.

**Permanencia:**

La permanencia del docente es definida en el Acuerdo 031 de 1994 del Consejo Superior (Estatuto profesoral) (Anexo 16) como el derecho a permanecer en el cargo, siempre y cuando no haya llegado a la edad de retiro forzoso, observe buena conducta y obtenga una evaluación aceptable de su desempeño.

**Capacitación:**

Los docentes de planta pueden acceder a los programas de desarrollo de la docencia que la Universidad ha reglamentado para tal fin, bajo el Acuerdo 020 de 2003 del Consejo Académico (Anexo 22).

**Promoción:**

La promoción de los docentes se consagra en el Estatuto Profesorial (Anexo 16), y lo relacionado con ascensos exclusivamente a categoría asociado y titular está establecido en el Acuerdo 079 de 2004 (Anexo 23) por el cual se reglamentan los artículos 25 y 28 del Estatuto Profesorial de la Universidad del Tolima.

Las políticas de estímulo y reconocimiento a la docencia calificada, en la Universidad del Tolima, se rigen por la Ley 30 de 1992, por el Decreto 1279 de 2002, por el Estatuto Profesorial (Anexo 16) y por resolución de la Rectoría, resaltando los méritos a la labor docente al cumplir 5, 10,15 y más años de servicio a la Universidad.

La eficiencia en la docencia se evalúa según lo dispuesto en el Estatuto Profesorial (Anexo 16) y en el Acuerdo 0060 de Octubre 29 de 1993; los instrumentos de evaluación están institucionalizados en el Acuerdo 061 de 1993, del Consejo Académico.

### 7.1 Personal Docente del programa

El personal docente que hace parte de la Maestría en Ciencias-Física, está conformado por 8 profesores de planta adscritos a la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima (Tabla 7.1).

**Tabla 7.1** Docentes del Programa Maestría en Ciencias-Física

NO.	NOMBRE	FORMACIÓN	TIPO DE VINCULACIÓN	UNIDAD	DEDICACIÓN PROGRAMA %
1	Humberto Bustos Rodríguez	Doctorado	Planta T. C	Fac. Ciencias	15
2	Jairo Armando Cardona	Doctorado	Planta T. C	Fac. Ciencias	5
3	Miguel Iban Delgado	Doctorado	Planta T. C	Fac. Ciencias	50
4	Yebrayl Antonio Rojas	Doctorado.	Planta T. C	Fac. Ciencias	60
5	Dagoberto Oyola Lozano	Doctorado.	Planta T. C	Fac. Ciencias	13
6	Ramiro Uribe Kaffure	Doctorado.	Planta T. C	Fac. Ciencias	5
7	Carlos Eduardo Vera	Doctorado	Planta T. C	Fac. Ciencias	6
8	José Herman Muñoz	Doctorado.	Planta T. C	Fac. Ciencias	0

**Tabla 7.2** Profesores catedráticos e invitados, de universidades nacionales y extranjeras, que han participado.

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FECHA	AREA DEL CONOCIMIENTO
<b>Bernardo Gómez Moreno</b>	Universidad de los Andes	27 de abril de 2012.	Partículas elementales
<b>Germán Pérez Alcázar</b>	Universidad del Valle	28 de septiembre de 2012	Propiedades magnéticas de aleaciones
<b>Ligia Edith Zamora</b>	Universidad del Valle	28 de septiembre de 2012	Propiedades magnéticas de aleaciones
<b>José Humberto Castillo</b>	Universidad del Quindío	08 de marzo de 2013	Materiales conductores iónicos
<b>Manuel Nohemio Chacón</b>	Universidad del Valle	03 de octubre de 2013	Materiales conductores iónicos
<b>Rubén Antonio Vargas</b>	Universidad del Valle	01 de junio de 2012	Materiales conductores iónicos

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FECHA	AREA DEL CONOCIMIENTO
<b>Ruby Rocío Rodríguez</b>	Universidad Autónoma de Occidente	03 de octubre de 2013	Propiedades magnéticas de aleaciones
<b>Jesús Anselmo Tabares</b>	Universidad del Valle	06 de febrero 2013	Propiedades magnéticas de aleaciones
<b>Álvaro Orlando Pulzara</b>	Universidad Nacional - Manizales	09 de febrero de 2010	Materiales semiconductores
<b>Joel Díaz Ríos</b>	Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del Instituto Politécnico Nacional (Tlaxcala-México)	2 de diciembre de 2011	Materiales semiconductores
<b>Liliana Rocío Tirado</b>	Universidad del Quindío	20 de septiembre de 2013	Materiales semiconductores
<b>Víctor Hugo Zapata</b>	Universidad Nacional - Medellín	07 de febrero del 2014	Materiales conductores iónicos
<b>Eduardo Rojas Peña</b>	Universidad Cruseiro duo Sur Brasil	29 de noviembre de 2013	Partículas elementales
<b>Jairo Alexis Rodríguez</b>	Universidad Nacional - Bogotá	18 de julio de 2014	Partículas elementales
<b>Juan Carlos Benavides</b>	CINVESTAV	13 de diciembre de 2011	Física Estadística
<b>David Alejandro Martínez</b>	Fermi National Accelerator Laboratory	8 a 10 de julio de 2013	Partículas elementales

A continuación se presentan los productos, resultado de investigación, de los docentes y estudiantes del programa.

**Tabla 7.3** Publicaciones generadas a partir de trabajos de grado de Maestría en Ciencias-Física o proyectos de grupo en los que intervienen docentes del programa durante el período 2012 - 2014.

TITULO	AUTOR	REVISTA (CATEGORÍA)	AÑO
Conductividad iónica en nuevos compositos (PEO) <sub>10</sub> (CF <sub>3</sub> COONa)-X% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nori Magali Jurado Meneses, <b>I Delgado</b> , R A Vargas	Universitas Scientiarum (A2)	2013
Phase diagram of polymer electrolyte: (x)(PEO) - ( 1-x)CF <sub>3</sub> COOLi	<b>Miguel Iban Delgado</b> , Nori Magali Jurado, Rubén Antonio Vargas	Revista Facultad de Ingeniería (A1)	2012
Elaboración del silicio poroso tipo p y caracterización morfológica mediante microscopía de fuerza atómica	H. Rosas Díaz, <b>I. Delgado, J. A. Cardona Bedoya</b> , A. Calderón, A. E. Florido Cuellar	Respuestas (C)	2012
Optical characterization of Te-doped Ga <sub>x</sub> In <sub>1-x</sub> As <sub>y</sub> Sb <sub>1-y</sub> epitaxial layers grown by liquid phase epitaxy	Y. E. Bravo Garcia, M. Zapata Torres, Patricia Rodríguez Fragoso, J G Mendoza Alvarez, Jose L Herrera Perez, <b>Jairo Armando Cardona Bedoya</b> , M Lucero Gómez Herrera,	Superficies y Vacío (A1)	2012
Simultaneous decolorization and detoxification of black reactive 5 using TiO <sub>2</sub> deposited over borosilicate glass	Johana Puentes Cárdenas, Alex Florido Cuellar, <b>Jairo Armando Cardona Bedoya</b> , Paola Bohórquez Echeverry, María Claudia Campos	Universitas Scientiarum (A2)	2012

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

TÍTULO	AUTOR	REVISTA (CATEGORÍA)	AÑO
	Pinilla, Viviana Gutiérrez Romero, Aura Pedroza Rodríguez		
Lability Criteria in Diffusive Gradients in Thin Films	Jaume Puy, <b>Ramiro Uribe</b> , Sandrine Mongin, Josep Galceran, Joan Cecília, Jacqueline Levy, Hao Zhang, and William Davison	Journal of Physical Chemistry (A1)	2012
Measurement of Metals Using DGT: Impact of Ionic Strength and Kinetics of Dissociation of Complexes in the Resin Domain	Jaume Puy, Josep Galceran, Sara Cruz-González, Calin A. David, <b>Ramiro Uribe</b> , Chun Lin, Hao Zhang, and William Davison	Analytical Chemistry (A1)	2014
Limits of the Linear Accumulation Regime of DGT Sensors	Sandrine Mongin, <b>Ramiro Uribe</b> , Carlos Rey-Castro, Joan Cecília, Josep Galceran, and Jaume Puy	Environmental Science & Technology (A1)	2013
Kinetic mixture effects in diffusion gradients in thin films (DGT)	<b>Uribe R</b> , Puy J Cecilia J, Galceran J.	Physical Chemistry Chemical Physics (A1)	2013
Evidence of dipolar magnetic field in mechanically alloyed Fe <sub>50</sub> Al <sub>50</sub> samples	• <b>H. Bustos, D. Oyola, Y. Rojas, G.A. Perez Alcazar, J.M. Gonzalez, D. Margineda</b>	Journal of Alloys and Compounds (A1)	2012
Caracterización de fases minerales de suelos agrícolas del cultivo de arroz, utilizando la espectrometría Mössbauer y la difracción de rayos X	<b>Humberto Bustos</b> , Marlene Rivera, <b>Dagoberto Oyola</b> , <b>Yebrayl A Rojas</b> , Edgar A Avila, Germán A Pérez	Revista Colombiana de Física (B)	2013
Characterization of mineral phases of agricultural soil samples of Colombian coffee using Mössbauer spectroscopy and X-ray diffraction	<b>Humberto Bustos Rodríguez, Dagoberto Oyola Lozano, Yebrayl Antonio Rojas Martínez</b> , Marlene Rivera Pinilla, German Antonio Pérez Alcázar	Hyperfine Interactions (A1)	2012
Magnetic and structural properties of nanostructured FeAl alloys produced by mechanical alloying	<b>H. Bustos Rodriguez, D. Oyola Lozano</b> , G. A. Pérez Alcázar	Revista Mexicana de Física (A1)	2012
Propiedades magnéticas del sistema Tb <sub>0.257</sub> Fe <sub>0.743</sub>	<b>Dagoberto Oyola Lozano</b> , <b>Yebrayl Rojas Martinez</b> , <b>Humberto Bustos Rodriguez</b> , Daladier Granada, Diana Maria Betancourth Giraldo	Revista Tumbag (C)	2012
Caracterización de fases minerales de suelos agrícolas del cultivo de arroz, utilizando la espectrometría Mossbauer y la difracción de rayos-x	<b>Dagoberto Oyola Lozano</b> , <b>Yebrayl Rojas, Humberto B. Rodriguez</b> , German Perez Alcazar	Revista Colombiana de Física (B)	2013
Effect of sintering conditions on the magnetic and structural properties of Fe 0.6 Mn 0.1 Al 0.3 synthesized by mechanical alloying	J. M. Marín, <b>Y. A. Rojas</b> , G. A. Pérez Alcázar, B. Cruz, M. H. Medina Barreto	Hyperfine Interactions (A1)	2014
Axial-vector mesons from $\tau \rightarrow AP\nu$ $\tau$ decays	G. Calderón, <b>J. H. Muñoz</b> , and <b>C. E. Vera</b>	Physical Review D (A1)	2013

