



**PROGRAMA
MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS**



**PROPUESTA DEL PROGRAMA MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS MODALIDAD
PROFUNDIZACIÓN DE ACUERDO CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD
(DECRETO 1295 DE 2010) PARA SOLICITUD DE REGISTRO CALIFICADO**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
IBAGUÉ
2013**



TABLA DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
PRESENTACIÓN	8
1. DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA	9
2. JUSTIFICACIÓN	10
2.1 ESTADO DE LA EDUCACIÓN EN EL ÁREA DEL PROGRAMA	10
2.2 ESTADO DE OCUPACIÓN EN EL ÁREA DEL PROGRAMA	12
2.3 NECESIDADES DE LA REGIÓN Y DEL PAÍS RELACIONADAS CON EL PROGRAMA	13
2.3.1. Pertinencia del programa en el Departamento	13
2.3.2. Matemáticas y desarrollo económico	14
2.4 ATRIBUTOS O FACTORES DISTINTIVOS	15
2.5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	16
2.5.1. Metodología	16
3 CONTENIDOS CURRICULARES	18
3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA	18
3.2 PROPÓSITO, PERFILES Y ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA	19
3.2.1. Propósito	19
3.2.1.1. Propósitos específicos que orientan la formación	19
3.2.2. Perfil del estudiante	20
3.2.3. Perfil del egresado	20
3.3. PLAN GENERAL DE ESTUDIOS REPRESENTADO EN CRÉDITOS ACADÉMICOS	20
3.4. COMPONENTE DE INTERDISCIPLINARIEDAD DEL PROGRAMA	22
3.5. ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA	22
3.6. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS ADOPTADOS EN EL PROGRAMA	23
3.6.1. Epistemología de las Matemáticas	26
3.6.2. Modelo pedagógico	28
3.7. CONTENIDO GENERALD DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS	29
4 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS	32
4.1 ESTRATEGIAS	32
5 FORMACIÓN INVESTIGATIVA	34
5.1 INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA	34
5.2 INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	37
5.3 LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA	46
5.3.1. Publicaciones Investigativas – Grupo MAT – (Últimos 3 años)	47



6	RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO	53
6.1	SERVICIO SOCIAL A LA COMUNIDAD	54
6.2	DESEMPEÑO POTENCIAL DE LOS GRADUADOS	55
7	PERSONAL DOCENTE	56
7.1	ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN DOCENTE	56
7.2	PROFESORES CON TITULACIONES EN CONCORDANCIA CON LA NATURALEZA DEL PROGRAMA	56
7.3	PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LOS DOCENTES DE LA MAESTRÍA 57	
7.4	Plan de vinculación docente.....	58
7.5	PLAN DE FORMACIÓN DOCENTE.....	58
8	MEDIOS EDUCATIVOS.....	59
8.1	BIBLIOTECA	59
8.2	RECURSOS INFORMÁTICOS DISPUESTOS PARA EL PROGRAMA... 62	
8.3	LABORATORIOS UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	64
9	INFRAESTRUCTURA.....	65
10	SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES	68
10.1	DE LOS ESTUDIANTES.....	68
10.2	DE LOS DOCENTES.....	69
11	ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA.....	72
12	AUTOEVALUACIÓN	75
12.1	OPERACIONALIZACIÓN DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN... 75	
12.2	PRINCIPIOS DEL MODELO DE AUTOEVALUACIÓN.....	75
12.3	CRITERIOS OPERATIVOS	75
12.4	PROPÓSITOS	76
12.5	ELEMENTOS DEL MODELO	76
12.6	ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN EN EL PROGRAMA.....	77
12.7	METODOLOGÍA DE AUTOEVALUACIÓN	78
12.8	ALGUNOS AVANCES EN LO CONCERNIENTE A LA AUTOEVALUACIÓN CON FINES DE ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD... 79	
13	PROGRAMA DE EGRESADOS.....	80
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	85
15	RECURSOS FINANCIEROS	86
15.1	INGRESOS.....	87
15.2	GASTOS.....	87



LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1 Universidades Colombianas con Maestría en Matemáticas	11
Cuadro 2 Plan general de estudios representado en créditos académicos.....	18
Cuadro 3. Créditos académicos obligatorios y electivos.....	22
Cuadro 4 Publicaciones Investigativas – Libros publicados.....	47
Cuadro 5 Docentes vinculados al programa de maestría.....	55
Cuadro 6 Producción intelectual de los docentes de la maestría.....	55
Cuadro 7 Infraestructura informática, Universidad del Tolima	62



LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Diagrama de sectores de la variable interés.....	17
Gráfico 2. Grupos de Investigación por departamento. Año 2012.....	33
Gráfico 3 Grupos de Investigación en el departamento del Tolima. Año 2012.....	34
Gráfico 4 Crecimiento de los grupos de investigación de la Universidad del Tolima (2000-2012).....	39
Gráfico 5 Publicaciones Investigativas – Artículos publicados en revistas científicas.....	46
Gráfico 6. Publicaciones Investigativas – Trabajos en eventos.....	52
Gráfico 7 El Organigrama administrativo de la Universidad es el siguiente.....	71
Gráfico 8 Organigrama Facultad de Ciencias.....	72
Gráfico 9 Comparativo punto de equilibrio vs población proyectada.....	85



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre el estudio de casos y la solución de problemas según Benito y Cruz, citado por Universidad Politécnica de Madrid (2008).....	26
Tabla 2. Líneas de Investigación – Universidad de Ibagué.....	34
Tabla 3. Líneas de Investigación de Otras Instituciones.....	35
Tabla 4. Grupos de Investigación de la universidad del Tolima, reconocidos y categorizados por COLCIENCIAS.....	40
Tabla 5. Proyectos de investigación.....	50
Tabla 6. Revistas indexadas.....	61
Tabla 7. Laboratorios universidad del Tolima.....	63
Tabla 8. Espacios para la realización de las actividades académico-administrativos de la Sede Central.....	64
Tabla 9. Espacios para la realización de las actividades académico-administrativos de la Sede Sur.....	65
Tabla 10. Espacios para la realización de las actividades académico-administrativos de la Sede Centro.....	65
Tabla 11. Número y capacidad de aulas de la sede central de la Universidad del Tolima.....	66
Tabla 12. Punto de Equilibrio	85
Tabla 13. Ingresos del programa de Maestría en Matemáticas	86
Tabla 14. Egresos del programa de Maestría en Matemáticas	86
Tabla 15. Flujo neto de la proyección de 4 cohortes del programa de Maestría en Matemáticas.....	87
Tabla 16. Egresos para los cuatro primeros años.....	88



PRESENTACIÓN

Este documento contiene las condiciones de calidad requeridas por el Ministerio de Educación Nacional, para el otorgamiento del Registro Calificado para el programa académico Maestría en Matemáticas, en modalidad de profundización con una experiencia investigativa, 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.

La denominación oficial del programa es Maestría en Matemáticas. Esto quiere decir que se trata de un programa de Maestría en Ciencias, en el área de las Matemáticas. Dado que, en la tradición académica de occidente, el Magister Scientiae (MSc) no ha tenido en todos los países y en todas las épocas un significado común, no sobra aclarar que se trata de un posgrado que se realiza por medio de algunos cursos, exámenes y un trabajo de investigación. Los estudiantes del programa tienen la oportunidad de obtener su título en dos años (cuatro semestres académicos), durante los cuales se les pide una dedicación de medio tiempo a sus estudios. El sentido del trabajo de investigación exigido se explica más adelante en este documento.

Se ha adoptado la denominación tradicional genérica para el programa porque su objetivo es la consolidación y profundización de las destrezas y saberes fundamentales que todo matemático debe dominar. En particular, se quiere una maestría fuerte en Álgebra, Análisis y Topología. Con esto se soporta, a la vez, la elaboración de trabajos de investigación en las áreas de especialidad de los profesores.

El costo de cada semestre será de cuatro (4) salarios mínimos legales vigentes a la fecha de la matrícula. El programa dependerá académica y administrativamente de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima, por intermedio del Departamento de Matemáticas y Estadística. Finalizado el programa, los estudiantes que cumplan con los requisitos exigidos por la Universidad del Tolima, recibirán el título de Magister en Matemáticas.



1. DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

El Programa de Maestría en Matemáticas es una maestría en modalidad profundización, que pretende formar profesionales de alto nivel, que se puedan desempeñar eficientemente como profesionales, y docentes en las diferentes áreas de la Matemática, con capacidad para participar como auxiliares en grupos de investigación, que posean un conocimiento teórico avanzado por medio del cual puedan aplicar y generar nuevos conocimientos, proponer nuevos proyectos e informar adecuadamente los resultados de sus investigaciones.

El Programa también tiene como uno de sus objetivos dar la formación sólida y avanzada en Matemáticas requerida como un primer paso hacia una carrera de investigador. En otras palabras, tiene como uno de sus propósitos dar la formación sólida necesaria para emprender un doctorado en matemáticas

La Maestría tiene una duración de cuatro semestres y el título que otorga es el de Magíster en Matemáticas.

Nombre del Programa:	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS
Nivel:	Maestría
Nombre de la Institución:	Universidad del Tolima
Naturaleza:	Pública
Localidad donde funciona:	Ibagué, Tolima
Facultad a la que está adscrito:	Ciencias
Modalidad:	Presencial
Norma interna de creación:	Acuerdo
Número de la Norma:	
Fecha de la Norma:	
Instancia que expide la Norma:	Consejo Superior
Título que expide:	MAGISTER EN MATEMÁTICAS
Nº de créditos:	46
Duración:	4 Semestres
Jornada:	Diurna
Valor de la matrícula al iniciar:	4 SMMLV



2. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la misión de la Universidad del Tolima, la hipótesis central que ha jalonado los avances de las Matemáticas en la Institución afirma que el desarrollo regional depende del fomento de la ciencia básica. Este ha sido el rumbo seguido desde la Licenciatura en Matemáticas y Física, que ya no se oferta, hasta el programa de Matemáticas con énfasis en Estadística y la más reciente Especialización en Matemáticas Avanzadas. De paso, este movimiento ha enriquecido la renovada Licenciatura en Matemáticas que depende de la Facultad de Educación. En estos momentos, el Departamento de Matemáticas y Estadística se encuentra elaborando la propuesta para la creación de pregrado en Matemáticas a cuatro años.

El Departamento de Matemáticas y Estadística ofreció en su momento el programa de Especialización en Matemáticas avanzadas el cual, por necesidad de ofrecer a la comunidad un nivel educativo de mayor soporte académico, ha dado paso a la Maestría de que trata este documento.

2.1 ESTADO DE LA EDUCACIÓN EN EL ÁREA DEL PROGRAMA

Actualmente, según datos del Sistema Nacional de Información de Educación Superior, SNIES, en Colombia existen dieciséis (16) programas de Maestría en Matemáticas en estado activo; siete (7) de ellos siguen la denominación genérica tradicional y nueve (9) tienen una denominación diferente (cuadro 1).

El número de programas de Maestría en el país es muy pequeño en comparación con los correspondientes de los países europeos, los Estados Unidos, Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda¹. Esta observación es igualmente válida para las Matemáticas “puras” y para las “aplicadas”. A manera de ejemplo, un reciente censo² de los programas de Maestría con énfasis en Finanzas, Ingeniería Financiera y Ciencias relacionadas muestra que los Estados Unidos ocupan el primer lugar con 74 programas, seguidos por el Reino Unido e Irlanda con 48, el resto de Europa y Oriente Medio con 33, Asia y Australia con 17 y, finalmente, Canadá con 10. En el resto del mundo se ofrecen 13 programas, de los cuales cuatro son del Brasil y uno de la Argentina.

¹ Gradschools. Mathematics Graduate Programs, [En Línea]. [Citado el 2 de febrero de 2012 a las 2:30 p.m.] Disponible en: <http://www.gradschools.com/search-programs/mathematics/masters>

² Global-derivatives. Masters Degree Programs With a Focus on Quantitative Finance / Derivatives, [En Línea]. [Citado el 2 de febrero de 2012 a las 2:53 p.m.] Disponible en: <http://www.global-derivatives.com/index.php/news-topmenu-19>



Cuadro 1. Universidades Colombianas con Maestría en Matemáticas

UNIVERSIDAD	MODALIDAD	CIUDAD
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS	MEDELLÍN
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS	CARTAGENA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS	BOGOTÁ
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS	MEDELLÍN
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS	BUCARAMANGA
UNIVERSIDAD DEL NORTE	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS	BARRANQUILLA
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS	CARTAGENA
UNIVERSIDAD EAFIT	MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS APLICADAS	MEDELLÍN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MAESTRÍA EN MATEMÁTICA APLICADA	MEDELLÍN
UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO	MAESTRÍA EN BIOMATEMÁTICAS	ARMENIA
UNIVERSIDAD DEL CAUCA	MAESTRÍA EN CIENCIAS MATEMÁTICAS	POPAYÁN
UNIVERSIDAD DEL VALLE	MAESTRÍA EN CIENCIAS – MATEMÁTICAS	CALI
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO	MAESTRÍA EN CIENCIAS – MATEMÁTICAS	BARRANQUILLA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MAESTRÍA EN CIENCIAS – MATEMÁTICAS	BOGOTÁ
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MAESTRÍA EN CIENCIAS – MATEMÁTICAS APLICADA	MANIZALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	MAESTRÍA EN CIENCIAS – MATEMÁTICAS APLICADA	BOGOTÁ

Fuente: Sistema Nacional de Información en Educación Superior - 2010.

Desde un punto de vista estricto, tal como se ha anotado en otras partes del documento, la Maestría en Matemáticas (MM) que se propone no quiere diferenciarse de la gran mayoría de programas similares en el mundo y por esto se habla de una Maestría “conservadora”, que quiere respetar lo que se acepta en la comunidad científica de los matemáticos. Este proceder no obedece a un capricho, sino a lo que ha establecido la tradición secular de la disciplina y a lo que se reconoce como válido en la comunidad matemática. Esta manera de trabajar se refleja en el plan de estudios y, de manera más general, en la disposición de las actividades curriculares. No sucede en las matemáticas “puras”, como en otras disciplinas que tienen distintos niveles de profundidad tecnológica, que se deba tener un énfasis particular en algún área o subárea particular del conocimiento. Quizá, si se tratase de Matemáticas Aplicadas, este proceder estaría justificado.

Tal vez la única diferencia significativa con respecto al ideal que se quiere realizar radica en el número de créditos dedicado a asignaturas electivas. Para ello, se requeriría una gran planta de profesores. Sin embargo, esto se ha solucionado en esta propuesta bajo la forma de una Maestría de profundización que se apoya en las áreas de investigación de los profesores. En verdad, el asunto se resuelve de



manera parecida en otras universidades del país con la excepción de la Universidad Nacional, que es la única que habla específicamente de asignaturas electivas. Basta aquí con dar los siguientes ejemplos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (Bogotá)

Plan de estudio (50 créditos)

Asignaturas Obligatorias (26 créditos)

Asignaturas Electivas (24 créditos)

Electivas Ofrecidas en Matemáticas (cada una de 4 créditos).

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Plan de estudio (44 créditos)

Asignaturas Obligatorias (15 créditos)

Seminarios de Investigación (29 créditos)

Trabajo de Grado (no asigna créditos)

UNIVERSIDAD DEL VALLE

Plan de estudio (45 créditos)

Ciclo Formativo (16 créditos)

Ciclo Avanzado (8 créditos)

Ciclo de Investigación Avanzado (17 créditos)

Enseñanza de las matemáticas (4 créditos)

Para ilustrar las diferencias con las Matemáticas Aplicadas, presentamos el siguiente caso.

MATEMÁTICAS APLICADAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (Bogotá)

Plan de estudio (73 créditos)

Asignaturas Obligatorias (57 créditos)

Asignaturas Electivas (16 créditos)

2.2 ESTADO DE OCUPACIÓN EN EL ÁREA DEL PROGRAMA

Según datos del observatorio laboral del Ministerio de Educación Nacional, entre los años 2001 y 2010 en Colombia aproximadamente 430 estudiantes obtuvieron título de Magister en el área de matemáticas. La tasa de cotización de los graduados en este nivel de formación es más del 84.8% y el ingreso promedio de los EGRESADOS de esta área alcanza los \$3'604.156.

Sin embargo, existe una preocupación inminente frente al hecho de que en Colombia³ son pocos los profesionales en matemáticas que están formados a

³ COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Colombia Aprende la Red del Conocimiento, [En Línea]. [Citado el 16 de febrero de 2012 a 3:23 p.m.] <http://www.colombiaprende.edu.co/html/home/1592/article-87082.html>



nivel de Maestría o Doctorado, situación que se hace más evidente en las universidades y colegios del país, en donde la escasez de profesores con elevado nivel académico es evidente, debido a que los pocos profesionales que tienen un mayor nivel de formación prefieren el sector industrial.

De lo anterior es posible analizar que la ocupación y el desempeño de un profesional con título de Magister en Matemáticas, se puede enfocar hacia el fortalecimiento de la docencia en las matemáticas y hacia la solución de problemas en su contexto académico que se vea reflejado en el desarrollo y mejoramiento de las áreas primordiales de las matemáticas.

2.3 NECESIDADES DE LA REGIÓN Y DEL PAÍS RELACIONADAS CON EL PROGRAMA

Las matemáticas hacen parte de las ciencias básicas⁴ las cuales “se constituyen en la base fundamental de los procesos de desarrollo científico y tecnológico, sin los cuales es impensable la inserción de nuestro país en las dinámicas globales de desarrollo”; en Colombia, se está trabajando en la elaboración del Plan Estratégico de Ciencias Básicas y allí se señala como estrategia, “que es necesario que en el país se dé una consolidación de la capacidad humana en ciencias básicas”, es decir: “Es necesario que el país cuente con la capacidad humana para abordar los temas de investigación y de aplicación del conocimiento y de sus desarrollos tecnológicos en los distintos sectores de la sociedad. Para esto se requiere de la formación Doctoral y de Maestría.

Sin embargo, no se trata solo de la necesidad de mejorar la investigación y la formación de los profesionales, Colombia y el Tolima necesitan de nuevos espacios que permitan suplir la demanda de programas de Maestría por parte de los profesionales de las ciencias básicas; las matemáticas no son ajenas a este problema, entre 2001 y 2010, 1875⁵ estudiantes se graduaron en programas de pregrado de matemáticas y afines, frente a 430 estudiantes que recibieron título de Magister en Matemáticas.

La Maestría aquí propuesta contribuirá con la ampliación de la oferta en estudios avanzados en Matemáticas favoreciendo la educación y profundizando en las áreas relacionadas con el programa, beneficiando no solo a los estudiantes de la región sino los del país.

2.3.1 Pertinencia del programa en el departamento. La Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima pretende con la Maestría en Matemáticas propiciar un avance educativo y una oportunidad de profundización para los profesionales de la

⁴ COLOMBIA, INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA – COLCIENCIAS –. Plan Estratégico: Programa Nacional de Ciencias Básicas. [En Línea]. [Citado el 2 de noviembre de 2010 a 2:53 p.m.] Disponible en: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencias-b-sicas

⁵ COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Observatorio Laboral para la Educación. Op cit.



región, graduados en programas de pregrado y especialización, de áreas como Matemáticas, Licenciatura en Matemáticas, Estadística y afines. Según datos del Observatorio Laboral del Ministerio de Educación Nacional, desde el año 2001 al 2010, nuestro departamento cuenta aproximadamente con 316 profesionales titulados en estas áreas, quienes sin duda se convierten en potenciales usuarios de nuestro programa⁶.

Además de lo anterior, la Universidad del Tolima cuenta con los recursos para emprender la Maestría. En los últimos años, el crecimiento universitario se ha reflejado en la contratación de nuevos docentes con Maestría y Doctorado en Matemáticas (3 con Doctorado, 9 con Maestría). También se han concedido comisiones para realizar doctorados (5 en el último año). En el mismo sentido, los trabajos de grado dirigidos por estos profesores en el pregrado y la especialización exigen niveles más altos de formación. Entre otras acciones, se ha creado el Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo-MaT), que investiga en las líneas de Álgebra, Topología, Geometría y Análisis. A lo anterior deben sumarse los recursos físicos y los servicios de bienestar que la Universidad ofrece a sus estudiantes, profesores y funcionarios.

Los profesionales que se formen a nivel de posgrado en este campo del conocimiento tendrán gran acogida a nivel nacional y ciertamente su desempeño a nivel regional será de mayor importancia ya que en el Tolima no se cuenta con programas de formación en posgrado en el área de las matemáticas. Es justamente, en este campo específico del conocimiento, donde la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima proyecta el reto de promover un desarrollo académico que le permitan al estudiante desarrollar las competencias para la solución de problemas en la región, con miras de afianzar y fortalecer el campo de las matemáticas. Por eso somos conscientes de que la fundamentación teórica y práctica de la maestría, se centra en sus líneas de investigación definidas en áreas de *Álgebra, Topología, Geometría y Análisis* en donde se explorará con gran pertinencia diferentes temas que ayuden al mejoramiento educativo y social de toda la región y de esta forma se logre, que el profesional se vincule no solo con la academia sino como auxiliar de los grupos de investigación y en general toda la sociedad.

2.3.2 Matemáticas y desarrollo económico. Además, otra hipótesis de trabajo justifica la creación de una Maestría en Matemáticas en el Departamento del Tolima: la correlación entre el desarrollo matemático de un país y el desarrollo económico. Aclaramos que esta es una verdadera hipótesis de trabajo y no un simple juicio de valor. Así lo prueban varios estudios realizados en distintas partes del planeta.

Citamos en primer lugar al artículo *El aprendizaje de matemáticas y su relación con el desarrollo económico*, escrito por cuatro profesores de ingeniería de la

⁶ Ibid



Universidad Veracruzana en México⁷. El estudio se basa en indicadores del Banco Mundial y el PISA (*Programme International Student Assessment*). Allí se afirma que “De acuerdo a PISA, el desarrollo económico está estrechamente relacionado con el desarrollo del conocimiento innovador y la aplicación de la tecnología para solucionar problemas; los encargados de estas áreas son los investigadores e ingenieros, que en su formación requieren aprender matemáticas. . .”

El segundo estudio al que queremos referirnos ha sido elaborado por el profesor Manuel de León, de la Real Academia de Ciencias de España y la Academia Canaria de Ciencias., quien es director del Instituto de Ciencias Matemáticas y miembro del Comité Ejecutivo de la *International Mathematical Union*⁸. En esta reflexión se estudia el caso de Inglaterra con datos del *Council for the Mathematical Sciences*. Entre otros datos interesantes, allí se menciona que “El 10% de los empleos y el 16% del Producto Interno Bruto del Reino Unido depende de la investigación matemática”.

2.4 ATRIBUTOS O FACTORES DISTINTIVOS

Desde un punto de vista más práctico, las diferencias concretas del programa tienen que ver con los campos específicos de trabajo de los profesores que estarán a cargo de las asignaturas y dirigirán los trabajos de grado. En relación con ello, habría que mencionar que los trabajos de grado de la Maestría en Matemáticas se desarrollarán respectivamente dentro de los marcos teóricos de la Lógica, el Álgebra y el Análisis clásico que cubren las investigaciones actuales de los profesores. Se espera que los docentes que se están formando como doctores enriquezcan los trabajos de grado en otras áreas de las matemáticas. Ellas resultan con regularidad en publicaciones nacionales e internacionales indexadas y en ponencias en eventos de la comunidad matemática. Estos trabajos son, sin duda, del conocimiento de los pares evaluadores. La lista detallada de ellos aparece en las hojas de vida de los profesores del departamento de Matemáticas y Estadística (anexo 2).

A esto debe agregarse los contactos que los profesores sostienen con otras Instituciones de Educación Superior como la Universidad de Medellín, la Universidad Federal do Rio Grande do Sul (Brasil) y la Universidad Federal de Santa Maria (Brasil). Ellos también mantienen un contacto académico directo con investigadores de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Antioquia y la Universidade de Sao Paulo (Brasil). Las actividades de estos profesores también guardan relación con el Seminario de Álgebra y el Grupo de

⁷ Franco, R., García, L. A., Hernández, V. y Aldana, F. El aprendizaje de las matemáticas y su relación con el desarrollo económico. *BuenasTareas.com*. Recuperado 09, 2012, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/El-Aprendizaje-De-Matem%C3%A1ticas-y-Su/5500863.html>

⁸ De León, Manuel. *El valor económico de las matemáticas*. Instituto de Ciencias Matemáticas, España. 8 de mayo de 2013. Recuperado de <http://www.madrimasd.org/blogs/matematicas/2013/05/08/136158>



Estudios Peirceanos de la Universidad Nacional, así como el Grupo SUMMA de la Universidad de Medellín.

Todas estas acciones constituyen la labor del Grupo de Matemáticas del Tolima, MaT, el cual está clasificado por Colciencias en categoría D.

2.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

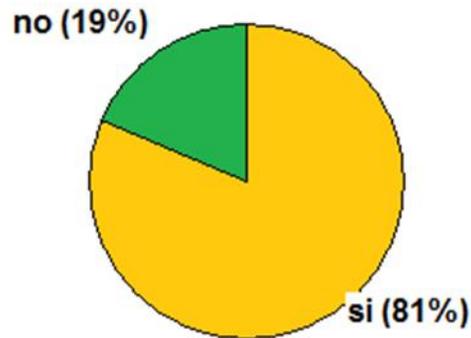
2.5.1. Metodología: En este estudio empezamos considerando la población con estudios afines para realizar una Maestría de profundización en Matemáticas, de modo que la población objeto fueron los profesores catedráticos en el área de matemáticas, estudiantes de Licenciatura en Matemáticas, Matemáticas con Énfasis en Estadística desde séptimo semestre y los estudiantes de la Especialización en Matemáticas Avanzadas.