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

TÍTULO	AUTOR	REVISTA (CATEGORÍA)	AÑO
Decaimientos no leptónicos de uno a dos cuerpos del mesón Bc incluyendo mesones	Ricardo Emilio Castro Guiza, <b>Jose Herman Munoz Nungo</b>	Revista Tumbaga (C)	2013
Decaimiento no leptónico del mesón Bc considerando mesones excitados radialmente en el estado final	Juan Carlos Barrios Avila, <b>José Herman Muñoz Nungo</b> , Jose David Sanabria Gomez	Revista Iteckne (C)	2013
Decaimientos hadrónicos suprimidos por CKM $B \rightarrow D^{(*)} P (V,A)$	<b>José Herman Muñoz Nungo</b> , Néstor Quintero, Fabian Molina	Revista Colombiana de Física (B)	2012
Decaimientos hadrónicos a dos cuerpos de Bs $\rightarrow AT$	O Zapata, <b>José Herman Muñoz Nungo</b>	Revista Colombiana de Física (B)	2013
Simulación Monte Carlo de producción de squarks en colisiones protón-protón a $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$	R Galindo, <b>Jose Herman Muñoz Nungo</b> , B. Gomez	Revista Tumbaga (C)	2012

Como puede verse en la tabla 7.3, las publicaciones realizadas son un trabajo en conjunto entre estudiantes y profesores del programa lo que indica que desde que el estudiante ingresa al programa hay un completo acompañamiento de las actividades programadas en la maestría.

Aunque para optar por el grado de maestría no se exige tener una publicación de un artículo en una revista indexada, el estudiante debe presentar una certificación de una revista en la que haya sometido su trabajo a evaluación. Esto lleva al estudiante a realizar un ejercicio de presentación de sus resultados en los formatos exigidos por las revistas indexadas y en la mayoría de los casos a lograr una publicación cuando complementa las sugerencias realizadas por los evaluadores de dichos trabajos.

## 8. MEDIOS EDUCATIVOS

La universidad del Tolima en pro de garantizar la titularidad y transmisión de los derechos de propiedad intelectual, creó mediante acuerdo No. 0017 de 2010 (Anexo 24), el Comité de Propiedad Intelectual de la Universidad del Tolima. Este comité tiene las siguientes funciones:

1. Promover las políticas sobre propiedad intelectual en la Universidad del
2. Tolima.
3. Velar por el cumplimiento y actualización del reglamento de propiedad intelectual.
4. Determinar los grados de participación, titularidad y transmisión de derechos de propiedad intelectual sobre los proyectos y los productos resultados de la investigación o cualquier forma de encargo realizada en la universidad o su participación.
5. Servir de órgano consultor sobre la interpretación y aplicación de las normas, políticas y documentos que versen sobre derechos de propiedad intelectual.
6. Definir el proceso interno de estudio de patentabilidad sobre invención o modelo de utilidad.
7. Estudiar la conveniencia de solicitar una patente de invención o un modelo de utilidad, y conceptuar sobre las licencias o cualquier acto de comercialización de bienes intangibles de los cuales sea titular la universidad.
8. Asesorar en el caso de conflictos que se puedan presentar al interior de la universidad o frente a terceros por derechos de propiedad intelectual, apoyando en las normas internas, nacionales, regionales e internacionales.
9. Proteger mediante una adecuada aplicación de las normas de propiedad intelectual los resultados de las actividades creativas e inventivas realizadas en la universidad.
10. Asesorar a la universidad en todo lo que respecta al tema de propiedad intelectual.
11. Reunirse a sesionar cada dos meses.

Complementariamente, a través del acuerdo 026 del 29 de septiembre de 2010 (Anexo 25), el Consejo Superior aprobó el reglamento de propiedad intelectual que tiene por objeto definir las condiciones para incentivar, fomentar, proteger y difundir la producción intelectual; así como, regular las relaciones que se deriven de estas, entre la Universidad del Tolima y sus docentes, investigadores, funcionarios, estudiantes, y demás personas que se vinculen a su servicio bajo cualquier tipo de modalidad contractual, o por razón de convenios.

## 8.1 Biblioteca

La Universidad del Tolima cuenta con la Biblioteca Rafael Parga Cortés (B.R.P.C.) que es una sección de apoyo académico, vinculada a la Vicerrectoría de Desarrollo Humano y que propende por la calidad, oportunidad y uso de la información y del conocimiento garantizando la preservación de la misma, como patrimonio intelectual y cultural, siguiendo los lineamientos de las políticas nacionales sobre educación, ciencia y tecnología. Esta tiene certificación de gestión de la calidad ISO 9001/2008 y NTCGP1000/2004. Es rígida en el cumplimiento de sus funciones para preservar, difundir y circular la información, pero con una estructura administrativa de servicios flexible que le permite un accionar de permanente ajuste a los cambios socioculturales, tecnológicos que se reflejan en las nuevas necesidades que cada día requieren los usuarios.

**Tabla 8.1** Horarios de atención de la biblioteca

BIBLIOTECA	HORARIO
Central	Lunes – Viernes 6:00 a.m. - 10:00 p.m. Sábado 7:00 a.m. - 8:00 p.m. Domingo 9:00 a.m. – 1:00 p.m.
Educación	Lunes – Viernes 7:00 a.m. - 9:00 p.m. Sábado 7:00 a.m. - 8:00 p.m. Domingo 9:00 a.m. – 1:00 p.m.
Alegría de Leer	Lunes – Viernes 8:00 a.m. a 12:00 m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.
Granja Armero	Lunes – Viernes 4:00 p.m. – 9:00 p.m. Sábado 7:00 a.m. – 12 m.
Receso Académico	Lunes – Viernes 8:00 a.m. a 12:00 m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.

**Servicios.** La Biblioteca presta los siguientes servicios básicos clasificados así:

### Servicios Básicos:

*Servicio de internet:* un servicio gratuito que permite al usuario la búsqueda y recuperación de información mediante la comunicación e intercambio, relacionadas con fines académicos, de investigación y de proyección social a través de la red.

*Referencia:* Servicio de orientación, información y asesoría personalizada que se ofrece al usuario para la búsqueda y recuperación de la información. Incluye además la

capacitación en el manejo de fuentes documentales y los recursos técnicos que posee la Biblioteca.

*Búsqueda en el catálogo interno:* Servicio a través del cual el usuario puede localizar información referencial del acervo bibliográfico contenida en la base de datos de la Biblioteca.

*Búsqueda en el catálogo en línea (OPAC):* Servicio a través del cual el usuario puede acceder en línea al material bibliográfico que tiene Biblioteca a través de la página web en el siguiente link: <http://intra.ut.edu.co:8080/>

*Colección abierta:* Libre acceso a los libros, eliminando las barreras físicas y haciendo personal el contacto libro – lector. Así, el usuario tiene la posibilidad de acercarse a los estantes y comparar los libros de una misma temática, autores, estilos, traducciones, entre otros. De esta manera, la elección de la consulta o lectura se hace sobre criterios más amplios, y el acceso a la información resulta más agradable.

*Profesores en Comisión de Estudios:* Los docentes que se encuentran en comisión de estudios y que adquieren material bibliográfico con recursos de la Universidad, deben enviar el reporte de los mismos a la Biblioteca para ser registrados en su hoja de vida y dar cumplimiento con lo estipulado en el Acuerdo 0015 del 2003. Una vez ingresan los libros a la biblioteca, se descargan de la hoja de vida del usuario, y se envían al procedimiento Desarrollo de Colecciones.

*Colección semiabierta:* Acceso restringido al material bibliográfico que se encuentra en la Biblioteca Satélite la Alegría de Leer, Biblioteca satélite de Educación y la sección de hemeroteca y colecciones especiales: diapositivas, CD, DVD y VD., Tesis, Producción Intelectual, Folletos, Biblioteca de Autores Tolimenses. La localización del material solicitado es responsabilidad del funcionario encargado.

*Consulta en sala:* El material bibliográfico es utilizado por los usuarios para la lectura dentro de las instalaciones de la Biblioteca.

*Préstamo y devolución de material bibliográfico:* Se dispone el material que se encuentra en las colecciones de la Biblioteca para la consulta y préstamo al usuario por un tiempo determinado. . Teléfono: 2772035 ext. 9150

### Servicios Especiales

*Revistas en línea Indexadas y homologadas por Colciencias:* Revistas indexadas y homologadas por Colciencias dispuestas a través de hipervínculos desde la página web de la biblioteca, tal como se puede ver el listado presentado en la Tabla 8.2.

**Tabla 8.2** Revistas disponibles en biblioteca para estudiantes del programa.

Nombre	Institución	No.	Año
Boletín De Matemáticas	Universidad Nacional De Colombia	1-2	2009-2010-2011
Matemáticas Enseñanza Universitaria	Corporación Escuela Regional De Matemáticas	1/2	Jun-Dic 2011
Matemáticas Enseñanza Universitaria	Corporación Escuela Regional De Matemáticas	1	Jun 2012
Matemáticas Enseñanza Universitaria	Corporación Escuela Regional De Matemáticas	1	Jun 2012
Revista Colombiana De Física	Universidad Nacional De Colombia	3	2011
Revista Colombiana De Matemáticas	Universidad Nacional De Colombia Sede Bogotá	2	2011
Revista Colombiana De Matemáticas	Universidad Nacional De Colombia Bogotá	1	2012
Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas Físicas Y Naturales	Academia Colombiana De Ciencias Exactas Físicas Y Naturales	138	Mar-2012
Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales	Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales	136	2011
Revista De La Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas	Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas	20	2008

Fuente: Biblioteca Rafael Parga Cortez

*Cooperación Interbibliotecaria:* Servicio de carácter cooperativo interinstitucional que facilita el acceso a los recursos bibliográficos existentes en las diferentes instituciones a nivel local y nacional. [conmubiblio@ut.edu.co](mailto:conmubiblio@ut.edu.co)

*Referencia electrónica:* Servicio electrónico interactivo “usuario-bibliotecario” que permite efectuar consultas vía correo electrónico, y requerimientos específicos así:

*Elaboración de Bibliografías:* A través de este servicio se realiza la identificación, selección, registro y suministro de referencias relevantes sobre documentos de un tema determinado por el usuario. [conmubiblio@ut.edu.co](mailto:conmubiblio@ut.edu.co)

*Solicitud de Documentos:* Este servicio permite a los usuarios acceder a información gratuita (artículos, tablas de contenido, referencias, entre otros) de la Biblioteca y las instituciones en convenio a nivel nacional e internacional en formato digital a través del Consorcio (ISTEC). [conmubiblio@ut.edu.co](mailto:conmubiblio@ut.edu.co)

*Búsqueda en Bases de Datos Electrónicas:* Permite a la comunidad de usuarios acceder al acervo bibliográfico disponible en bases de datos en línea adquiridas, en demostración y gratuitas dispuestas en la página Web de la biblioteca, <http://biblio.ut.edu.co>, una lista de estas bases de datos pueden verse en las Tablas 8.3 y 8.4.

**Tabla 8.3** Bases de datos gratuitas

Base De Datos	Cobertura
Dotec	Economía
Dane	Economía
Proexport	Facultad Ciencias Administrativas - Económicas
Biblioteca Virtual e	Facultad Ciencias De La Salud
Ciat	Facultad de Ciencias
Cepal	Facultad de Ciencias Humanas
Clasco	Facultad De Ciencias Humanas
Biblioteca Digital	Historia - Geografía
Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes	LENGUA CASTELLANA
Librototal	Libros Gratis
Doaj	Multidisciplinar
Revicien	Multidisciplinar
Scielo	Multidisciplinar
E-Revistas	Multidisciplinar
Dialnet	Multidisciplinar

**Tabla 8.4** Bases de datos por compra

Base de datos	Cobertura
Sciencedirect	Multidisciplinar (Ciencias Básicas - Ciencias Aplicadas)
Istec	Multidisciplinar (Ciencias Básicas – Ciencias Aplicadas -Ciencias Humanas - Educación)
Gestión Humana	Facultad Ciencias Administrativas - Económicas (Administración - Gerencia)
Multilegis	Programa Derecho
PROQUEST	Multidisciplinar (Ciencias Humanas - Ciencias Económicas -Educación - Medline)
E-Libro	Multidisciplinar (Ciencias Aplicadas)

*Cartas de Presentación a Usuarios:* Servicio que permite identificar a los usuarios que requieren desplazarse a otras instituciones del país para realizar consultas en las respectivas bibliotecas, como complemento a sus labores de investigación.

*Información Vía Telefónica:* Brinda información pertinente sobre los servicios que ofrece la biblioteca. Teléfono: 2772035 ext. 9150

*Formación de usuarios.* Conjunto de actividades que desarrolla la biblioteca, dirigidas a potencializar el aprovechamiento de recursos bibliográficos y de infraestructura con los que cuenta. Estas actividades se refieren, tanto a la capacitación en el manejo de herramientas técnicas, como a la formación integral de la comunidad universitaria y la ciudadanía en general, aprovechando para ello el talento humano y las capacidades multidisciplinarias del equipo de trabajo.

- Inducción presentación de trabajos escritos según normas ICONTEC.
- Asesoría en la presentación de artículos científicos según normas APA.
- Asesoría y Capacitación para el manejo de bases de datos electrónicas.

La Facultad de ciencias ha adquirido textos que sirven tanto a la Maestría como a áreas relacionadas (anexo 26), además en los espacios asignados a los grupos de investigación se cuenta con un listado de libros especializados en cada campo.

#### **Sedes alternas de la Biblioteca.**

La Biblioteca Rafael Parga Cortés ha descentralizado algunas de sus colecciones para comodidad de sus usuarios, distribuidas en bibliotecas satélites organizadas con las mismas políticas de la Biblioteca Central (colecciones y servicios), así:

- Centro de Documentación del alto Magdalena (Museo Antropológico): Colección general, reserva, referencia, y publicaciones periódicas en las diferentes áreas temáticas de las ciencias sociales: antropología, geografía, historia, etc.
- Biblioteca Satélite de Educación: Colección general, reserva, referencia, en todas las áreas del conocimiento de las ciencias básicas, aplicadas, economía, administración y ciencias sociales.
- Biblioteca Alegría de Leer: Colección de obras literarias.
- Biblioteca Granja Armero. Cuenta con material bibliográfico especializado para los programas de agronomía y medicina veterinaria y zootecnia.

**Infraestructura tecnológica de la Biblioteca.** En la actualidad, la Biblioteca "Rafael Parga Cortes" cuenta con la infraestructura tecnológica acorde con las necesidades de información y procesamiento de la misma para una correcta ejecución de los procesos que se llevan a cabo.

Realizar búsquedas y compartir información es más sencillo y permite ampliar los recursos bibliográficos para los usuarios y toda la comunidad universitaria, el ambiente de trabajo que se ha logrado con la implantación de tecnologías de hardware y software para la comunicación entre áreas de trabajo, la administración de la información y el acceso a nuevas fuentes de información como las bases de datos en CD-ROM, DVD-ROM o las publicadas en Internet, como los catálogos en línea de otras instituciones.

Software bibliográfico. El software implementado en la biblioteca para llevar a cabo los procesos internos y la administración del material bibliográfico es el SIABUC 9 Siglo XXI (Sistema Integrado de Automatización de Bibliotecas de la Universidad del Tolima), instalado en 4 estaciones de trabajo, con Microsoft Windows XP como sistema operativo, por medio del cual es posible modular la información y compartirla a través de la red con las diferentes secciones que pueden tener acceso a los módulos correspondientes.

Sitio web de la biblioteca. Al igual que en otras universidades a nivel nacional, la Biblioteca "Rafael Parga Cortés" de la Universidad del Tolima posee un sitio Web para difundir sus servicios e información bibliográfica a través de Internet, brindándole a los usuarios la posibilidad de obtener recursos documentales sin tener que desplazarse hasta las instalaciones de la biblioteca. Dentro de las posibilidades de navegación que ofrece el sitio Web se encuentran las siguientes:

- Identificar información general de la biblioteca: misión, visión, objetivos, políticas, horarios de atención, estadísticas, organización interna, proyectos, entre otros.

- Conocer la ficha catalográfica del material contenido en el acervo bibliográfico de la biblioteca- catálogo en línea (Opac).

Otro de los servicios de sitio web que la Biblioteca actualmente se encuentra implementando, es el proyecto del Repositorio Institucional RIUTOL, cuyo objetivo principal es permitir el acceso abierto a la producción científica, académica e institucional de la universidad aumentando la visibilidad de sus contenidos e impacto y garantizando la preservación y conservación de dicha producción. La colección abarca artículos, trabajos de grado, trabajos científicos, material docente, fondo antiguo digitalizado y otros documentos en distintos formatos digitales.

### **Adquisiciones**

La adquisición por compra está definida por las solicitudes realizadas por docentes e investigadores y por las necesidades detectadas por la biblioteca. Las solicitudes se reciben durante el año y los trámites para la compra se gestionan durante los cinco primeros meses del año o a partir de la asignación de la partida presupuestal por parte de la universidad.

Para cumplir con este propósito, la biblioteca cuenta con un grupo de profesores enlace, que participan en la selección del material bibliográfico a adquirir y en los procesos de evaluación de las colecciones y descarte, así como en otros procedimientos relacionados con la mejora continua de la calidad del servicio. El presupuesto de la biblioteca para la compra de material bibliográfico se ejecuta de acuerdo con el siguiente orden de prioridades:

- Solicitudes realizadas por programas en vía de acreditación por calidad.
- Solicitudes realizadas para iniciar nuevos programas académicos.
- Solicitudes realizadas por la biblioteca para actualizar colecciones o cubrir demandas específicas.
- Solicitudes realizadas por los diferentes programas académicos para ampliar o renovar el material bibliográfico.

En la Tabla 8.5 se presenta una lista de los libros adquiridos en el programa para el año 2013.

**Tabla 8.5** Libros relacionados con el programa adquiridos durante el año 2013 por la Facultad de Ciencias

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	ISBN	AÑO
Física de partículas y de astropartículas	Ferrer Soria, Antonio	Universidad de Valencia	84-370-6180-6	2013
Curie y la radiactividad	Strathern, Paul	Siglo Veintiuno Editores	84-323-0994-X	2013
Bohr y la teoría cuántica	Strathern, Paul	Siglo Veintiuno Editores	84-323-1017-4	2013
Bohr y la teoría cuántica	Strathern, Paul	Siglo Veintiuno Editores	84-323-1017-4	2013
Methods of modern mathematical physics : functional analysis = Métodos de física matemática moderna: análisis funcional	Reed, Michael	Elsevier	0-12-585050-6	2013
Functions of one complex variable I = Funciones de una variable compleja I	Conway, John B.	Springer	0-387-90328-3	2013
Introduction to lie algebras = Introducción a las álgebras de Lie	Erdmann, Karin	Springer	978-1-84628-040-5	2013
Partial differential equations = Ecuación diferencial parcial	Evans, Lawrence C.	American Mathematical Society	0-8218-0772-2	2013
An introduction to ordinary differential equations = Una introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias	Coddington, Earl A.	Dover Publications Inc.	0-486-65942-9	2013
Lie algebras in particle physics = Álgebras de Lie en física de partículas	Georgi, Howard	Westview Press	978-0-7382-0233-4	2013

Además de lo anterior, la Maestría en Ciencias-Física, cuenta con una colección especializada de libros en las áreas estratégicas del programa, tales como: Física de Partículas, Electrodinámica clásica, Teoría de campos, Magnetismo Transiciones de fase, los cuales se encuentran a disposición de estudiantes, docentes e investigadores, en las instalaciones de cada grupo de investigación. Vale la pena resaltar que la mayoría de este material bibliográfico ha sido adquirido a través de proyectos de investigación y de donaciones de profesores del programa. En la Tabla 8.6 se presenta una lista detallada del material disponible en el Grupo Teórico-QUARK.