Para la elaboración de dicha encuesta se contó con la asesoría del profesor Jairo Clavijo. Además los profesores Leonardo Solanilla y Arnold Oostra, colaboraron en el diseño final de la encuesta.

La encuesta fue aplicada a 12 profesores catedráticos y 63 estudiantes de los programas mencionados anteriormente. A manera de ilustración se muestra a continuación el resultado obtenido sobre el interés de los encuestados ante la creación del programa de Maestría en Matemáticas. Los resultados completos se presentan en el anexo 3.



Gráfico 1. Diagrama de sectores de la variable interés



Lo anterior muestra que 61 de las 75 personas, correspondiente al 81%, de los encuestados están interesadas en cursar la maestría. Y tan solo el 19% no está interesado. Lo cual evidencia que la Maestría en Matemáticas tiene una buena acogida.



3 CONTENIDOS CURRICULARES

3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA

La Maestría se fundamenta en tres pilares: el conocimiento matemático (Álgebra, Análisis y Topología) “que todo matemático debería saber” y la relación que dicho conocimiento guarda con la investigación. De esto, se ha dejado constancia en el documento *Lineamientos Académicos para la creación de una Maestría en Matemáticas*, elaborado por una comisión de profesores del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad del Tolima durante el segundo semestre de 2009.

En términos más técnicos, la construcción (o deconstrucción como algunos quieren llamarla) curricular de la Maestría en Matemáticas sigue las directrices generales del Comité Central del Currículo de la Universidad del Tolima. Dichas directrices señalan que el punto de partida para el diseño curricular es la competencia propia de la disciplina. En este caso se trata de una disciplina científica y no de una disciplina profesional. Por eso, se respetaron sus tradiciones académicas.

Al lado de estas consideraciones también debe señalarse el rumbo de las Matemáticas en la Universidad del Tolima. La tendencia construida por los profesores y estudiantes siempre ha apuntado y apunta hacia mayores niveles de rigor y cientificidad. En verdad, la referencia de partida para el estudio de las Matemáticas en el Departamento del Tolima es la creación del Programa de Licenciatura en Matemáticas y Física en la Universidad del Tolima durante los años de 1966 (Acuerdo 806) y 1967 (Acuerdo 013).

Por cerca de tres décadas, este Programa fue el único referente que creó, prácticamente de la nada, una visión y una forma de enseñar las Matemáticas que, aún hoy, domina el panorama de la educación secundaria en el Departamento. Gracias a la experiencia ganada con él, en el año de 1994 (Propuesta de carrera de Matemáticas y Estadística) fue viable concebir el actual Programa de Matemáticas con énfasis en Estadística en el marco de la creación de la Facultad de Ciencias.

A finales del mismo año (Acuerdo 105 de diciembre 12), el Consejo Superior crea este Programa, el cual señala el comienzo del estudio serio y concienzudo de la Estadística en el Departamento. Desde 1995, este Programa ha sido testigo de una nueva tendencia hacia el estudio científico de las Matemáticas y la Estadística por sí mismas. Así, los últimos años han visto la vinculación de los primeros doctores y el inicio de la investigación. En relación con estos desarrollos, se han creado los programas de posgrado (especializaciones) en Estadística y en Matemáticas Avanzadas. La Maestría que proponemos en este documento es el paso siguiente en este proceso de mejoramiento académico, científico y de cualificación profesional.



3.2 PROPÓSITO, PERFILES Y ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA

3.2.1 Propósito. En relación con los pilares mencionados en el numeral 3.1 y con las acciones que los matemáticos aceptan hoy en el mundo como válidas para la enseñanza de su disciplina, es posible aclarar dos puntos:

- El currículo (casi estándar y universal) de los programas de pregrado no alcanza para llevar a los jóvenes estudiantes desde la secundaria a lo esencial de las Matemáticas contemporáneas. Para llegar a este punto, existen las maestrías y los doctorados. las maestrías son un punto intermedio entre la formación del pregrado y la investigación a nivel doctoral.
- Las asignaturas que los estudiantes de pregrado de Matemáticas cursan y la experiencia con su trabajo final tampoco son suficientes para formarlos como investigadores en la “frontera del conocimiento”. Ciertamente, el proceso de formar un matemático toma muchos años. Los profesores con más experiencia hablan de “alcanzar la madurez necesaria”. En concreto, la componente investigativa de los pregrados se puede reducir a la fórmula estadounidense de *research experiences for undergraduates*, nada más.

Estos hechos cruciales conducen a los siguientes propósitos de la Maestría:

- Profundizar y complementar la formación matemática básica de los pregrados.
- Brindar a los estudiantes una experiencia dentro de las áreas de especialidad de los profesores del Departamento de Matemáticas.
- Contribuir a la formación de profesores que se puedan desempeñar en los primeros niveles de la formación universitaria.
- Completar la formación sólida en matemática para iniciar una carrera de investigador en un doctorado en matemáticas.

3.2.1.1 Propósitos específicos que orientan la formación:

- Desarrollar un programa de Maestría en Matemáticas acorde con los estándares de excelencia y calidad exigidos tanto a nivel nacional como internacional con el fin de formar profesionales afines a las ciencias matemáticas.
- Formar profesionales en áreas específicas de las matemáticas, por medio de las cuáles profundicen y den solución a problemas de su contexto y cuya actuación profesional permita abordar con rigurosidad y responsabilidad los problemas relacionados con su profesión.



- Ofrecer a los estudiantes de la maestría una experiencia investigativa en un área de las matemáticas con el fin de participar y fortalecer los procesos académicos y científicos de la región y el país.

3.2.2 Perfil del estudiante. El Programa está dirigido principalmente a matemáticos y Licenciados en Matemáticas. Sin embargo, siguiendo la tradición académica, se admitirán profesionales de todas las disciplinas universitarias (siempre y cuando demuestren su suficiencia en conocimientos matemáticos). Los aspirantes deberán, en todos los casos, acreditar un título académico de pregrado. No se aceptarán aspirantes con título de tecnólogo o equivalente.

3.2.3 Perfil del egresado. El perfil del egresado de la Maestría es el de un matemático con la madurez necesaria para ingresar con éxito en un programa de doctorado y además será un profesional con la experiencia para servir de auxiliar en investigaciones a cargo de un grupo reconocido por COLCIENCIAS y ejercer docencia (con mayor conocimiento disciplinar) a nivel universitario y secundario.

3.3. PLAN GENERAL DE ESTUDIOS REPRESENTADO EN CRÉDITOS ACADÉMICOS.

Cuadro 2. Plan general de estudios representado en créditos académicos

Nivel	Nombre	Trabajo Asistido	Trabajo Independiente	Trabajo Total	Créditos
NIVEL I					
I	Teoría de Grupos	64	128	192	4
I	Topología	64	128	192	4
I	Seminario	32	16	48	1
NIVEL II					
II	Anillos y Módulos	64	128	192	4
II	Análisis Funcional	64	128	192	4
II	Electiva I	32	64	96	2
NIVEL III					
III	Teoría de Cuerpos	64	128	192	4
III	Teoría Espectral	64	128	192	4
III	Electiva II	64	128	192	4
NIVEL IV					
IV	Análisis Complejo	64	128	192	4



IV	Electiva Opción Grado	en de	128	400	528	11
TOTAL			704	1504	2208	46

Fuente: Comité curricular Maestría en Matemáticas

Las asignaturas: Electiva I y II, Seminario y Electiva en opción de Grado constituyen el núcleo de la experiencia investigativa que se quiere hacer vivir a los estudiantes; para el caso de la Electiva en Opción de grado, el trabajo independiente de los estudiantes deberá ser mayor al de una asignatura convencional; por ello el número de créditos (11) es mayor. Las demás asignaturas conforman la profundización general en las áreas básicas (Álgebra, Topología y Análisis).

La metodología adoptada para calcular los créditos consiste de un ejercicio (hecho por, al menos, un profesor con los conocimientos y la experiencia para orientar la asignatura) para calcular las horas de trabajo asistido y las horas de trabajo independiente de los estudiantes, con el fin de establecer un cociente entre las horas totales de trabajo y aquellas horas de trabajo asistido. En suma, se trata de la definición operacional comúnmente aceptada para el crédito académico.

El cuadro N°2, muestra el resultado del estudio de créditos para cada una de las asignaturas de la Maestría. En el cuadro 3, se muestra el resumen de los créditos académicos discriminados en obligatorios y electivos.

Cuadro 3. Créditos académicos obligatorios y electivos

Número de Créditos Académicos:	46
Créditos Obligatorios:	28
Electivas(experiencia en investigación: Seminario y electivas)	18
Número de semanas del periodo lectivo	16

Fuente: Comité curricular Maestría en Matemáticas



3.4. COMPONENTE DE INTERDISCIPLINARIEDAD DEL PROGRAMA

La interdisciplinariedad es entendida como un grupo de disciplinas que se relacionan entre sí, evita que los procesos de conocimiento se entreguen de manera segmentada, parcializada, y que el estudiante no encuentre utilidad práctica ni relación con su entorno. La interdisciplinariedad permite al educando abordar de manera integral el objeto de estudio, visualizarlo desde diferentes áreas del conocimiento logrando ampliar su marco metodológico para la resolución de problemas.

La interdisciplinaridad del programa, tal como se propuso desde el comienzo, consiste en los cruces que el estudiante debe realizar entre diferentes áreas de la matemática, lo cual se refleja de manera clara en el plan de estudios y también en el hecho de que se realiza un solo seminario con la participación de todos los estudiantes cuando adelantan sus trabajos en muy distintas líneas de investigación.

3.5 ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Según el Consejo Nacional de Acreditación la flexibilización permite la formación integral del estudiante, facilita la actualización de contenidos, adecuar las estrategias pedagógicas y metodológicas, optimizar el tránsito de los estudiantes por los diferentes programas de la institución y otras con las cuáles se tengan convenios.

Es necesario que los posgrados según Soto (s.f), establezcan un plan de flexibilización que responda a las necesidades sociales, científicas y tecnológicas de la región, y del país, que responda a los estándares de calidad educativo liderado por el Ministerio de Educación Nacional; logrando cualificar un profesional que lidere procesos, que entienda la flexibilidad como una opción de mejoramiento en todos los ámbitos donde se desempeñe y la aplique, que lo motiven hacia el autoaprendizaje y el ejercicio interdisciplinario buscando su actualización permanente.

La Maestría en Matemáticas énfasis en Profundización será de carácter diurno, los núcleos de profundización serán aquellos que constituyen la formación fundamental e indispensable de todo matemático: Álgebra, Topología, Análisis.

Las demás actividades curriculares constituyen algo que se puede llamar el plan complementario. Con este plan se pretende brindar al estudiante una experiencia investigativa: en el seminario del primer semestre el estudiante atiende uno de los seminarios permanentes del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad del Tolima; en la Electiva I, el estudiante redacta el proyecto de su experiencia en investigación; en la Electiva II, el estudiante realiza dicho proyecto.



La maestría se apoyará en las TIC, para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de cursos en la plataforma Moodle de la Universidad del Tolima, así como por medio del uso del programa *LaTeX*. Eventualmente, según se precise y según los temas que el estudiante escoja para su monografía final, se podrá hacer uso de software especializado en cómputos simbólicos o numéricos. La sala de cómputo de Matemáticas cuenta con todos estos programas.

Además por Acuerdo 0064 de septiembre 30 de 2003 (anexo 15), donde el Consejo Superior “adopta algunas disposiciones sobre flexibilidad académica” y sumado a este el Acuerdo 007 de 22 de febrero de 2002 donde se “definen las modalidades para optar títulos de programas de pregrado”; queda establecida la flexibilidad en el momento en el que un estudiante de pregrado elija como opción de grado la modalidad profundización en un área, pudiendo acceder a tomar cursos de la Maestría en Matemáticas.

3.6. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS ADOPTADOS EN EL PROGRAMA

El lineamiento pedagógico apunta a la unión entre la comunidad educativa, y el saber científico universitario con el fin de apropiarlo y transformarlo para ser entregado a una comunidad dentro de su contexto. En este orden de ideas, el discurso pedagógico da cuenta sobre qué ser humano formar y para que sociedad; para la Facultad de Ciencias presenta un desafío grande frente a la cantidad de avances científicos, teorías, conocimientos que se desbordan por todos los medios de comunicación y se incorporan a nuestro diario vivir.

Cuando se hace referencia a la comunidad educativa, para el caso de la Maestría en Matemáticas se tendrá en cuenta al docente y el estudiante, actores de primera línea al momento de disponer de un proceso académico por medio de unos parámetros pedagógicos para la construcción del conocimiento.

La relación entre los agentes educativos será en un alto porcentaje para el estudiante de la Maestría en Matemáticas quien debe construir su conocimiento y el docente como mediador del proceso. En esta medida el docente aporta su conocimiento disciplinar, su trayectoria, experiencia y reflexión permanente haciendo del estudiante un ser crítico, autónomo, propositivo.