**Tabla 8.6** Material bibliográfico disponible en el Grupo Teórico-QUARK

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

TÍTULO DEL LIBRO	AUTORES	EDITORIAL	EDICIÓN	AÑO	CANTIDAD
Quantum Fields	N. N. Bogoliubov and D. V. Shirkov	The Benjamin/Comming Publishing Company.Inc	1	1993	1
CP Violation	I. I. Bigi and A. I. Sanda	Cambridge Monographis on Particle Physics Nuclear	2	2009	1
Quantum Fields Theory	M. Srednicki	Cambridge University Press	1	2007	1
Relativistic Quantum Fields	J.D. Bjorken and S.D. Drell	McGraw- Hill, Inc	1	1965	2
The global approach to quantum field theory (Vol 1 y 2)	B. Dewitt	International Series of Mongraphs on Physics Oxford	1	2003	1
Introduction to Elementary Particles	D. Griffiths	Johs Wiley & Sons	1	1987	1
Dynamics of the Standard Model	J.F Donoghue, E. Golowich and B.R Holstein	Cambridge University Press	1	1996	1
Introduction to High Energy Physics	D.H Perkins	Addison-Wesley Publishing Company, Inc	3	1987	1
Quantum Field Theory	Lewis H. Ryder	Cambridge University Press	1	1996	1
The Quantum Theory of Fields (Volumen I)(Foundatios)	S. Weinberg	Cambridge University Press	1	2005	1
The Quantum Theory of Fields (Volumen II)(Modern Aplications)	S. Weinberg	Cambridge University Press	1	2005	1
The Quantum Theory of Fields (Volumen III)(Supersymmetry)	S. Weinberg	Cambridge University Press	1	2005	1
And Introduction to the Estándar Model of Particle Physics	W. N. Cottinham and D. A. Greenwood	Cambridge University Press	2	2007	1
Mechanics (Volumen I)	Alonso-Finn	Fundamental University Physics	1		1
Physics (Part I)	Robert Resnick and David Halliday	Wiley	3	1977	1
Quantum Physics	Stephen Gasiorowicz	University of Minnesota	3	1974	1
Lie Algebra In Particles Physics	Howard Georgi	Harvard University	1	1992	1
Electricity and Magnetism (Vol 2)	Edward M. Purcell	Berkeley Physics	1	1985	1
Quantum Field Theory	Michio Kaku	New York Oxford	1	1993	1

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

TÍTULO DEL LIBRO	AUTORES	EDITORIAL	EDICIÓN	AÑO	CANTIDAD
Quantum Fields and Strinngs (Vol 1)	Pierre Deligne, David Kazhdan y otros.	American Mathematical Society	1	1999	1
Quantum Fields and Strings (Vol 2)	Pierre Deligne, David Kazhdan y otros.	American Mathematical Society	1	1999	1
100 Problemas de Física Cuántica	R. Fernandez A.; J.L. Sanchez Gómez	Alianza Editorial	1	1996	1
Quantum Theory	David Bohm	Dover Publicatios, INC., New York	1	1989	1
Tópicos sobre Física Cuántica	Alvaro Campo Cabal	Departamento de Física (Facultad de ciencia U. del Valle)	1	1983	1
Quantum Mechanics	Leonard I. Schiff	McGraw- Hill, Inc	3	1968	1
Quantum Mechanics	Eugen Merzbacher	University of North Carolina at Chapel Hill	3	1998	1
Mecánica Cuántica	A.Galindo; P. Pascual	Alhambra	1	1978	1
Física Teórica (Mecánica Cuántica -Teoría no Relativista)(Vol 3)	Landau y Lifshitz	Editorial Reverté S..A	1	1983	1
The Feynman (Lectures on Physics)	Feynman-Leightobn-Sands	Addison-Wesley Publishing Company, Inc	1	1977	1
Electroweak Interactions	Peter Renton	Cambridge University Press	1	1990	1

## 8.2 Servicios de Sistemas e Internet

La Universidad del Tolima cuenta con un Ancho de Banda de 50.000 Kbps con un reuso 1:1, con la empresa Colombia Telecomunicaciones – Telecom para brindar servicios de Internet a la comunidad universitaria.

La infraestructura tecnológica considera los siguientes aspectos:

- Red Interna de Comunicación de Datos
- Red Externa de Comunicaciones
- Equipos Servidores y Estaciones de Trabajo
- Software operativo y de Manejo de Bases de Datos.

Los servicios básicos que se ofertan desde el servicio de Internet son:

- Acceso a la web.
- Correo Electrónico.
- Videoconferencias.

- Acceso a Bases de datos y colecciones.

La Universidad del Tolima Cuenta con 2.241 computadores para uso académico – administrativo discriminado de la siguiente manera:

Existen 424 computadores en uso de los estudiantes en 23 salas de informática para atender la docencia, e incluyendo 20 para consulta en Investigaciones y un campus WiFi en el parque Ducuara. Actualmente van 500 Portátiles en wifi para los estudiantes.

La sede principal de la Universidad del Tolima tiene 5 salas multimediales, cada una con 16 equipos con 30 puestos de trabajo conectados al nodo de Internet y con software licenciado para la Academia.

- Cámara IP de vídeo
- Tablero interactivo
- Cámara de documentos
- HomeTheater System con sonido envolvente
- Video Beam
- Servicio de DVD –VHS

La red general de la Universidad del Tolima está conformada por las siguientes subredes:

- La red de biblioteca
- La red de investigaciones
- La red de salas de informática
- Centro de operaciones de Internet,
- El Instituto de Educación a Distancia
- La red del doctorado I
- La red la oficina de registro y control académico.

Adicional al soporte institucional, La Maestría en Ciencias-Física tiene al servicio, para el cumplimiento de sus actividades administrativas y académicas 5 computadores de escritorio, 4 de ellos en cubículos individuales para el trabajo de estudiantes y docentes, y dos computadores portátiles, de los cuales 5 cuentan con conexión a internet. Así mismo cuenta con 2 Video Beam. La coordinación cuenta con un computador, un escáner y una impresora

### **8.2.1 Servicios de Software**

La Universidad actualmente pertenece al convenio de Microsoft “Campus Agreement” para poder utilizar las licencias de actualización del sistema operativo Windows, de la herramienta de ofimática “Office”, y otras herramientas como el software de programación “Visual Studio”, de publicidad “Publisher”, desarrollador de página WEB “Frontpage” y desarrollador de presentaciones “Vision Pro”.

Estos beneficios se han extendido gratuitamente a profesores y estudiantes de Ingeniería de Sistemas. Los estudiantes de otros programas deben cancelar 20 dólares.

### ***8.2.2 Servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de cómputo***

La Universidad cuenta con un personal encargado de brindar el soporte técnico tanto preventivo como correctivo a los miembros de la comunidad universitaria que utilizan equipos de cómputo de propiedad de La Universidad.

Los servicios que se brindan mediante la realización del mantenimiento preventivo son:

- Limpieza interna y externa.
- Instalación y actualización de software.
- Mantener actualizado el antivirus y eliminar el software malicioso.
- Eliminar de los equipos los archivos temporales.
- Desfragmentar los discos duros de los equipos.
- Explicar a los clientes como hacer copias de seguridad (backup) de la información.
- Restablecer la conectividad a la red local y su acceso a Internet.

Los servicios que se brindan mediante la realización del mantenimiento correctivo son:

- Formateo del disco duro.
- Reinstalación de sistema operativo y los programas básicos o licenciados de uso específico de La Universidad.
- Instalación y configuración de los controladores (drivers) apropiados para los diferentes periféricos.
- Restauración de copias de seguridad.
- Configuración y restauración de conexiones de red.
- Reposición del hardware por garantía.
- Emisión de conceptos técnicos para reclamos al seguro o cambio de hardware.

### 8.3 Laboratorios

**Tabla 8.7** Áreas de los laboratorios para investigación y docencia

	<b>Laboratorios investigación</b>	<b>laboratorios de docencia</b>	<b>Total laboratorios</b>	<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Cantidad</b>	17	56	<b>73</b>	<b>5454.68</b>
<b>área total</b>	1078	4376.68		

Fuente: Oficina Infraestructura.

## 9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA

Mediante Acuerdo No. 006 de 1997(Anexo 27), se crea la Oficina de Desarrollo Institucional (ODI), la cual es la unidad asesora de la Rectoría, que proyecta el uso de los recursos humanos, físicos y económicos de la Universidad del Tolima, mediante la elaboración de estudios técnicos, presupuesto, planes, programas y proyectos. La ODI actúa como unidad asesora de la Rectoría en la definición de políticas y estrategias que permitan el manejo racional de los recursos, de acuerdo con los planes establecidos. Como resultado del accionar de esta gestión la Universidad cuenta con un Plan de Desarrollo de la Planta Física de la Universidad.

La Universidad del Tolima tiene un total de 304.580 m<sup>2</sup>, compuesto por las siguientes áreas: la ocupada de 55.066 m<sup>2</sup>; la de vías vehiculares y peatonales de 11.380 m<sup>2</sup>; el Jardín Botánico, la vega del Río Combeima y zonas libres de 220.093 m<sup>2</sup>; y las libres (zonas libres de docencia, zonas arborizadas y parques y zonas verdes) de 12.612 m<sup>2</sup>. El área urbanizable alcanza los 93.864 m<sup>2</sup>, de los cuales el área ocupada abarca 53.500 m<sup>2</sup>, y las áreas libres urbanizables llegan a los 40.364 m<sup>2</sup>. El índice de construcción es del 39.74% y el índice de ocupación es del 31.39%.

La Universidad cuenta con instalaciones adecuadas, tanto para el desarrollo de las clases como para el de los laboratorios. Además, posee instalaciones para las actividades docentes, investigativas, administrativas y recreativas, entre otras.

**Salas Audiovisuales:** Las actividades académicas se apoyan en cinco salas de sistemas, que tienen capacidad para 30 estudiantes por sala con comunicación a redes de información; con 20 salas personales con conexión a redes de la biblioteca de la Universidad, con una sala de teleconferencias y un aula múltiple, con buena capacidad de rotación de estudiantes.

**Recursos Informáticos:** Con la adquisición de la infraestructura tecnológica de los últimos años en la Universidad del Tolima, se ha logrado despertar una cultura hacia el uso de la tecnología en las actividades académicas y a su vez ha servido como soporte a los procesos administrativos, reflejándose en ampliación de las salas de computo, en beneficio de la academia.

En las tablas 9.1, 9.2 se relacionan los espacios con que cuenta la Universidad para la realización de las distintas actividades académicas- administrativas en la sede Central.

**Tabla 9.1.** Espacios para la realización de las actividades académico-administrativos de la Sede Central

Áreas Sede Central	
Espacio	Area M <sup>2</sup>
Aulas	6.045,77
Laboratorios	5454,68
Talleres	1298,09
Salas Especiales	532,91
Bibliotecas	1.381,29
Oficinas	7.550,84
Escenarios Deportivos	2.050,27
Cafeterías Comedores	317,07
Zonas De Recreación	660,36
Servicios Sanitarios	746,79
Otros	
Residencias Estudiantiles	432,58
Centro De Salud	325,11
Hospital Veterinario	212,84
Vestieres Operarios	200,00
Hospital Veterinario	212,84
Vestieres Operarios	200,00
Depositos	456,76
Viveros	379,00
Recreacion Pasiva (Areas Verdes)	111.680,00
Areas Duras	11.338,00

Fuente: Oficina Infraestructura

**Tabla 9.2.** Número y capacidad de aulas de la sede central de la Universidad del Tolima

Capacidad Estudiantes	Número Total De Aulas	Número De Estudiantes Que Puede Albergar
20	18	360
25	3	75
30	8	240
35	8	280
40	30	1200
45	2	90
50	24	1200
60	7	420
90	1	90
120	1	120
180	1	180
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>4255</b>

Fuente: Oficina Infraestructura

### 9.1 Infraestructura de la maestría en Ciencias-Física

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

De manera particular, la Maestría cuenta con un espacio físico de dedicación exclusiva con un área de 60 m<sup>2</sup>, compuesto por una sala de cómputo con 6 cubículos cada uno con su respectivo computador con acceso a internet, una sala de clases dotada de video beam, con capacidad para 25 personas con pupitres universitarios.