Se entiende que en un programa de posgrado la exigencia a los estudiantes debe ser significativamente mayor que en pregrado. La elección de asignaturas de cuatro créditos significa tres horas de trabajo independiente por cada hora de clase con un profesor. Por ello, se pide a los estudiantes una dedicación de, al menos, medio tiempo al Programa. Las experiencias con el Programa de Matemáticas con énfasis en Estadística y la Especialización en Matemáticas avanzadas señalan que este es el camino para una mayor calidad académica y un nivel mayor de profundización.



Por otra parte, es perentorio defender la libertad de cátedra. Esto, junto con el carácter “conservador” de la Maestría, debería conducir a que cada curso se prepare de forma cuidadosa y, en lo posible, innovadora. Se quiere pues que cada curso esté planeado a la manera de una “historia bien contada”, en la que todas las partes tengan sentido y encajen. Al mismo tiempo, se debe poner siempre en relieve los problemas matemáticos que han conducido a los desarrollos teóricos de cada materia.

Por ello los ejes temáticos de la Maestría en Matemáticas con énfasis en profundización, están orientados hacia la teorización y aplicación de conceptos matemáticos, seminarios de profundización donde el estudiante tendrá la posibilidad de acceder a los cursos de su preferencia académica, para desarrollar el trabajo de grado.

Las maestrías en profundización según el Consejo Nacional de Acreditación (pág. 6) son de gran importancia ya que cualifican al profesional que el contexto requiere. En este tipo de maestrías el estudiante profundiza en un área del conocimiento donde desarrollará sus habilidades competentes por medio de la resolución de problemas o el análisis de situaciones de tipo disciplinario, profesional. Donde según el Ministerio de Educación Nacional (pág. 6), el trabajo de grado puede estar orientado hacia:

- a. **La investigación aplicada:** el fundamento epistemológico se basa en el “saber y hacer”, “conocimiento y práctica”; hace referencia a los estudios científicos orientados a resolver problemas de la vida cotidiana o a la solución de problemas prácticos, permitiendo ver la realidad de manera global, como un proceso científico, serio y riguroso. Para Vargas (2009), este tipo de estudios sitúa a la persona en su propio contexto, deben entender cómo ha sido modificado, debe relacionar todos los elementos que confluyen en él, de tal manera que las posibles soluciones a la problemática sean bajo el enfoque del pensamiento complejo, que tenga en cuenta la perspectiva metodológica, la técnica, y epistemológica. Una característica bien importante es el vínculo tan estrecho entre la investigación básica y la investigación aplicada, ya que esta última utiliza los principios de la primera para su ejecución. La finalidad de este tipo de estudios son:
 - Consolidación del saber.
 - Enriquecimiento del acervo cultural y científico.
 - Producción científica.

La investigación aplicada es una forma de impulsar la investigación a nivel de posgrados, en el caso de las Maestría con énfasis en profundización comprueba la utilidad inmediata del estudio científico, además la publicación de este tipo de experiencias en revistas de alto impacto es una



forma de divulgación de nuevos conocimientos donde hay reflexión crítica sobre la propia acción.

b. Estudio de casos: tuvo su origen en la Universidad de Harvard (1914) con el propósito de que los estudiantes de derecho, se enfrentaran a situaciones reales, tuvieran que tomar decisiones, y emitir juicios. Implica un proceso de indagación con un examen detallado, sistemático y comprensivo de la problemática de interés que ayuda al estudiante a adquirir la base para un estudio inductivo. Stake (2005), clasifica los estudios de caso de la siguiente manera:

- Intrínseco: el fin es comprender a profundidad un caso determinado
- Instrumental: se examina un caso para obtener más información, con el fin de hacer una reformulación o comprender otro fenómeno.
- Caso múltiple: conjunto de casos que se estudia para investigar un fenómeno general.

El estudio de casos como fundamento de investigación ayuda a descubrir conceptos nuevos y sus relaciones, comprender el fenómeno desde diferentes perspectivas, confirmar teorías, descubrir problemáticas, analizar profundamente realidades del contexto en el momento presente. Es un aprendizaje significativo ya que ensambla perfectamente la teoría y la práctica donde de manera reflexiva el estudiante debe hacer análisis y demostrar su verdad.

c. Solución de problemas: Este que es considerado “dominio de estudio” se ha ido incluyendo en las agendas de investigación recientemente sobre todo para la matemática. El fundamento pedagógico está relacionado con la discusión y presentación de un problema matemático, donde por medio del empleo de las TIC con software especializados permite que el estudiante desarrolle un método inquisitivo para investigar sobre actividades propias del quehacer matemático.

En la solución de problemas el estudiante se enfrenta al proceso de interpretar una situación matemática, según Santos (s.f) para ello debe expresar, probar, interpretar, revisar otras teorías, proceso que incluye ordenar, modificar y sustentar su posición. Esta metodología hace que el estudiante desarrolle recursos, estrategias y herramientas que le permitan afianzar sus conocimientos, adquirir seguridad, justificar sus respuestas por medio de diferentes tipos de argumentación fortaleciendo su proceso de aprendizaje.

“Aprender a pensar matemáticamente –involucra más que tener una gran cantidad de conocimiento de la materia *al dedillo*. Incluye ser flexible y dominar los recursos dentro de la disciplina, usar el conocimiento propio eficientemente, y



comprender y aceptar las reglas “tácitas de juego”.
 Schoenfeld, citado por Barrantes (2006).

Cuando el trabajo investigativo se hace por medio de la resolución de problemas la utilización de métodos didácticos requiere algo más que el método heurístico. En esta dimensión pedagógica es necesario tener en cuenta: *inventario de recursos, donde el profesor debe saber cómo accede el estudiante al conocimiento y por consiguiente los conceptos que utiliza para enfrentar un problema; circunstancias estereotípicas*, cuando en la resolución del problema se dan respuestas casi automáticas; *los recursos defectuosos*, conocimientos mal aprendidos o procedimientos mal usados.

El estudio de casos y de solución de problemas aunque se centran en problemas reales, tienen diferencias fundamentales que se relacionan a continuación:

Tabla 1. Comparación entre el estudio de casos y la solución de problemas

CARACTERÍSTICAS	ESTUDIO DE CASO	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
Situación descrita	Real	Real o ficticia
Análisis	Puede ser individual o en pequeño grupo	En grupo desde el principio con una fase de trabajo individual
Características de la solución problema	No existe una única solución correcta	No existe una única solución correcta
Información	Se presenta, en la mayoría de los casos, toda la información necesaria	Generalmente los alumnos tienen que ampliar la información
Papel del profesor	Guía del conocimiento previo y del del conocimiento generado a través del debate y la discusión	Tutor de búsqueda de la información y orientador en el proceso de solución
Interacción con el alumno	Toda la clase trabaja separada. Primero individual y luego en grupos	Las tutorías se establecen por separado en los grupos

Fuente: según Benito y Cruz, citado por Universidad Politécnica de Madrid (2008)

Para el caso de la Maestría en Matemáticas modalidad Profundización de la Facultad de Ciencias el trabajo de grado estará orientado hacia alguna de las anteriores opciones.

3.6.1. EPISTEMOLOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS.

3.6.1.1 Historia y Epistemología de las Matemáticas.

En los albores de la Matemática los comerciantes de manera incipiente desarrollaron unos conocimientos empíricos acerca de la distribución de tierras, de granos que dieron origen a la aritmética en Europa, Egipto, India, México, entre otros; cada uno de estos pueblos lo implementó en su momento. Matemáticas en griego antiguo quiere decir lo que se enseña o aprende como cuando se dice paralelogramo, topología, logaritmo.



Para Serré (1998), los egipcios y mesopotámicos por tener un comercio desarrollado alcanzaron un gran avance en el campo de las matemáticas siendo así que implementaron dos métodos diferentes de resolver los problemas.

“El desarrollo de las matemáticas en su comienzo pone en evidencia la necesidad de un análisis más fino de la relación entre las necesidades materiales de una sociedad y la naturaleza de la investigación matemática... Si las matemáticas antiguas nunca fueron simplemente prácticas y empíricas, quizá también es igualmente cierto que las matemáticas contemporáneas no son puramente abstractas y especulativas.” Serre (pág. 74).

La geometría logró lo que la guerra entre griegos no pudo, una guerra por ciudades, escuelas, economía y religión pero en las matemáticas hablaron un solo idioma, la geometría pura nace de la regla, del compás; con Euclides nace la geometría abstracta y pura. Los griegos no se ocuparon de la Física ya que para ellos primero estuvo su relación con la sociedad, con el entorno, los fenómenos astronómicos.

El álgebra, aritmética, trigonometría le deben mucho a Oriente, son las llamadas ciencias de cálculo, de lo práctico, de lo concreto. La matemática pasa del mundo árabe al mundo occidental aproximadamente en el siglo X, lo hacen por España y por Salerno (Nápoles), y son los árabes los intermediarios entre la ciencia griega y occidente por medio de la traducción de textos en todas las disciplinas.

Cuando se habla de tratados matemáticos, estos relacionan directamente con problemas mercantiles; un ejemplo es *Le Kadran aux marchans*, que se dividía en cuatro pruebas: la primera de ellas: numeración en cifras árabes, adición, sustracción, multiplicación, los quebrados y la simplificación; la segunda parte de origen práctico trabajaba sobre medidas, cambios, moneda. Los textos matemáticos tenían un gran componente de ejercicios aterrizados a operaciones comerciales, las ventas, el intercambio de mercancía, así como a ejercicios de deducción matemática. Es una demostración que la enseñanza y aprendizaje debían estar basados en problemas del contexto del individuo.

Sin embargo, las matemáticas se desenvuelven en el tiempo: devienen muy lentamente con el paso de los siglos. La historia de las matemáticas investiga la emergencia de los descubrimientos matemáticos, los métodos matemáticos que se han usado, el cambio de los conceptos y las notaciones. Estas investigaciones abrazan la totalidad de lo humano: se pierden en los orígenes prehistóricos del hombre y cubren todos los tiempos y culturas. Al lado de las matemáticas griegas y de las matemáticas europeas de la Edad Moderna, se erigen con derecho propio el álgebra del Islam medieval y el teorema de los residuos del astrónomo chino Sun Tzu (ca. siglo IV d. C.). Las matemáticas son una empresa indiscutiblemente humana que se construye socialmente.



Por todo lo anterior se deduce que la Epistemología es una rama de la Filosofía encargada de estudiar la validez de un conocimiento a través de su origen, estructura, métodos y problemas, para el caso de las matemáticas según Pareja (s.f) “la naturaleza, recursos y la naturaleza del conocimiento matemático”.

La epistemología de las Matemáticas tiene que ver con el conocimiento, análisis y estudios de problemas filosóficos originados en las matemáticas. El origen del plural en su designación se remonta a la época de los pitagóricos, cuando en las clases tenían dos tipos de estudiantes: los asistentes regulares y los ocasionales, a estos los llamaban *auditores* y a los primeros *matemáticos*. En otra versión idiomas como el inglés, español y francés tienen el plural como forma de denotar la disciplina que cultivan los *matemáticos*.

Aun cuando no hay unanimidad al respecto, se puede tomar como definición de trabajo para propósitos curriculares, que las matemáticas constituyen una ciencia formal. Es decir, ellas estudian sistemas formales en los cuales el pensamiento se refleja sobre sí mismo.

Estos sistemas constan de un alfabeto, una gramática, unos axiomas y unas reglas de inferencia. Esta definición, más bien contemporánea, busca abarcar o explicar el proyecto euclidiano de *Los Elementos*. Dichas características (que en esta presentación son bastante vagas) son las que han dado históricamente a las matemáticas su carácter aparentemente inamovible o permanente.

En particular, el saber matemático es enseñable y aprehensible, es universalmente necesario (por su certeza lógica) y parece extenderse más allá de una época o lugar determinado.

3.6.2. MODELO PEDAGÓGICO

Para los propósitos de este documento de acreditación y, en relación directa con lo curricular, es importante señalar que las matemáticas provienen de una expresión griega que significa “arte de estudiar”. Aunque también, en otras épocas, esta expresión pasó a designar la actividad de los maestros.

Los griegos fueron, en la grandeza de su pensamiento, conscientes de la comunicabilidad de esta ciencia. Sin embargo, el asunto no es trivial. Las matemáticas se aprenden siempre desde una perspectiva hermenéutica: el estudiante nunca repite lo que dice el maestro, sino, más bien, lo re-crea, es decir, lo crea otra vez, nuevamente. Esto es lo que permite el devenir histórico de la disciplina.

Sin embargo, también es lo que dificulta su aprendizaje. En primer lugar, es una labor que exige un esfuerzo enorme para crear una teoría a partir de las sugerencias o señas de un maestro. En segundo lugar, una vez creada, la teoría pierde toda su flexibilidad y se nos presenta como petrificada, como totalmente acabada y atemporal.



De aquí la importancia de presentar a los estudiantes las matemáticas como un proceso de escritura, en el cual la teoría resultante esconde dentro de su transparente belleza todo el sudor y la sangre que fueron necesarios para su creación. Por estos hechos, lo matemático ha sido comparado a menudo con lo artístico.

De allí que el eje que estructural del modelo pedagógico de la Maestría en Matemáticas de la Facultad de Ciencias es de tipo constructivista, donde el estudiante es quién construye su conocimiento, y su autorrealización, su autoformación y el docente es un como mediador, promueve el aprendizaje, la comunicación.

Lo anterior se articula al trabajo investigativo que debe desarrollar el estudiante de la Maestría en Matemáticas, donde cumple con el propósito de este tipo de maestrías, según 1295 (2010) el cual es ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinares por medio del estudio de casos, y/o la investigación aplicada.

Las herramientas pedagógicas a utilizar son: clase magistral, lectura de artículos, libros, resolución de ejercicios, estudios de caso, seminario de tipo alemán y la formación integral de sus estudiantes; con actividades individuales y grupales dentro y fuera del aula.

3.7. CONTENIDO GENERAL DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS.

Área de Álgebra

Teoría de Grupos

Busca estudiar los aspectos teóricos fundamentales de la teoría de grupos. En particular: 1. Estudiar las nociones básicas de grupos, algunos ejemplos concretos como el grupo de permutaciones, los teoremas de isomorfismo, la obtención de nuevos grupos como el grupo cociente, producto directo. 2. Presentar los grupos de simetría, el grupo alternante y los G -conjuntos. 3. Presentar de manera clara los teoremas de Sylow y mostrar la aplicación de estos a ejemplos concretos. 4. Estudiar los grupos solubles, grupos nilpotentes, p -grupos, series centrales y presentar el teorema de Jordan-Hölder. Además, presentar el teorema fundamental de grupos abelianos finitos, las formas canónicas (existencia y unicidad) y el teorema de Krull-Schmidt. 5. Estudiar los grupos abelianos libres, grupos abelianos finitamente generados y los grupos de torsión. Además, hacer una introducción a la teoría de grupos libres.

Anillos y Módulos



Busca estudiar los aspectos teóricos fundamentales de la teoría de anillos y módulos. En particular: 1. Estudiar las nociones básicas de anillos como ideales, cocientes, productos, sumas directas, fracciones, polinomios y series. 2. Presentar la teoría de módulos y mostrar cómo se extienden muchos resultados de anillos a este nuevo contexto. 3. Estudiar algunos tipos especiales de anillos y módulos como noetherianos, artinianos, primos, semiprimos, simples y semisimples. 4. Estudiar algunos radicales como el radical de Jacobson, el radical primo, el nilradical superior y el radical Brown-McCoy.

Teoría de Cuerpos

Busca estudiar los elementos de la Teoría de Galois clásica y sus principales aplicaciones teóricas. En particular: 1. Revisar las nociones básicas de extensión de cuerpos. 2. Relacionar la extensión de cuerpos con los subgrupos del grupo de Galois. 3. Conocer las aplicaciones clásicas de la teoría de cuerpos a la matemática.

Área de Topología

Topología

Busca dar al estudiante los fundamentos teóricos básicos de un curso avanzado de topología general. En particular: 1. Estudiar las nociones básicas estudiadas en el curso de análisis matemático, en el contexto más general de la topología. 2. Presentar algunas relaciones entre topología y otras áreas de la matemática como conjuntos ordenados, retículos, álgebras. 3. Introducir algunas nociones elementales de topología algebraica.

Área de Análisis

Análisis Funcional

El curso busca familiarizar al estudiante con los espacios de Banach y de Hilbert (entendidos como estructuras topológico-algebraicas) con miras a su aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales e integrales y a la teoría de la aproximación. En particular: 1. Los estudiantes entenderán las nociones claves de los espacios de Hilbert y de Banach. 2. Los estudiantes relacionarán dichas nociones con la resolución de algunos problemas matemáticos.

Teoría Espectral

Busca estudiar los fundamentos de la Teoría Espectral y sus principales aplicaciones. En particular: 1. Estudiar los operadores inversos de la Teoría Espectral, sus propiedades generales y su relación con los operadores “originales”. 2. Mostrar cómo dichos operadores inversos surgen de manera natural en relación con la solución de ecuaciones (algebraicas, diferenciales e integrales).



Análisis Complejo

El curso ofrece al estudiante una visión más elaborada y completa del Análisis Complejo de la que, posiblemente, estudió en su pregrado. En particular: 1. Los estudiantes se iniciarán en las relaciones de la Topología Algebraica con el Teorema Integral de Cauchy. 2. Los estudiantes tendrán una visión más completa de la Variable Compleja que incluya los productos infinitos, la continuación analítica, las aplicaciones conformes, entre otros temas.

3.4.1 Otras actividades académicas (ligadas al proceso de grado)

Seminario

En esta actividad se exige que los estudiantes presenten los avances de sus investigaciones en alguna área de las matemáticas como álgebra, análisis, geometría y topología y lógica.

Trabajo de Grado

Esta actividad busca que el estudiante presente su trabajo de grado en algún área de las matemáticas como Álgebra, Análisis, Geometría y Topología y Lógica.



4 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

4.1 ESTRATEGIAS

Se ha alcanzado un consenso sobre las áreas fundamentales, a saber: Álgebra, Topología y Análisis. Ellas enmarcan las asignaturas del Programa. Se reconoce que esta disposición es “conservadora” o “tradicional”. Con ella no solamente se busca la consolidación de los conocimientos fundamentales sino también el desarrollo de las habilidades de lectura y comprensión que exige la investigación futura.

Es decir, en el momento de su trabajo de GRADO, el estudiante debe poseer la capacidad de leer y entender (los capítulos de) los libros que su director le indique. También se busca fomentar el trabajo independiente de los estudiantes, quienes deberían recurrir cada vez menos a sus profesores y a los textos. Claro está, en la medida en que su madurez lo permita.

A pesar de que el requisito de lectura en inglés no figura como una asignatura del programa SINO COMO REQUISITO DE INGRESO, sí hace parte del llamado currículo oculto. Desde el momento en que los aspirantes decidan inscribirse en la Maestría, serán advertidos sobre el hecho de que los profesores asignarán, con plena seguridad, lecturas en este idioma.

Además las actividades académicas del programa, de conformidad con las tendencias pedagógicas del mismo y con el enfoque asumido, estarán basadas en la consolidación y profundización de las destrezas y saberes fundamentales que todo matemático debe dominar y que permita a lo largo del programa el desarrollo de competencias que contribuyan con la formación de los estudiantes.

De esta manera se les proporcionará a los estudiantes espacios de asesoría y supervisión en cada una de las materias pertenecientes al plan de estudios. Estas actividades tienen por objeto realizar acompañamiento y seguimiento continuo al proceso de aprendizaje académico e investigativo, se busca que el estudiante profundice sistemáticamente en su estudio, para así lograr que este adquiera una actitud más crítica y más comprometida con su entorno. Se plantea desarrollar las actividades a través de las siguientes estrategias:

Estrategias presenciales. Estas actividades corresponden a la presentación secuenciada de una temática previamente diseñada en el programa. Equivalen a las clases, pero se suman los seminarios, que generalmente se realizarán semanalmente. En esta estrategia la cátedra magistral juega un papel relevante como mecanismo para transmitir conocimientos adquiridos por los expertos, está estrategia correspondería a un total de 64 horas de acompañamiento por asignatura, para el caso de las que tengan 4 créditos, las demás se calculan proporcionalmente.



Estrategias no presenciales y virtuales. En esta categoría se ubican las actividades de los estudiantes en las que se realizan reuniones con la finalidad de preparar informes, discutir lecturas, hacer consultas bibliográficas, actividades de lectura o redacción de informes de forma individual y preparar actividades sin la presencia del tutor. También corresponden a las actividades mediadas por la telemática y sistemática. Son actividades a desarrollar en la universidad o fuera de ella pero sin la presencia del profesor o tutor, aunque implican la comunicación con él a fin de orientar las actividades. Implica el uso de una plataforma como la Moodle por la cual se puede realizar intercambio sincrónico o asincrónico entre los usuarios y el tutor para, entre otras cosas, seguir aspectos del programa, diligenciar evaluaciones de manera individualizada y segura, remitir notas. Hacer seguimiento mediante videoconferencias y a través de internet con servicios y programas tales como el correo electrónico, el chat, los foros virtuales, conferencias electrónicas y otros medios disponibles en tecnologías de la información y la comunicación.

Para la realización del trabajo de grado, el trabajo individual será mayor. Por lo tanto, su valor en créditos académicos aumenta a 11.

Para apoyar la oferta de cursos y la dirección de trabajos de grado, se buscará la participación de investigadores nacionales y extranjeros mediante un *Programa de Profesores Invitados* (en modalidad presencial y/o virtual). En el caso presencial, (visitas cortas 2 a 4 semanas) se ofrecerán cursos intensivos y la orientación de estudiantes en seminarios cortos.

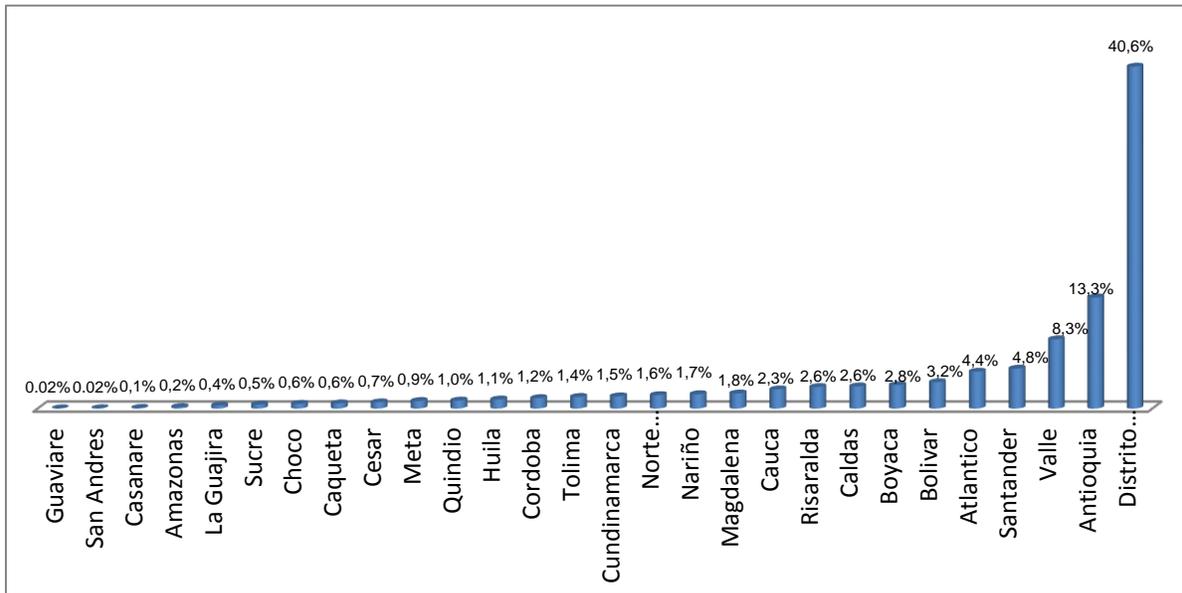


5 FORMACIÓN INVESTIGATIVA

5.1 INVESTIGACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

Colciencias reporta que en el país existen 5554 grupos de Investigación (Plataforma ScienTI– Colombia, 2012), el distrito capital es el que mayor participación tiene con un 40.6%, seguido por Antioquia (13.3%) y (Valle 8.3%); por su parte Tolima agrupa al 1.39% de grupos (Gráfico 2)

Gráfico 2. Grupos de Investigación por departamento. Año 2012.

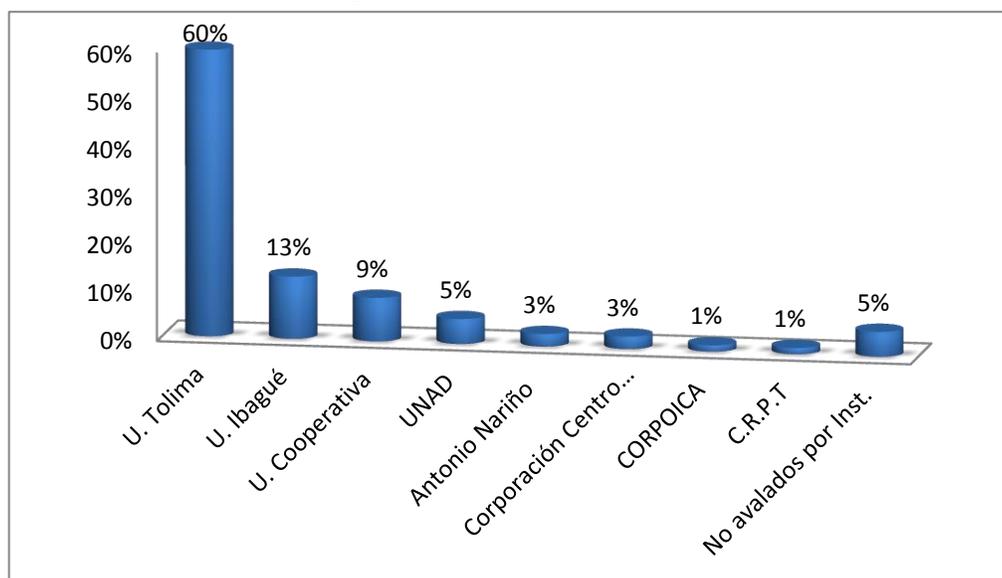


Fuente: Plataforma ScienTI – COLCIENCIAS.