Los grupos de investigación cuentan con salas de estudio dotadas de escritorios, computadores con acceso a internet, colecciones de libros particulares. Los equipos de medida utilizados para los trabajos de grado y prácticas de laboratorio se relacionan en este mismo documento en la sección 5 Recursos para la investigación.

Cada grupo tiene capacidad para cinco estudiantes con las condiciones apropiadas para realizar consultas bibliográficas en bases de datos y realizar seminarios de grupo.

## 10. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

### 10.1 Selección

La inscripción tiene un costo de 20% de un salario mínimo legal vigente y requiere la entrega de la siguiente documentación:

- Solicitud de admisión a la Maestría en un formato suministrado por la facultad
- Hoja de vida con los respectivos soportes
- Copia del recibo de consignación por el valor de la inscripción

Serán admitidos los aspirantes quienes obtengan cincuenta (50) o más puntos, de acuerdo a los siguientes ítems y puntajes:

- |                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| • Hoja de vida:                   | hasta 20 puntos |
| • Entrevista:                     | hasta 20 puntos |
| • Acreditación del idioma Inglés: | 10 puntos       |
| • Prueba de conocimientos:        | 0 – 50 puntos   |

Para realizar el proceso de matrícula y ser estudiante de la maestría los admitidos deben:

- Haber sido seleccionado con un puntaje igual o superior a 50 puntos.
- Haber pagado la matrícula Financiera y adjuntar recibo de pago de los valores correspondientes a la matrícula y otros derechos académicos el cual será de cuatro punto cinco (4.5) salarios mínimos mensuales vigentes por semestre académico.

Adjuntar recibo de pago de los valores correspondientes a la matrícula y otros derechos académicos y entregarlos en físico o por correo electrónico en la coordinación de los posgrados de la facultad de ciencias.

La transferencia estudiantil en la Maestría en Ciencias-Física estará enmarcada en el Artículo 21 del Decreto 2566 de 2003 (Anexo 28) en donde se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior.

De esta manera la Maestría en Ciencias-Física reconocerá los créditos adquiridos para las asignaturas con nota igual o superior a tres cinco sobre cinco (3.5/5.0) o su equivalente, obtenidos en Programas de maestría similares de reconocidas universidades nacionales o extranjeras.

## 10.2 Evaluación

El Acuerdo número 006 de 1996, emanado del Consejo Superior de la Universidad del Tolima, "Por el cual se expide el Estatuto de los estudiantes de la Universidad del Tolima", establece los criterios académicos que sustentan la permanencia, promoción y grado de los estudiantes.

La forma de la evaluación de las asignaturas o núcleos temáticos puede hacerse:

- 1) Por el rendimiento académico de los estudiantes,
- 2) por el examen de validación,
- 3) por homologaciones.

La evaluación por el rendimiento académico de los estudiantes se aplica a las asignaturas que hayan sido matriculadas y se cursen regularmente, se hace por 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 una asignatura hace del rendimiento académico del estudiante que la cursa, expresándolo en una calificación numérica entre 0,0 y 5,0 puntos. Para expresar esta calificación, el profesor lleva durante todo el período académico el control y contabilidad de las evaluaciones de las asignaturas que orienta, y al finalizar el semestre registra en plataforma la nota única final de la asignatura o asignaturas a su cargo, la cual para ser aprobatoria es de tres punto cinco (3.5) o superior.

Para obtener la nota única el profesor utiliza diferentes formas de evaluación, asignándole un porcentaje a cada forma de evaluación, según la importancia que esta tenga. Esta información la da el profesor a los estudiantes, al momento de presentar el acuerdo pedagógico (el cual consiste en presentar los objetivos general 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 suscrita por el representante del curso y el profesor del proceso pedagógico).

La forma de evaluación de las asignaturas o seminarios, puede hacerse:

- Por rendimiento académico cuando las asignaturas o seminarios hayan sido matriculados y se cursen regularmente.

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

- Por homologación cuando, por solicitud del estudiante, se demuestre con certificaciones pertinentes que ha cursado el equivalente de la asignatura que se pretende homologar en otro programa del mismo nivel, en esta u otra universidad.

Por ser una maestría de investigación la única opción de grado es la presentación de una Tesis.

El título de grado se otorga a los estudiantes que hayan aprobado los siguientes requisitos:

- Haber aprobado todas las unidades programáticas y requisitos, y haber presentado, sustentado y aprobado la tesis de grado.
- Demostrar competencia en el manejo de una lengua extranjera.
- Haber sometido un artículo a una revista de carácter científico para publicación
- Estar a paz y salvo por todo concepto con la Universidad del Tolima

Finalmente, cuando el estudiante no ha podido completar uno o algunos de los requisitos académicos necesarios para graduarse dentro de los cuatro (4) semestres establecidos, la Maestría ofrece la matrícula de continuidad académica para cumplir con los mismos.

## 11. ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA

La Universidad del Tolima cuenta con una estructura orgánica y académica, administrativa, que le permite su funcionalidad a través de diferentes estamentos de decisión, asesoría y ejecución. Los principales órganos de dirección son:

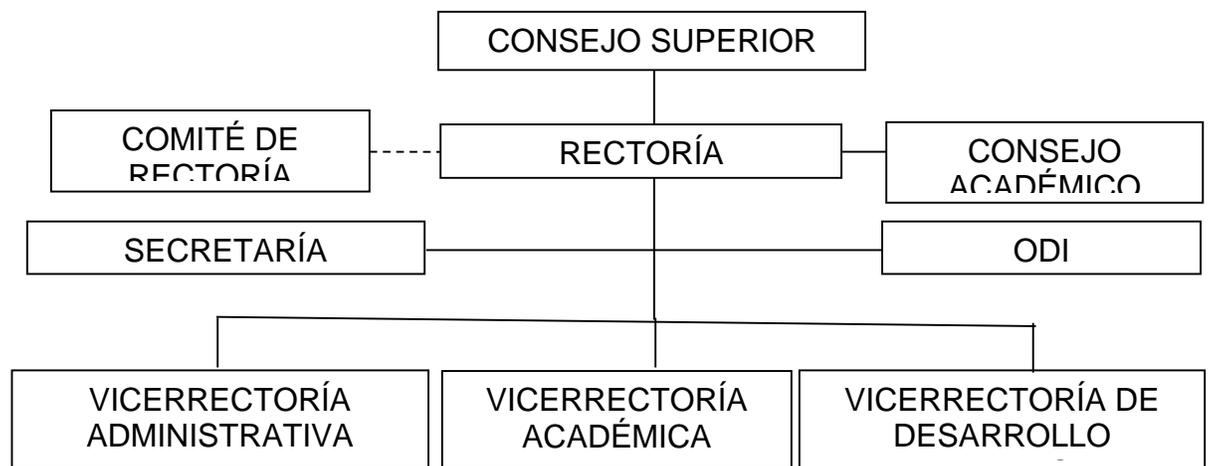
**Consejo Superior:** Presidido por el Gobernador del Departamento

**Consejo Académico:** Presidido por el Rector

**Consejo de Facultad:** Presidido por el Decano

El Organigrama administrativo de la Universidad del Tolima se muestra en la figura 11.1

**Figura 11.1.** Organigrama de la Universidad del Tolima.



El programa de Maestría en Ciencias-Física de la Universidad del Tolima, está adscrito a la Facultad de Ciencias, se encuentra bajo la administración de la decanatura de esta facultad y del Departamento de Física, que se ocupa de este campo del conocimiento y de formación en Ciencias Naturales.

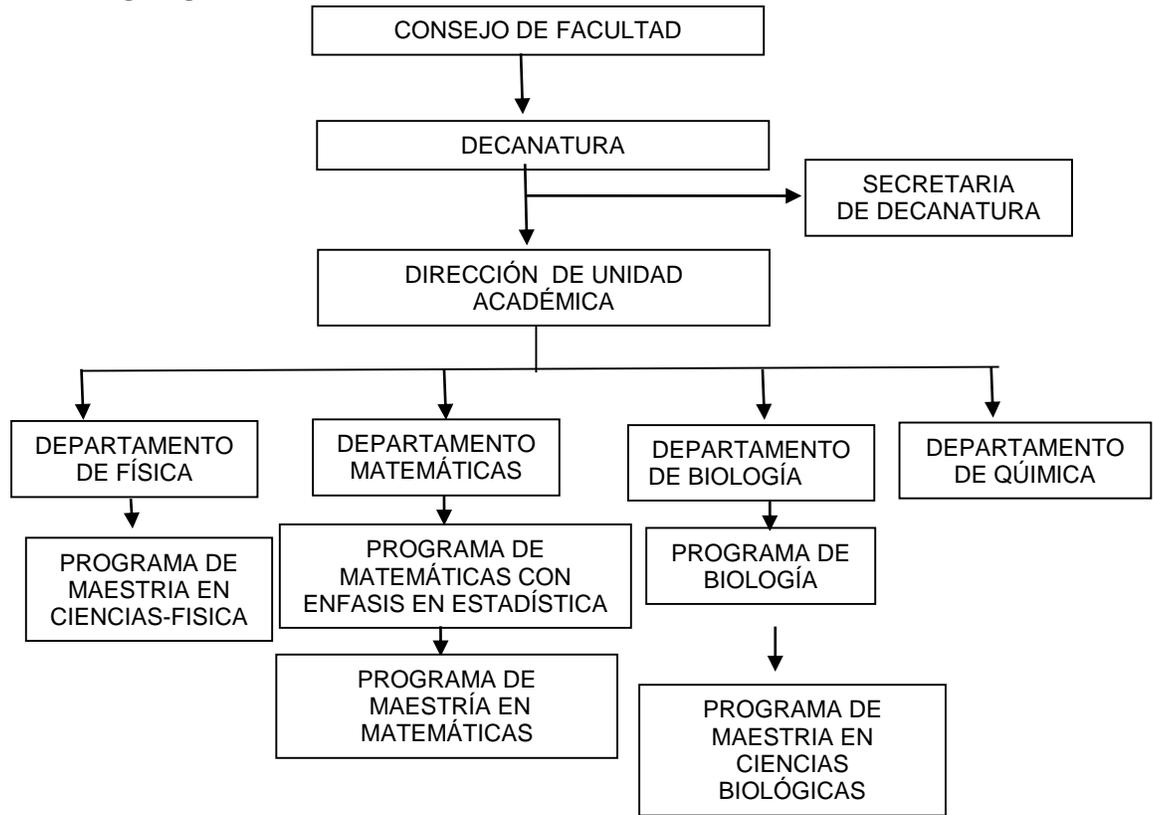
Como apoyo a todas las actividades científico administrativas se han conformado diferentes comités así:

- Comité curricular
- Comité de investigaciones Comité
- Docente asistencial Comité de Primer Semestre
- Comité de Evaluación y Acreditación.
- Comité de Evaluación Docente y Escalafón

La Facultad de Ciencias es una unidad académica y como tal está inmersa en la normatividad de la institución, los profesores se encuentran inscritos a los departamentos y los estudiantes tienen su interlocución directa en la dirección del programa.