Los grupos reportados por COLCIENCIAS que pertenecen al departamento del Tolima son 77, de los cuales la Universidad del Tolima participa con un 60%, seguido por la Universidad de Ibagué con un 13% de los grupos, Universidad Cooperativa de Colombia con un 9%. (Gráfico 3).



Gráfico 3. Grupos de Investigación en el departamento del Tolima. Año 2012.



Fuente: Plataforma ScientI – COLCIENCIAS.

Las líneas de Investigación declaradas por los diferentes grupos de las universidades del departamento ante COLCIENCIAS se nombran a continuación⁹:

Tabla 2. Líneas de Investigación – Universidad de Ibagué

UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ	
Dinámicas socioeconómicas territoriales	Políticas Públicas
Gestión y Estrategia	Materiales y Recubrimientos
Historia y patrimonio musical del Conservatorio del Tolima	Sistemas Electrónicos y de Control
Música e interculturalidad	Sistemas Mecánicos
Música y Pedagogía	Ciencias Agro-Alimentarias
Música y tradiciones vernáculas en Colombia	Ciencias Ambientales
Análisis Organizacional	Didáctica de las ciencias naturales, matemáticas y ambientales
Gestión de Operaciones, Logística y Calidad	Modelamiento matemático y procesos estadísticos
Gestión de la Innovación y la tecnología	Problemas fundamentales de las Ciencias Básicas
Integración de las TIC en las organizaciones	Tratamiento de aguas potables y residuales
Evaluación curricular	Comunicación y Estética
Formación Docente	Historia de la Ciencia y de la técnica
prácticas pedagógicas	Lectura y Escritura
EDAFCO: Educación, Desarrollo, Afecto y Cognición	Problemas éticos contemporáneos
Estudios Sociales y Organizacionales	Biocombustibles y uso eficiente de energía
PSICOLIPSA: Psicología Clínica, positiva y de la Salud	Ecoeficiencia y medio ambiente
Convivencia, Seguridad Y Ciudadanía	Estructuras, Vías, geotecnia y concretos
Desarrollo regional y cultura urbana	Modelización y Control De Procesos Biológicos
Estudios en Educación	Recursos hídricos y saneamiento ambiental
Gobierno, Gestión y Políticas Públicas	Derecho Penal Económico
Procesos Políticos Contemporáneos	Derecho Penal Económico. Derecho Administrativo Sancionador

⁹ Las líneas de Investigación de la Universidad del Tolima se presentaran en un apartado más adelante.



Fuente: Plataforma ScienTI– COLCIENCIAS.

Tabla 3. Líneas de Investigación de Otras Instituciones

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	
Desarrollo Regional Solidario	Innovación y Tecnología
Derechos Humanos	Aplicaciones de software libre y tecnologías web avanzadas
Derechos humanos	Innovación Pedagógica y Curricular En Ingeniería Y Ciencias Básicas
Economía Solidaria	Economía Solidaria
Estado social de derecho	Sistemas de Información e Ingeniería de Software
Globalización y derecho	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
	Cualificación De Procesos Educativos
CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	
Asesoría empresarial en gestión de conocimiento e innovación.	
Asesoría y estudios para el fortalecimiento del territorio, redes, cadenas productivas y clusters	Mesocompetitividad
Fortalecimiento de la productividad y competitividad en sectores estratégicos.	Microcompetitividad
Internacionalización del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación.	Vigilancia tecnológica, prospectiva e inteligencia estratégica del entorno.
CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA –CORPOICA	
Ecofisiología y Manejo Agronómico	
Manejo integrado de plagas	Protección de cultivos
Poscosecha y transformación	Recursos Genéticos
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	
Comunicaciones y Seguridad en la Explotación Minera Subterránea	
Inspección Visual Automática de Textiles	
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA	
Desarrollo Rural	
Enseñanza de las Ciencias	Investigación formativa sobre espacios circundantes al radio de acción de la Unad en la Zona Centro Bogotá Cundinamarca Tolima
Ingeniería de Procesos en Alimentos y Biomateriales	Construcción de subjetividades a partir
Química de Productos Naturales	Educación, comunicación, pedagogía y tecnología
Seguridad alimentaria	Línea de investigación en comunicación, pedagogía y tecnología
cadenas productivas	Línea de investigación en redes sociales y comunicación

Fuente: Plataforma ScienTI– COLCIENCIAS.

Estas líneas de investigación reportadas por las diferentes universidades de la región, muestran el interés que tienen las instituciones, por generar y aportar



conocimiento en diferentes áreas, lo cual permite traspasar las fronteras del aprendizaje y de esta forma se beneficia a la población en general.

5.2 INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

En la Universidad del Tolima las actividades de investigación son coordinadas por la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico, que es la dependencia a través de la cual se ejecutan las actividades propias de administración y el fomento de la investigación, de acuerdo con las determinaciones del Comité Central de Investigaciones y del Consejo Académico.

5.2.1 Misión, Visión y propósitos de la investigación en la Universidad del Tolima

5.2.1.1 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.

5.2.1.2 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.

5.2.1.3 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.

5.2.2 SISTEMA DE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA



El sistema de investigaciones, se fundamenta y soporta en programas, líneas y sublíneas 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.

5.2.2.1 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.

5.2.2.2 Línea 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 “por medio del cual se modifica el Acuerdo No.032 de 1983, reglamentario de la organización de la Investigación en la Universidad del Tolima”) anexo 4.

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 sublíneas de investigación; a las cuales se vienen inscribiendo los proyectos de los docentes y estudiantes de la Universidad del Tolima, estas líneas son las siguientes:



- 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 5: 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 Pecuaria
- 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

SUBLÍNEAS:

Gestión ambiental y ordenamiento territorial para el desarrollo municipal sostenible
Planificación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas
Estudios regionales
Cultura y sociedad
Cultura empresarial
Dinámica sociocultural de la salud
Frutales tropicales
Fitoquímica de plantas y especies promisorias tropicales
Cultivos comerciales tradicionales
Especies para plantaciones forestales de áreas secas y semiáridas
Ecosistemas forestales naturales
Evaluación de recursos promisorios para la alimentación animal (incluye: forrajes, granos y otras alternativas nutricionales y alimenticias)
Efectos de la nutrición en la eficiencia reproductiva de los animales en el trópico seco y muy seco
Morbilidad y mortalidad en los animales domésticos y su incidencia en la producción y productividad
Desarrollo de metodologías para la caracterización fisiológica, etológica e impacto ecológico en la industria pecuaria
Factores asociados con sustancias tóxicas que afectan la productividad animal
Indicadores biológicos
Ecología trófica
Reproducción inducida
Citogenética de poblaciones y evolución
Bancos de germoplasma y micropropagación de especies ornamentales
Producción de metabolitos secundarios mediante técnicas de cultivo In Vitro
Mecanismos asociados con la resistencia en especies tropicales
Series de tiempo y modelos de pronósticos aplicados a las ciencias
Teoría de operadores



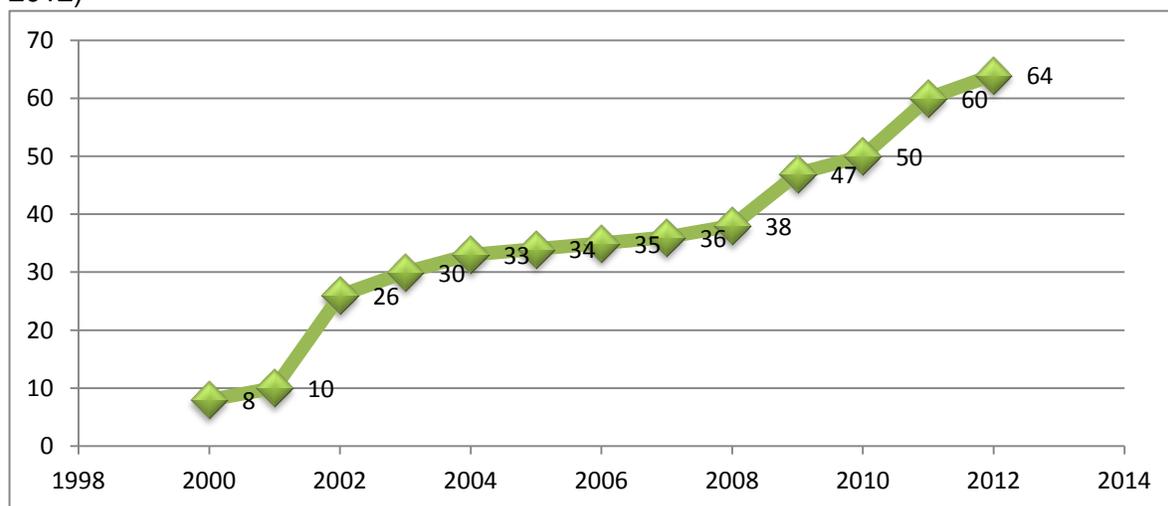
Álgebra y topología
 Análisis multivariado y muestreo
 Dimensiones pedagógicas de la lingüística y la literatura
 Dimensiones en la expresión artística
 La educación infantil en Colombia

5.2.2.3 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 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.

5.2.2.4 Grupos de investigación. Desde el año 2002 y como fruto de la política de apoyo a la conformación de grupos de investigación, la Universidad del Tolima ha podido generar nuevos espacios de aprendizaje a través del conocimiento generado por los grupos; actualmente la institución cuenta con 64 grupos de Investigación, de los cuales 35 son reconocidos y clasificados por COLCIENCIAS (gráfico 4, Tabla 4), lo que le permite ser uno de los líderes en Investigación en la región.

Gráfico 4. Crecimiento de los grupos de investigación de la Universidad del Tolima (2000-2012)



Fuente: Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico Universidad del Tolima.

Tabla 4. Grupos de Investigación de la Universidad del Tolima, reconocidos y categorizados por COLCIENCIAS.



	Nombre de Grupo	Líder	Estado	Clasificado en
1	Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones	María Magdalena Echeverry De Polanco	Categoría A	Convocatoria año 2010
2	Grupo De Investigación En Sistemas Agroforestales Pecuarios	Jairo Mora Delgado	Categoría A	Convocatoria año 2010
3	Grupo De Investigación En Zoología	Gladys Reinoso Flórez	Categoría B	Convocatoria año 2010
4	Didáctica de las Ciencias	Néstor Roberto Cardoso Erlam	Categoría B	Convocatoria año 2010
5	Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical	Gustavo Adolfo Vallejo	Categoría B	Convocatoria año 2010
6	Currículo, Universidad y Sociedad	Liliana Margarita Del Basto Sabogal	Categoría B	Convocatoria año 2010
7	Modelos Experimentales Para Las Ciencias Zohumanas	Liliana Francis Turner	Categoría B	Convocatoria año 2010
8	GIPRONUT	Jonh Jairo Méndez Arteaga	Categoría B	Convocatoria año 2010
9	Grupo de Investigación de Arqueología, Patrimonio y Ambiente Regionales - arqueo.región	César Augusto Velandia Jagua	Categoría B	Convocatoria año 2010
10	Grupo de Investigaciones de Mellitopalínológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos	Guillermo Salamanca Grosso	Categoría B*	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
11	Grupo de Investigación en Herpetología, Eco-Fisiología & Etología	Manuel Hernando Bernal Bautista	Categoría C	Convocatoria año 2010
12	Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales	Rosven Libardo Arévalo Fuentes	Categoría C	Convocatoria año 2010
13	Región, ciencia y tecnología GRECYT	Lucía Durán Pinilla	Categoría C	Convocatoria año 2010
14	Centro de Desarrollo Agroindustrial del Tolima - CEDAGRITOL	Carlos Antonio Rivera Barrero	Categoría C	Convocatoria año 2010
15	Grupo en Arqueología y Patrimonio Regional - GRAPA	Héctor Salgado López	Categoría C	Convocatoria año 2010