Jerárquicamente, las líneas de autoridad académico-administrativa en la Facultad de ciencias se muestran en la figura 11.2

**Figura 11.2** Organigrama de la facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima.



La máxima autoridad ejecutiva es el decano y la máxima autoridad colegiada es el Consejo de Facultad, ente representativo de los diferentes sectores.

Las diferentes instancias administrativas y de apoyo a la gestión se rigen por la normatividad vigente para la Universidad así:

- El Estatuto General: Acuerdo 104 de diciembre 21 de 1993 (Anexo 19)
- El Estatuto Profesional: Acuerdo 031 de abril 14 de 1994 (Anexo 16)
- El Estatuto para el Personal Administrativo: Acuerdo 001 de enero 29 de 1996.
- El Estatuto Estudiantil: Acuerdo 006 de marzo 1 de 1996.

## **12. AUTOEVALUACIÓN**

Las políticas y normatividades referentes a la autoevaluación, son establecidas claramente en el Plan de Acción de la Universidad del Tolima, en el Eje de Modernización Académica, Política de Evaluación y Acreditación. Así mismo se soportan en el Acuerdo No 075 de 1989 del Consejo Superior (Anexo 29) el cual institucionaliza y reglamenta el proceso de Autoevaluación y el Acuerdo 065 de 2001 del Consejo Académico (Anexo 30) el cual institucionaliza y reglamenta el proceso de evaluación con fines de acreditación y a su vez establece la Coordinación General de Autoevaluación y Acreditación.

### **12.1. Operacionalización del Proceso de Autoevaluación**

El modelo de Autoevaluación de la Universidad del Tolima es una aproximación a las relaciones de la cotidianidad, en el mapa institucional, donde actores, procesos, contexto, recursos, logros y los resultados que predominan en el proceso de evaluar y autoevaluar se interrelacionan en la búsqueda de la calidad. Se operacionaliza bajo los lineamientos del modelo de autoevaluación de la Universidad del Tolima MAUT, el cual se concibe como una herramienta conceptual y operativa construida colectivamente para realizar un proceso de autocrítica para el mejoramiento de la calidad de sus servicios.

Como resultado de estos procesos, el programa ha estudiado el plan de estudios y se ha ajustado de acuerdo a consideraciones pertinentes del estado del arte de la disciplina, llevando a cabo cambios en el mismo.

### **12.2 Principios**

El modelo se enmarca y acoge los siguientes principios básicos y fundamentales:

- Universalidad del quehacer universitario
- Autonomía
- Integralidad en la visión holística de su problemática
- Respeto por la diversidad, identidad y especificidades propias de las diferentes unidades académicas y administrativas
- Equidad en la construcción participativa de los elementos del Modelo
- Pertenencia
- Responsabilidad, idoneidad en el desarrollo de los procesos
- Coherencia

- Eficacia y eficiencia
- Transparencia

### **12.3 Criterios Operativos**

El modelo tomó los siguientes criterios para su operatividad:

- Participación activa de los actores universitarios
- Ejercicio de la autonomía
- Flexibilidad en el diseño estructural y organizacional
- Cobertura total de actores, procesos, contexto, recursos y resultados
- Cientificidad al formular sus propuestas y programas como proyecto de investigación
- Continuidad en sus procesos y acumulación de experiencias
- Impacto en sus resultados de acuerdo con el compromiso de calidad adquirido con la sociedad.

### **Propósitos**

- Propiciar el mejoramiento continuo de la calidad del quehacer universitario.
- Proporcionar orientación teórica y metodológica a las unidades académicas y administrativas en sus procesos de autoevaluación como proyectos de investigación
- Fortalecer las notas constitutivas de la institución: autónoma, corporativa, universal, y científica
- Fomentar la actitud crítica, reflexiva y constructiva de los actores internos y externos
- Generar la cultura universitaria de la autoevaluación
- Ofrecer un medio permanente de información sistematizada obtenida en los procesos de autoevaluación
- Identificar y establecer los correctivos necesarios en forma oportuna y pertinente
- Determinar estrategias para el mantenimiento y superación de las fortalezas institucionales.

### **Objetivos estratégicos**

- Generar espacios de reflexión permanente sobre el que hacer universitario en busca del mejoramiento de la calidad del mismo.
- Fomentar los procesos de acreditación de las unidades académicas.
- Propiciar la institucionalización de los procesos de autoevaluación en la
- Universidad del Tolima.
- Crear la necesidad de la disponibilidad de un sistema de información permanente.

- Identificar las áreas que posibiliten la generación de proyectos de investigación interdisciplinarios e interinstitucionales.

### **Elementos del modelo**

- Contexto: Interno y externo
- Actores: Directivos, docentes, estudiantes, administrativos y egresados
- Procesos: Académicos y administrativos
- Recursos: Físicos, económicos y materiales
- Logros y Resultados: Conocimiento científico y tecnológico; servicios de capacitación científica, tecnológica, formación profesional y humanística y proyección Social.

### **Organización del proceso**

La autoevaluación es tomada como la herramienta fundamental, que permite reconocer las fortalezas, debilidades, necesidades y oportunidades de mejoramiento, tanto de los miembros de la comunidad universitaria como de los procesos que se adelantan en el quehacer cotidiano, lo que es enriquecido con la lectura y aporte de pares académicos.

La Universidad del Tolima mediante Acuerdo 065 de 2001 establece las siguientes fases a saber:

**Fase de preparación:** A cargo de la institución que se estableció de acuerdo al MAUT.

**Fase de autoevaluación:** A cargo de la institución, de acuerdo al modelo establecido por la Universidad y al modelo del Consejo Nacional de Acreditación.

**Fase de evaluación externa:** A cargo de pares académicos.

**Evaluación final:** A cargo del Consejo Nacional de Acreditación.

De la misma forma se establece la siguiente estructura académico administrativa:

**Comité institucional de evaluación y acreditación:** Instancia directiva del proceso conformado por el Vicerrector Académico, el Coordinador General de Autoevaluación y Acreditación y los coordinadores de evaluación y acreditación de cada unidad académica.

**Coordinación General de Autoevaluación y Acreditación:** Instancia ejecutiva del proceso general a cargo de un funcionario designado por el Consejo Académico.

**Comité de evaluación y acreditación:** Instancia operativa del proceso a nivel de la unidad académica, integrado por:

- Decano de la Facultad
- Coordinador de la Oficina de Autoevaluación y Acreditación
- Director del Programa
- Secretaria Académica

### **Metodología de Autoevaluación.**

Retomando no solo el ejercicio conceptual que se adelantó con el modelo de Autoevaluación de la universidad, sino también la experiencia práctica vivida en los procesos de autoevaluación de varios programas se adelantan las siguientes etapas para la realización de un proceso de autoevaluación, tanto de programas académicos como institucional:

**1. Organizacional:** establecer, garantizar la estructura y designar el personal idóneo para liderar, orientar y llevar a cabo las distintas acciones implícitas en el proceso. Esto se puede lograr mediante la conformación de un Comité Técnico, que se encargue de liderar las distintas acciones implícitas en el proceso de autoevaluación

**2. Conceptual:** asegurar la comprensión de los fundamentos, propósitos y alcances del proceso de autoevaluación y acreditación institucional. Lograr apropiación y manejo del modelo.

**3. Metodológica-instrumental:** Contar una valoración diferencial de los factores a evaluar, desde una perspectiva integradora de las miradas de los diversos actores de la Universidad. De acuerdo con la información requerida para adelantar el proceso, las fuentes de la misma, la población a consultar y las estrategias metodológicas más adecuadas para su obtención, se diseñan los instrumentos, sus formas de valoración e interpretación, las estrategias de aplicación y la organización de los aspectos operativos y de logística.

**4. Operativa de campo:** Acopiar la información requerida para la descripción, análisis y valoración de los factores, características y aspectos contemplados en el modelo del CNA.

**5. Descriptiva-valorativa:** Integrar la información que permita dar una visión adecuada y completa del estado de las diferentes características contempladas en el modelo del

CNA. Organizar los procesos de análisis, y valoración frente a los referentes de calidad y definición de fortalezas, debilidades y temas de mejoramiento.

**6. Reguladora:** Incorporar el plan de mejoramiento y seguimiento, por parte de la institución, en la implementación del mismo.

**7. Elaboración del informe final:** Estructurar la redacción del informe final, tanto de la información recopilada durante el proceso como de los distintos juicios emitidos sobre la calidad del programa.

**8. Evaluación externa:** Someter los resultados del proceso de autoevaluación ante pares académicos externos.

Como se mencionó al principio de esta capítulo, la institución cuenta con una Oficina central de Autoevaluación y Acreditación, la cual se encarga de asesorar la implementación de estas ocho etapas en cada uno de los programas académicos de la universidad.

Desde la oficina se brinda todo el apoyo conceptual, logístico y operativo para la implementación de estas etapas. Como un soporte para el proceso desde esta dependencia se elaboró un Manual de Procedimiento el cual orienta a los distintos programas en el abordaje de la implementación de cada una de estas etapas.

Desde la página web de la universidad específicamente desde el link que hace referencia a la autoevaluación institucional también se brinda apoyo a los programas, ya que en este portal se puede encontrar no solamente la información completa sobre el estado de los procesos de autoevaluación, sino que también se puede acceder a información clave en el proceso tal como instrumentos, información normativa y demás que apoya el proceso.

Además de este soporte cada unidad académica cuenta con un coordinador de autoevaluación y acreditación que es el encargado de organizar y velar por el cumplimiento de estas acciones en los programas.

### **Algunos avances en lo concerniente a la Autoevaluación con fines de Acreditación de alta calidad.**

Como resultado de la implementación de estos procesos la universidad cuenta actualmente con ocho (8) programas acreditados de alta calidad:

- Biología. Reacreditado por 6 años
- Ingeniería Agroindustrial. Reacreditado por 4 años
- Ingeniería Agronómica. Reacreditado por 4 años
- Ingeniería Forestal. Reacreditado por 6 años
- Medicina veterinaria y Zootecnia. Reacreditado por 4 años
- Administración de Empresas. Acreditado por 4 años
- Economía. Acreditado por 4 años
- Enfermería. Acreditado por 4 años

#### **12.4 La autoevaluación en el programa**

El programa de Maestría en Ciencias-Física inició su proceso de autoevaluación creando el respectivo Comité Técnico, establecido mediante Acuerdo 128 del 2 de Mayo del 2012, del Consejo de Facultad (etapa organizacional, Anexo 8). Siguiendo el orden señalado en las etapas para abordar los procesos de autoevaluación, el Comité apropió la metodología y la esencia del proceso mismo (etapa conceptual), a la vez que se realizaban socializaciones a los estudiantes y tutores con el acompañamiento de la Coordinación de Autoevaluación y Acreditación. La ponderación de lo establecido por los lineamientos del CNA fue la siguiente etapa abordada por el Comité Técnico, quien estableció el rumbo que debe seguir el programa según su naturaleza y particularidad (etapa metodológica – instrumental).

Por su parte, la Coordinación de Autoevaluación y Acreditación generó los formularios digitales (encuestas) para recoger la apreciación de la comunidad académica. Los resultados del segundo proceso de autoevaluación de la Maestría en Ciencias-Física, se obtienen de 8 estudiantes, 4 administrativos, 3 directivos, 6 profesores y 6 egresados. Los resultados de estas encuestas se encuentran condensados en dos informes (Anexo 31 y anexo 32) realizados en el periodo que se ha ofertado la maestría (2009 al 2014).

Luego de abordar la etapa que involucra la recolección de información documental y apreciativa (operativa de campo), el Comité se dispuso a efectuar la emisión de juicios de calidad del programa (etapa descriptiva - valorativa). Este plan fue realizado con un marcado compromiso de las directivas de la Facultad de Ciencias, quienes aprobaron presupuestos y tiempos de ejecución de las acciones planteadas (etapa reguladora).

Una vez cumplida la propuesta reflejada en el Plan de Mejoramiento, el Comité Técnico del programa dio inicio a la siguiente etapa, concerniente a la preparación y ejecución del segundo proceso de autoevaluación, con la asesoría de la Coordinación de Autoevaluación y Acreditación

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

Como resultado de este minucioso proceso, la Dirección del Programa con asesoría de la Coordinación de Autoevaluación y Acreditación, elaboró el informe final de autoevaluación (Anexo 9), sintetizando en un mismo documento la trayectoria actual del programa, datos estadísticos actualizados y el sentir de la comunidad académica. Estos resultados fueron socializados al Comité Técnico de Autoevaluación para luego ser divulgados a toda la comunidad universitaria.

### 13. PROGRAMA DE EGRESADOS

La Universidad del Tolima, a través de la planificación, desarrollo e implementación de estrategias que buscan el fortalecimiento del programa de graduados y el reconocimiento de este estamento como clave para el desarrollo institucional estableció mediante el Acuerdo 004 del 27 de abril de 2011 el Estatuto del Graduado, en el que se reconocen los graduados como “aquellas personas que previo cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por las unidades académicas, han recibido un título, bien sea de los programas de pregrado o postgrado” y se fijan los objetivos que se enuncian a continuación.

- ✓ Hacer uso de los medios físicos y humanos, ofrecidos por la Universidad a través de la oficina central de graduados, para el ejercicio de una política Institucional, moderna, permanente y participativa de graduados.
- ✓ Crear un sistema de información básica, electrónica, actualizada y permanente de los graduados de cada uno de los programas de la Universidad para seguimiento y evaluación de su desempeño laboral.
- ✓ Abrir espacios para el acercamiento, encuentro y reconocimiento de graduados destacados por sus aportes profesionales a nivel regional, nacional e internacional.
- ✓ Apoyar la conformación y permanencia de las asociaciones de graduados.
- ✓ Implementar acciones encaminadas al fortalecimiento laboral de los graduados a través de propuestas de programas de educación continuada y de postgrados.
- ✓ Fomentar la participación de los graduados en los programas de Bienestar Universitario.
- ✓ Crear programas y proyectos de apoyo a la inserción laboral de los graduados.

Bajo esta perspectiva, el 17 de agosto de 2011 el Consejo Superior mediante Acuerdo 017 formalizó las dependencias adscritas a la Vicerrectoría Académica y entre ellas la Oficina Central de Graduados que tiene como misión: “*unidad académica-administrativa creada con el propósito de contribuir a la construcción de comunidad universitaria a partir del fortalecimiento de las relaciones con los graduados de pregrado y posgrado, mediante el diseño e implementación de programas que hagan efectiva la política institucional de graduados*”, y que trabaja de manera conjunta con la Junta de Consejeros integrada por el representante de los graduados al Consejo Superior y los representantes a los consejos de facultades e instituto. Así, las instancias de orden institucional y gremial tienen la responsabilidad de fortalecer el programa de graduados, mediante el desarrollo de las siguientes estrategias.

- Estímulo a la conformación de las asociaciones de graduados.

- Establecimiento de programas y proyectos de actualización permanente.
- Creación de sistemas de información y de seguimiento a graduados.
- Fortalecimiento de canales de comunicación.
- Apertura de nuevos espacios de participación institucional de los graduados.
- Evaluación de los aportes al desarrollo en los diferentes sectores de la sociedad.
- Estudio de la normatividad y respectiva actualización de la información de graduados.

En este sentido, el reconocimiento institucional de los graduados tiene los siguientes objetivos:

- Hacer uso de los medios físicos y humanos, ofrecidos por la universidad a través de la oficina central de graduados, para el ejercicio de una política institucional, moderna, permanente y participativa de graduados.  
Crear un sistema de información básica, electrónica, actualizada y permanente de los graduados de cada uno de los programas de la Universidad para seguimiento y evaluación de su desempeño laboral.
- Abrir espacios para el acercamiento, encuentro y reconocimiento de graduados destacados por sus aportes profesionales a nivel regional, nacional e internacional.  
Apoyar la conformación y permanencia de las asociaciones de graduados.
- Implementar acciones encaminadas al fortalecimiento laboral de los graduados a través de propuestas de programas de educación continuada y de postgrados.
- Fomentar la participación de los graduados en los programas de Bienestar Universitario.
- Crear programas y proyectos de apoyo a la inserción laboral de los graduados.

En esta perspectiva, la interacción graduados-universidad y las relaciones de cooperación que consecuentemente se deriven estarán soportadas en las siguientes estrategias:

- Seguimiento y evaluación del desempeño de sus graduados, con el propósito de determinar si los niveles de *pertinencia* de la formación ofrecida, ubicación laboral, autoempleo, prácticas profesionales y calidad de las actividades que desarrollan, corresponde con el logro de los fines definidos autónoma e institucionalmente en el Proyecto Educativo Institucional.
- Incorporación de reformas curriculares y administrativas producto de la investigación y participación activa de los graduados.
- Apoyo por parte del graduado a los procesos de acreditación.
- Divulgación y apoyo a la oferta académica y buena imagen de la Universidad.

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

- Creación de estímulos y reconocimiento de los graduados más destacados de la Institución.

La dirección del programa ha recopilado los correos electrónicos y los teléfonos de los egresados y se les comunica actividades como: programaciones especiales tales como semana de la facultad de ciencias, conferencias de profesores invitados, seminarios del departamento de física.

Se ha creado una aplicación de google drive desde el programa para que los egresados suministren información básica pertinente al programa.

## **14. BIENESTAR UNIVERSITARIO**

### **14.1 Políticas Institucionales**

En la Universidad del Tolima, los planes, programas, proyectos y acciones de Desarrollo Humano deben favorecer el desarrollo de competencias para interactuar y comunicarse posibilitando el sentido de pertenencia y el compromiso institucional. De manera similar deben garantizar las condiciones necesarias y suficientes para el aprendizaje y el desarrollo de competencias intelectuales, propiciándose el logro de las metas académicas y valorando los ambientes en los que se aprende a aprender.

De manera similar, las políticas de Desarrollo Humano buscan reafirmar valores que enriquezcan el sentido de la vida humana, la alteridad, la valoración a la convivencia respetuosa, tolerante y pacífica, a través del mantenimiento de relaciones dialógicas; fortalecer los procesos de construcción de cultura ciudadana favoreciendo los derechos y deberes de expresión y opinión a través de los cuales todos los actores universitarios pueden ser partícipes en la vida institucional; crear y mejorar las prácticas, hábitos y estilos de vida saludable, priorizando los procesos de prevención integral y fomentando el mejoramiento de la calidad de vida en lo referente a los aspectos recreativos y deportivos.

Por otra parte, se busca propiciar la expresión y materialización de formas de expresión colectivas e individuales que son evidencia de la identidad y la construcción de sentidos particulares en diferentes grupos humanos. En este sentido se apoyan institucionalmente todas aquellas expresiones culturales individuales y colectivas en las que la estética y el arte se materializan y concretan

### **14.2 Marco Legal de Bienestar Universitario**

La Ley 30 de 1992 fija dentro de los objetivos de la educación superior "Profundizar en la formación integral de los colombianos dentro de las modalidades o calidades de la educación superior, capacitándolos para el cumplimiento de las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país".

En el título V, capítulo III que trata del régimen estudiantil, la ley se refiere específicamente al Bienestar Universitario así:

Artículo 117: "las instituciones de educación superior deben adelantar programas de bienestar entendidas como el conjunto de actividades que se orienten al desarrollo físico, psicoafectivo, espiritual y social de los estudiantes, docentes y personal administrativo".

Artículo 118: "Cada institución de educación superior destinara por lo menos el 2% de su presupuesto de funcionamiento para atender adecuadamente su propio bienestar universitario".

Artículo 119: "Las instituciones de educación superior garantizarán campos y escenarios deportivos con el propósito de facilitar el desarrollo de estas actividades en forma permanente".

Mediante el Acuerdo 003 del 14 de julio de 1994, expedido por el Consejo Nacional de Educación Superior - CESU se creó el fondo de Bienestar Universitario.

El Acuerdo 005 del 15 de noviembre de 1994, reglamentó la administración del Fondo y estableció el Comité de Administración del mismo.

El Acuerdo 003 del 21 de marzo de 1995, estableció las políticas de Bienestar Universitario.

El Decreto 1567 de la ley 443, artículo 20 y 23, estipula los programas de bienestar social para los servidores públicos.

En la Resolución 401 de 1994, de Rectoría, se establece que la Vicerrectoría de Desarrollo Humano y Recursos Educativos como responsable de la coordinación, planificación, control y evaluación de las políticas trazadas por la Universidad en materia de bienestar social y gestión académica.

El Acuerdo 006 de 1997 del Consejo Superior reestructura la Dirección de Bienestar, la cual responderá por la ejecución de las políticas, programas y actividades de bienestar universitario, representadas en salud, deportes, recreación y asistencia social, cultural y social, internas y externas de la Universidad. El mismo Acuerdo adscribe a la Dirección de Bienestar las Secciones Asistenciales, Cultura, Deportes y Salud Ocupacional.