16	Ciencia de Materiales	Yebrayl Rojas Martínez	Categoría C*	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
17	Medicina y Cirugía de Pequeños Animales	Diego Fernando Echeverry Bonilla	Categoría C*	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
18	Grupo de Investigación en Literatura del Tolima	Libardo Vargas Celemín	Categoría C*	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
19	Física de Partículas-teórico (QUARK)	José Herman Muñoz Ñungo	Categoría D	Convocatoria año 2010
20	Grupo de Investigación en Moscas de las Frutas	Nelson Augusto Canal Daza	Categoría D	Convocatoria año 2010
21	Cuencas hidrográficas	Uriel Pérez Gómez	Categoría D	Convocatoria año 2010
22	Genética Y Biotecnología Vegetal De La Universidad Del Tolima -GEBIUT	Neftali Mesa López	Categoría D	Convocatoria año 2010
23	Grupo de Investigaciones en Estrategia, Estructura y Cultura Organizacional "E.C.O."	Juan Fernando Reinoso Lastra	Categoría D	Convocatoria año 2010
24	Estudios Urbanos y Regionales	Jorge Luis González Calle	Categoría D	Convocatoria año 2010
25	Grupo de Investigación en Materiales Semiconductores y Superiónicos	Jairo Armando Cardona Bedoya	Categoría D	Convocatoria año 2010
26	Ecología Microbiana y Biotecnología-ECOMIB	Maribeb Castro González	Categoría D	Convocatoria año 2010
27	Cuidado de la Salud-UT	Madeleine Cecilia Olivella Fernández	Categoría D	Convocatoria año 2010
28	Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales (PROECUT)	Hernán Jair Andrade Castañeda	Categoría D	Convocatoria año 2010
29	Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo-MaT)	Jesús Antonio Ávila Guzmán	Categoría D	Convocatoria año 2010
30	Estudios ambientales y del hábitat	Hernando Carvajal Morales	Categoría D	Convocatoria año 2010
31	Colectivo Interdisciplinario Sobre Conflictos De Género (CISCOG)	Noelba Millán Cruz	Categoría D*	Grupo de investigación sin clasificación año 2010



32	Aplicaciones Estadísticas de Modelos Lineales Generalizados vía Programación Matemática	Alfonso Sánchez Hernández	Categoría D*	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
33	Didáctica de las Lenguas	Leyla Yined Tello Rueda	Categoría D*	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
34	Economía Y Territorio	Germán Ricardo Dulcey Martínez	Categoría D*	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
35	Comunicación y Cultura	Luis Fernando Rozo Velásquez	Registrado	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
36	Espacio Tiempo en Sociedad-Didáctica de las Ciencias Sociales	Miguel Antonio Espinosa Rico	Registrado	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
37	Avicultura	Libia Guzmán Elsy De Prada	Registrado	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
38	INDAGUEMOS-SALUD	Gilma Méndez Hernández	Registrado	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
39	Grupo De Investigación En Desarrollo Económico Y Empresarial De La Universidad Del Tolima – GIDEUT	German Rubio Guerrero	Registrado	Grupo de investigación sin clasificación año 2010
40	Formación En Movimiento	Carlos Alberto Ramos Parraci	Registrado	Sin Clasificar
41	Grupo de Desarrollo Rural Sostenible - GDRS	Jaqueline Chica Lobo	Registrado	Sin Clasificar
42	LINGUA	Luz Elena Batanelo García	Registrado	Sin Clasificar
43	Aprendizaje y Virtualidad	Janeth González Rubio	Registrado	Sin Clasificar
44	Cadenas de Valor y Competitividad Regional	Alexander Blandón	Registrado	Sin Clasificar



45	Grupo De Estudios En Derecho Público General	Omar Albeiro Mejía	Registrado	Sin Clasificar
46	Grupo IBANASCA	Félix Raúl Martínez Cleves	Registrado	Sin Clasificar
47	Grupo Argonautas	Carlos Arturo Gamboa Bobadilla	Registrado	Sin Clasificar
48	Devenir evaluativo UT.	Luz Stella García Carrillo	Registrado	Sin Clasificar
49	Grupo de investigación en enfermedades Neurogenerativas	Ángel Enrique Céspedes	Registrado	Sin Clasificar
50	EduFísica	Luis Felipe Contecha Carillo	Registrado	Sin Clasificar
51	COMENIUS SIGLO XXI	Gustavo Montealegre Lynett	Registrado	Sin Clasificar
52	Sistemas Inteligentes y Bioinformática	Jaime López Carvajal	registrado	Sin Clasificar
53	Genética y Biotecnología de la Reproducción	Jorge Eduardo Manuel Gallo Bohórquez	registrado	Sin Clasificar
54	Grupo de investigación en Economía de la Universidad del Tolima GRIECONUT	Luis Eduardo Acuña Galindo	registrado	Sin Clasificar
55	BIOECONO	Adriana Lorena Rojas Castro	registrado	Sin Clasificar
56	Grupo HANNAH ARENDT	Agustín Ricardo Angarita	registrado	Sin Clasificar
57	Grupo de Investigación en Pensamiento Estratégico E Innovación Empresarial GIPE	Carlos Eduardo Montealegre Hernández	registrado	Sin Clasificar
58	Grupo GIRYSOUT	Carlos Martín Guerra Amonacid	registrado	Sin Clasificar
59	Gestión Escolar	Luis Eduardo Chamorro Rodríguez	registrado	Sin Clasificar
60	GIMN	Oscar Hernán López	registrado	Sin Clasificar



61	Educación Social	Lourdes Regina Díaz Peña	registrado	Sin Clasificar
62	ECODESARROLLO	Gustavo Alberto Santos Herrera	registrado	Sin Clasificar
63	GRUMIDAUT	Luis Alberto Osorio Canal	registrado	Sin Clasificar
64	Grupo de investigación en Comunicación sobre ciencia, tecnología y sociedad	Lizandro Angulo Rincón	registrado	Sin Clasificar
65	CERES	Carlos Alberto Martínez Chamorro	Categoría A	Sin Clasificar
66	Grupo de Investigación GRUPINFINUT Grupo de Investigación en Finanzas de la Universidad del Tolima	Omar Giovanni Rosero	registrado	Sin Clasificar
67	GITC Grupo de Investigación en Turismo Cultural Administración Turística y Hotelera	Jhony Carvajal	registrado	Sin Clasificar
68	DESPyC	Aracelly Buitrago	registrado	Sin Clasificar
69	Grupo de Estudios Globales UT	Carolina Urrego Sandoval	registrado	Sin Clasificar
70	Grupo Colombiano de investigación en Ciencias Hortícolas	Rafael Antonio Flórez Faura.	registrado	Sin Clasificar

Fuente: Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico Universidad del Tolima.

5.2.2.5 Disponibilidad de docentes para la investigación. 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.



Adicionalmente, la Universidad del Tolima en su Plan de Acción 2006-2010, contempla acciones específicas que permiten realizar convocatorias públicas para la incorporación de profesionales a nivel de Maestría y Doctorado a su planta profesoral con el fin de apoyar la academia y fortalecer la investigación.

5.2.2.6 Espacios para la investigación de los estudiantes. Los Acuerdos 018 de 2003 (anexo 5) y 038 de 2005 del Consejo Académico (anexo 6) definen claramente políticas relacionadas con la modernización académica y especialmente con el proyecto “La investigación como eje del quehacer académico”, por medio de las cuales en los dos últimos años se han creado nuevos espacios que incentivan la investigación entre el estamento estudiantil.

El apoyo a la creación de “Semilleros de investigación”, conformados por estudiantes indudablemente se ha convertido en una nueva estrategia que fomenta una cultura investigativa entre los estudiantes desde los primeros semestres de su formación académica.

5.3 LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA

Aunque todas las asignaturas de la Maestría en Matemáticas deben fomentar una actitud investigativa, la investigación se concentra fundamentalmente en los trabajos de grado. La experiencia vivida con el Pregrado en Matemáticas y Estadística y la Especialización en Matemáticas avanzadas ha marcado un camino de exigencia creciente en cuanto al trabajo independiente de los estudiantes, la revisión bibliográfica y, sobre todo, el nivel de originalidad de los trabajos.

En concreto, según el Decreto 1295 de 2010, los trabajos de investigación (conducentes al grado) no van a ser puramente monográficos, deberán hacer explícito su aporte original a las Matemáticas. Claro está, la originalidad no será siempre la de una disertación doctoral y su nivel mínimo ha de ser vigilado por los jurados del trabajo y los miembros del Comité Curricular.

Además de lo anterior, se hacen las siguientes exigencias sobre el proceso de grado.

- Los proyectos deben presentarse en el formato del Comité Central de Investigaciones de la Universidad del Tolima.
- La cota máxima de estudiantes por trabajo de grado es dos.
- Cada trabajo de grado debe ser en Matemáticas bajo la dirección de un profesor con, al menos, título de Maestría en Matemáticas.
- Para que un estudiante se pueda graduar deberá tener aprobado su trabajo de grado.

En este punto, no sobra insistir en que el trabajo de grado es la única modalidad posible de grado para los estudiantes del programa. El sistema de investigaciones

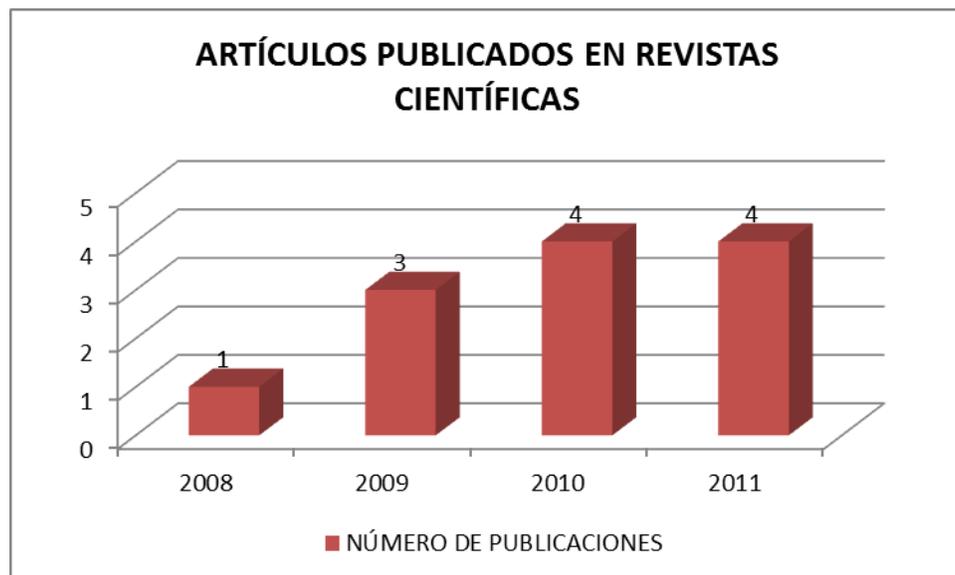


de la Universidad del Tolima contempla la asignación de tiempos a los profesores investigadores. El tiempo asignado oscila generalmente entre diez y veinte horas semanales. Además de esto, la reglamentación vigente regula un tiempo adicional para la dirección de trabajos de grado. La oficialización de los tiempos dedicados a la investigación se realiza en la jornada laboral docente, que aprueba el Consejo de Facultad.

El grupo de investigación adscrito al programa de Maestría en Matemáticas es: Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo – MAT).

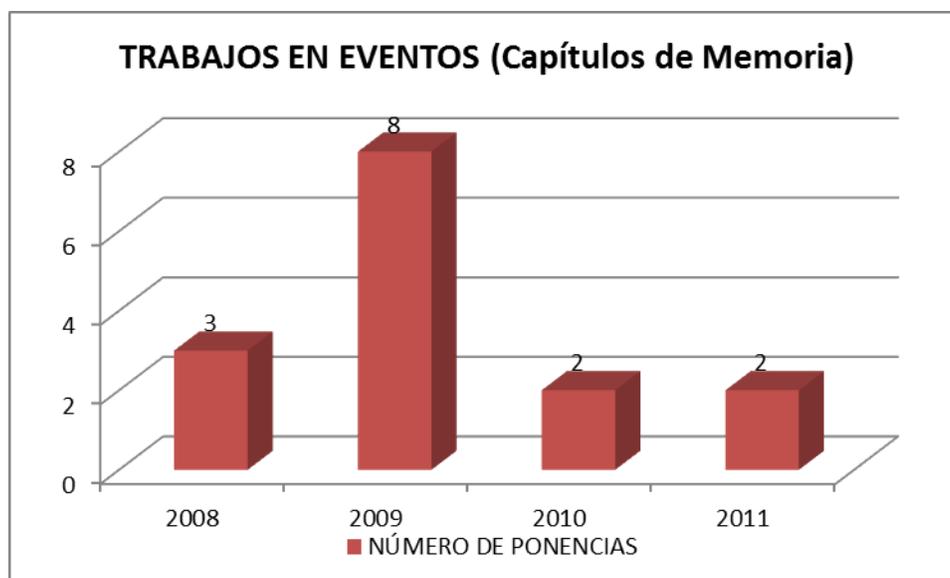
5.3.1. Publicaciones Investigativas – Grupo MAT – (Últimos 3 años)

Gráfico 5. Publicaciones Investigativas – Artículos publicados en revistas científicas



Fuente: Coordinación grupo MAT

Gráfico 6. Publicaciones Investigativas – Trabajos en eventos



Fuente: Departamento Matemáticas y Estadística

Cuadro 4. Publicaciones Investigativas – Libros publicados

Libros publicados
<p>1.- Libro resultado de investigación : Integrales elípticas con notas históricas Colombia, 2010, ISBN: 978-958-8348-85-8 vol: 300 págs: 72, Ed. Sello Editorial Universidad De Medellín</p> <p>Autores: LEONARDO SOLANILLA CHAVARRO, ANA CELI TAMAYO ACEVEDO, GABRIEL ANTONIO PAREJA OCAMPO,</p>

Fuente: Departamento Matemáticas y Estadística

5.3.2 Medios para desarrollar la investigación y para acceder a los avances del conocimiento. Además de los medios que se especificarán en el capítulo 8 de este documento, la Maestría en Matemáticas pondrá a disposición de los estudiantes las 2 salas de sistemas pertenecientes a la facultad de Ciencias.