El Acuerdo 001 de 2001 del Consejo Superior, da cumplimiento a un fallo judicial y se modifica el Acuerdo 006 de 1997 y el Acuerdo 008 de 2000 del Consejo Superior, en la cual se crea la Dirección de Bienestar Universitario y la Dirección del Centro Cultural Universitario, adscritas a la Vicerrectoría de Desarrollo Humano y Recursos Educativos.

El "bien-estar" de una comunidad no se logra únicamente con los "programas de bienestar" tradicionales. La primera fuente de bienestar es la coherencia entre el discurso, la filosofía de la institución y la realidad cotidiana de su quehacer. (Boletín ICFES 1996)

### **14.3 Servicios y programas de Bienestar Universitario en la institución**

Bienestar Universitario se compone de tres secciones, las cuales manejan áreas y programas:

#### **SECCIÓN DEPORTES Y RECREACIÓN:**

- Programa de formación y competencia para estudiantes, funcionarios y docentes.
- Programa de participación y competencias para estudiantes, funcionarios y docentes – ASCUN Deportes.
- Campeonato de estudiantes en futbol femenino, Ultimate (masculino y femenino)
- Programa deportivo – recreativo competencias inter facultades e interdependencias.
- Primeros Juegos Universidad del Tolima
- Programa de acondicionamiento físico - gimnasios y aeróbicos para estudiantes, funcionarios y docentes.
- Programa de escuelas de formación deportiva
- Reglamentación de escenarios deportivos

#### **SECCIÓN ASISTENCIAL**

##### **Área asistencial para estudiantes, funcionarios y docentes**

- IPS
- Medicina General
- Odontología General
- Psicología General
- Planificación familiar
- Educación en higiene oral
- Pequeños procedimientos
- Servicios amigables

##### **Área psicosocial**

- Programa inducción nuevos estudiantes
- Programa adaptación a la UT para estudiantes
- Programa habilidades para la vida para estudiantes

- Programa de salud sexual y reproductiva para estudiantes
- Programa de prevención integral de SPA para estudiantes
- Programa encuentro de padres de familia para estudiantes
- Programa de permanencia para estudiantes
- Programa PIRELA para funcionarios y docentes

#### **Área de apoyos socioeconómicos**

- Programa de Becas estudiantiles: socioeconómicas y calamidad
- Programa de asistencias administrativas para estudiantes
- Programa de subsidio alimentario (restaurante) para estudiantes
- Programa de residencias estudiantiles
- Programa apoyo económico gastos médicos convención colectiva para funcionarios
- Programa apoyo actividades estudiantiles
- Programa apoyo actividades académicas estudiantiles
- Programa Plan Padrino para estudiantes

#### **Área de Incentivos**

- Programa de Monitorias Académicas para estudiantes
- Programa Becas estudiantiles: rendimiento académico, méritos deportivos, méritos artísticos y culturales, méritos de trabajos académicos y de investigación
- Programa Ley del deporte para estudiantes
- Programa de Bienestar Social para funcionarios administrativos
- Programa de Bienestar Social convención colectiva para empleados oficiales

#### **SECCIÓN SALUD OCUPACIONAL**

- Medicina preventiva y del trabajo
  - Higiene y seguridad industrial
- Plan de emergencia y contingencia para estudiantes, funcionarios y docentes
- Funcionamiento del COPASO – Comité Paritario de Salud Ocupacional
- Programa de Clima Organizacional para funcionarios y docentes: Inducción, conmemoraciones especiales, exaltación tiempo de servicio, habilidades sociales básicas
- Programa de Riesgo Psicosocial para funcionarios y docentes: autocuidado y manejo de estrés

#### **OTROS**

- Créditos ICETEX para estudiantes
- Carnetización para funcionarios, docentes y estudiantes

- Seguridad en desplazamientos para funcionarios, docentes y estudiantes
- Comunicación y transporte
- Restaurante y cafetería (La María) para funcionarios, docentes y estudiantes

#### **14.4 Medios de divulgación**

Bienestar Universitario maneja un portafolio que se actualiza anualmente donde se describen detalladamente todos los servicios que se disponen para la comunidad universitaria.

Dentro de los vínculos de la página web de la Universidad del Tolima [www.ut.edu.co](http://www.ut.edu.co), correspondiente a la Vicerrectoría de Desarrollo Humano, se encuentra publicada toda la información correspondiente a Bienestar Universitario, incluyendo su portafolio de servicios. En la semana de inducción, para estudiantes que ingresan por primera vez a la Universidad, se divulgan, además, todos los servicios de que dispone la Institución para sus estudiantes.

## 15. RECURSOS

### 15.1 Financieros

La Universidad del Tolima como institución pública ha venido funcionando con recursos del Estado y con recursos propios a través de matrículas, cursos libres, cursos especiales y venta de servicios entre otros. (Acuerdo 090 de 1989 del Consejo Superior, Acuerdo 0109 de 2002 del Consejo Académico y Acuerdo 055 de 2003 del Consejo Académico).

La Universidad cuenta con un Comité Técnico de Saneamiento Contable, conformado por el Vicerrector Administrativo quien lo preside, el Jefe de la División de Servicios Administrativos, la Tesorera de la Sede Central y el Jefe de la División Contable y Financiera. Dicho comité organiza reuniones semestrales con el fin de regular la aplicación de leyes y decretos y tratar temas entre otros, como la depuración de cuentas y el ajuste de activos fijos. Sustento de ello son las actas que se levantan de cada reunión y que reposan en la División de Recursos Financieros.

El presupuesto anualmente es reglamentado por el Consejo Superior de la Universidad del Tolima y el Ministerio de Educación Nacional. En la tabla 15.1 se muestra el presupuesto de funcionamiento de la Universidad del Tolima entre los años 2011 a 2013.

**Tabla 15.1.** Presupuesto de funcionamiento de la Universidad del Tolima, años 2011, 2012, 2013.

INGRESOS	2011	2012	2013
Ingresos corrientes	30.482.685.597	42.852.508.734	43.372.467.269
Aportes	34.936.263.740	37.390.992.528	62.573.018.039
Recursos capital	279.003.017	119.161.658	26.195.075.634
Otros Ingresos	7.062.682.973	1.206.356.252	1.456.183.319
Fondos rotatorios	1.297.436.476	3.995.155.088	3.055.216.027
Fondos Especiales	289.820	7.053.877.824	6.797.310.131
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>74.058.361.624</b>	<b>92.567.739.130</b>	<b>143.449.270.419</b>

**Tabla 15.2.** Presupuesto de funcionamiento de la Universidad del Tolima, año 2014.

INGRESOS	2014
Ingresos corrientes	43.651.788.542
Aportes	77.641.056.904
Recursos capital	14.643.012.285
Otros Ingresos	1.447.983.615

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

INGRESOS	2014
Fondos rotatorios	3.032.900.645
Fondos Especiales	5.452.097.585
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>145.868.839.576</b>

**Recursos financieros específicos para apoyar el programa.**

**Egresos:** Se consideran egresos los recursos económicos y físicos requeridos para el funcionamiento e inversión del programa de Maestría en Ciencias-Física.

Los egresos se presentan por concepto de:

**a) Funcionamiento:** son los gastos asignados para pagos de docentes, personal de apoyo e institucionales.

**b) Inversión:** adquisición de implementos y equipos.

**c) Transporte:** Pago de tiquetes aéreos o terrestres de personal de apoyo, de docentes o estudiantes del programa.

Los gastos registrados por la Maestría en Ciencias-Física durante el periodo comprendido entre enero a octubre del 2014 se presentan en la tabla 15.3

**Tabla 15.3.** Gastos de la Maestría en Ciencias-Física vigencia 2014.

Valor	Concepto
<b>1,601,600.00</b>	pago jurados
<b>12,400,000.00</b>	Amparar la contratación para apoyar logística y administrativa
<b>1,204,035.00</b>	cátedras
<b>2,909,201.00</b>	Compra de elementos reactivos
<b>16,000,000.00</b>	tiquetes aéreos
<b>2,821,876.00</b>	apoyo presentación trabajos
	Total

**Fuente:** Oficina de Gestión financiera

**Ingresos:** se consideran todos los recursos económicos que recibe la Universidad de Tolima para el desarrollo del programa de Maestría en Ciencias-Física, por concepto de inscripciones, matrículas, derechos de grado.

En la tabla 15.4 y 15.5, se presentan las proyecciones financieras para el programa de Maestría en Ciencias-Física, donde se identifican los rubros por ingresos (tabla 15.4) y egresos (tabla 15.5) que se tienen proyectados para el año 2015 y los valores que

Universidad del Tolima  
Solicitud de Renovación de Registro  
Programa de Maestría en Ciencias-Física

serán utilizados en mantenimiento e infraestructura que se vaya requiriendo para el buen funcionamiento del programa. Estas proyecciones fueron avaladas por la Oficina de Desarrollo Institucional, en lo que respecta al componente financiero y de infraestructura.

**Tabla 15.4.** Proyección Financiera de ingresos para el programa de Maestría en Ciencias-Física para el 2015 y 2016.

Valor salario mínimo proyectado	634,480		653,514	
SEMESTRE	AÑO 2015		AÑO 2016	
	A	B	A	B
Grupos	1	1	1	1
Estudiantes nuevos	4	3	3	3
Ingresos por antiguos	25,696,440	37,117,080	40,057,895	40,057,895
Inflación proyectada	3%	3%	3%	3%
Vr inscripción:	126,896	126,896	130,703	130,703
Valor matrícula: smmlv 4	2,855,160	2,855,160	2,940,815	2,940,815
Total inscripciones	<b>507,584</b>	<b>380,688</b>	<b>392,109</b>	<b>392,109</b>
Total matrículas	<b>11,420,640</b>	<b>8,565,480</b>	<b>8,822,444</b>	<b>8,822,444</b>
Derechos de grado	951,720	951,720	951,720	951,720
Total ingresos	<b>38,576,384</b>	<b>47,014,968</b>	<b>50,224,168</b>	<b>50,224,168</b>

**Tabla 15.5.** Proyección Financiera de egresos para el programa de Maestría en Ciencias-Física para el 2015 y 2016.

CONCEPTO	AÑO 2015		AÑO 2016	
	A	B	A	B
MATERIALES Y SUMINISTROS	5,000,000	5,000,000	5,150,000	5,150,000
MANTENIMIENTO, REPARACION Y ADECUACION	3,000,000	2,400,000	2,472,000	2,472,000
VIATICOS Y GASTOS DE VIAJE	8,000,000	8,000,000	8,240,000	8,240,000
COMPRA EQUIPOS DE LABORATORIO	16,000,000	21,000,000	21,630,000	22,278,900
IMPRESOS Y PUBLICACIONES	1,000,000	1,000,000	1,030,000	1,030,000
INVERSION	5,000,000	5,000,000	5,150,000	5,150,000
TOTAL GASTOS	<b>38,000,000</b>	<b>42,400,000</b>	<b>43,672,000</b>	<b>44,320,900</b>