De igual forma los estudiantes pertenecientes a la Maestría podrán acceder a los apoyos financieros de la Universidad para el desarrollo de sus actividades de Investigación.

5.3.3 Medios de divulgación de los resultados de investigación. El grupo de investigación que apoya el programa de la Maestría en Matemáticas divulga los resultados de sus investigaciones por medio de publicaciones en la revista Tumbaga¹⁰ y en revistas científicas nacionales e internacionales, además estos resultados son publicados en eventos de tipo académico.

¹⁰ Revista Tumbaga: Revista indexada en Categoría C, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima.



5.3.4 Procedimientos para incorporar el uso de tecnologías de la información y la comunicación. El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en la formación investigativa de los estudiantes se plasma en el uso de las diferentes bases de datos, la búsqueda de información pertinente en la red y el manejo del programa especializado LaTeX. Éste es el programa de aceptación mundial para la elaboración de textos matemáticos como artículos y tesis, el cual facilita además la realización de presentaciones con diapositivas y la edición de posters.

Durante el desarrollo del seminario y de la tesis, el estudiante se familiarizará con distintas tecnologías usadas en matemáticas. Primero el procesador de textos matemáticos Latex, con el cual también se podrán hacer presentaciones para exposiciones dentro del aula y también para ponencias en eventos especializados. Segundo, el uso de bases de datos es fundamental durante la elaboración del proyecto de tesis y durante el desarrollo de la misma. Para esto la Universidad cuenta con acceso a las bases Jstor, Science Direct y Scopus, las cuales son importantes para la búsqueda de documentos y bibliografía de matemáticas. Haciendo los contactos pertinentes con la Universidad Nacional o con la Universidad Tecnológica de Pereria, podemos tener acceso a la importante base de datos Mathscinet y Zentralblatt fur Mathematik, las cuales son tal vez, de las especializadas en matemáticas, las más completas por lo cual su uso se torna de uso casi que obligado. Durante este proceso también el alumno podrá conocer sobre los sistemas de indexación de revistas y familiarizarse con los más importantes actualmente para nuestra área como son el JCR (Journal Citation Report) y SJR (Scimago Journal Rank).

Finalmente, cabe destacar que la Universidad cuenta con varias salas de sistemas con las cuales pueden realizarse sustentaciones o asistir a seminarios y conferencias en línea bajo la red RENATA. Recientemente, la sala de computadores de Matemáticas y Estadística ha adquirido un tablero “inteligente”. Para la consecución de artículos la Biblioteca cuenta con un sistema que permite obtenerlos (en su mayoría) y a un bajo costo (“conmutación bibliográfica”). Por último, en el transcurso de su proceso de grado, los estudiantes también podrían hacer uso de software de calidad para graficar o para realizar algunas cortas comprobaciones numéricas o simbólicas.

5.3.5 Recursos profesoriales. A la fecha, el Departamento de Matemáticas y Estadística cuenta con tres Doctores en Matemáticas. Hay dos profesores con título de Maestría que están realizando sus estudios de Doctorado en Matemáticas bajo la figura de comisión de estudios. Además de esto, hay un profesor que ya ha obtenido el cupo para iniciar sus estudios de Doctorado en Matemáticas en el exterior. A estos recursos deben sumarse el número actual de profesores con Maestría en Matemáticas que posee el Departamento, los cuales aparecen en la lista que se presenta en el capítulo dedicado a los profesores del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima. Enseguida se presenta un resumen sobre los profesores investigadores de este Departamento junto con sus investigaciones en curso.



Arnold Oostra: Doctor en Ciencias Matemáticas, miembro del grupo de Matemáticas del Tolima MaT, cuyas áreas de interés son las relaciones entre la Lógica y el Álgebra, y los estudios en la matemática de Charles S. Peirce. Sus trabajos de investigación más recientes se relacionan con el estudio de las álgebras asociadas a diferentes segmentos del Cálculo Proposicional Intuicionista y con los gráficos existenciales para la Lógica Intuicionista. Actualmente desarrolla el proyecto de investigación titulado “Gráficos existenciales para la lógica modal intuicionista”. También realiza seminarios con el grupo interdisciplinario e interinstitucional Centro de Sistemática Peirceana CSP.

Jesús Ávila: Doctor en Matemáticas de Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre - Brasil). Miembro activo del Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo-MaT, categoría D Colciencias). Sus áreas de interés son anillos, módulos, categorías y topología general. Sus publicaciones más recientes se relacionan con las acciones parciales de grupos sobre anillos. Ha orientado trabajos de grado en esta misma área y en nociones más generales que la estructura topológica. Actualmente desarrolla el proyecto de investigación "Estudio de algunas propiedades conjuntistas y categóricas de las acciones parciales de grupos sobre conjuntos". Ha realizado colaboraciones con investigadores de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul y la Universidade Federal de Santa Maria (Santa Maria - Brasil).

Leonardo Solanilla: Doctor en Matemáticas de la Tulane University of Louisiana, miembro del grupo de Matemáticas del Tolima-MaT, cuyas áreas de interés son el Análisis Clásico, la Geometría Diferencial y la Historia de las Matemáticas. Sus trabajos de investigación más recientes se relacionan con las integrales y funciones elípticas, junto con su relación histórica con el Álgebra, los fundamentos de la Variable Compleja y la prescripción de curvatura en superficies riemannianas. Actualmente desarrolla el proyecto de investigación La emergencia de las funciones elípticas en la primera mitad del siglo XIX, junto con el grupo SUMMA de la Universidad de Medellín. En este proyecto, participan profesores de las Universidades de Medellín y de Antioquia.

Víctor Marín: Magister en Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia, miembro del grupo de Matemáticas del Tolima-MaT. Su área de interés es el álgebra. Su trabajo de investigación más reciente se relaciona con el estudio de las bases de Gröbner en anillos más generales que el anillo de polinomios, denominados anillos de reducción.

Pablo Calderón: Magister en Ciencias Matemáticas de la Universidad EAFIT, Medellín, Antioquia; miembro del grupo de Matemáticas del Tolima-MaT. Su área de interés son los Sistemas Dinámicos. En la actualidad estudia, con estudiantes de Matemáticas de la UT, la teoría de Formas Normales en los sistemas dinámicos continuos, se encuentra adelantando estudios de doctorado en Matemáticas en la Universidad Veracruzana en México



5.3.6 Recursos para la investigación. Ya que las investigaciones son en Matemáticas “puras”, son de tipo “teórico”. Por este motivo, no se requieren reactivos, animales vivos, costos de laboratorio u otro tipo de elementos similares. Básicamente, las necesidades de los proyectos se reducen a materiales de escritorio, a programas computacionales (en ciertas ocasiones) y, muy especialmente, a viajes de socialización y reuniones con pares académicos.

En la mayoría de los casos, bastan los recursos de las dos convocatorias anuales para la financiación de proyectos de investigación de grupos de la Universidad del Tolima. También se recurre a la convocatoria anual para financiación de proyectos de investigación de estudiantes de pregrado y posgrado. Hacia el futuro, se prevé participar en las convocatorias nacionales emanadas de Colciencias y otras instituciones parecidas.

A la fecha, el Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo-MaT) desarrolla los proyectos titulados "La emergencia de las funciones elípticas en la primera mitad del siglo XIX" y "Estudio de algunas propiedades conjuntistas y categóricas de las acciones parciales de grupos sobre conjuntos". Estos proyectos son financiados por la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima en cuantías de 7 y 9 millones aproximada y respectivamente. El primero de ellos tiene una financiación adicional de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de Medellín, que se materializa por medio de la ejecución de un convenio interinstitucional.

En la tabla 5 se presentan los proyectos de investigación que se están desarrollando a la fecha en el área de Matemáticas.

Tabla 5. Proyectos de investigación

No.	Título del Proyecto	Coordinador	Fuente de Financiamiento	Monto de la Inversión	Personal asignado	Actividades
1	Cálculo de la influencia estadística local desde la geometría diferencial"	Alfonso Sánchez Hernández	Fondo de Investigaciones	\$10.200.000	Alfonso Sánchez, Leonardo Solanilla, Jairo Alfonso Clavijo.	Las actividades que se realizan en los proyectos de investigación son:
2	La emergencia de las funciones elípticas en la primera mitad del siglo XIX	Leonardo Solanilla	Fondo de Investigaciones	\$97.154.774	Leonardo Solanilla	Redacción de artículos. Programación y desarrollo de Seminarios Permanentes.
3	Gráficos existenciales para la lógica modal intuicionista	Arnold Oostra	Sin Fondos	Sin Fondos	Arnold Oostra	Dirección de trabajos de grado.
4	Estudio de algunas propiedades conjuntista y	Jesús Antonio Ávila	Fondo de Investigaciones	\$9.078.000	Jesús Antonio Ávila, Wagner	Participación en eventos nacionales e internacionales



	categóricas de las acciones parciales de grupos.				Cortes, Soledad Buitrago, Sanabria Zapata, Andrea Liliana Ortiz, Liliana Hernández	s.
5	Bases de Gröbner en el O-modulo O con o cualquier orden de cuerpos de números algebraicos	Víctor Eduardo Marín Colorado	Sin Fondos	Sin Fondos	Víctor Eduardo Marín Colorado	

Fuente: Oficina central de investigaciones Universidad del Tolima

5.3.7 Generación de conocimientos derivados de la investigación. Aunque el Programa será de profundización, se espera que los estudiantes tengan contacto con los procesos de investigación llevados a cabo por sus directores. Esto se hace a través de artículos, seminarios, asistencia a congresos, etc. Se espera que los resultados derivados de los trabajos desarrollados por los estudiantes sean publicables, es decir, que tengan la calidad y profundidad para ser publicados en revistas indexadas u homologadas por Colciencias. De igual manera, estos trabajos deberían poderse socializar en distintos eventos de Matemáticas, como el Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística (Bogotá) o el Congreso Colombiano de Matemáticas, entre otros.

De manera similar, estos resultados podrán ser presentados en los seminarios organizados al interior de la Universidad del Tolima y en nuestro evento Encuentro Nacional de Matemáticas y Estadística. Recordamos que el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad del Tolima ofrece permanentemente a la comunidad los seminarios de Álgebra y de Charles S. Pierce. El Encuentro Nacional de Matemáticas y Estadística es, por demás, un espacio donde la sociedad académica regional y nacional presenta y socializa sus trabajos en los campos de la Matemática y la Estadística. Este encuentro continúa la acción emprendida por el Departamento desde hace diez años, la cual se materializaba antes como Jornada Regional de Matemáticas y Estadística. La Jornada se realizó año tras año sin interrupción, algunas veces en la Semana de la Facultad, algunas veces en otro tiempo del año. En ella participaban estudiantes, egresados, profesores y, ocasionalmente, invitados nacionales e internacionales.



6 RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

La Proyección Social¹¹ es una de las tres funciones básicas, al lado de la Docencia y la Investigación, que la Universidad del Tolima debe cumplir con miras a impactar y construir socialmente la región. Teniendo en cuenta este criterio la universidad asume el compromiso y elabora los lineamientos de proyección social mediante **Acuerdo 0137 de septiembre 13 de 2008**, el cual la define en su artículo 1, así: *“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 esta 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 por parte del programa, está planteada desde los referentes institucionales, los cuales contemplan diferentes políticas, programas, proyectos, estrategias y acciones destinados a favorecer la comunidad académica y ampliar la cobertura de servicios a la comunidad de incidencia de la Universidad.

Es así que “la interacción comunitaria, lo mismo que la proyección de la Universidad y su impacto social, tiene como referentes los principios determinados en los referentes Institucional, Administrativo y de Organización Pedagógica, a partir de los cuales se definen las líneas a seguir para el cumplimiento de los objetivos, la misión y la visión institucionales”¹², que no son otra cosa que procurar “incidir de manera significativa en la dinámica de cambio propia del contexto que le compete a la Universidad”¹³.

Bajo esta perspectiva, la Universidad del Tolima como eje de la transformación social y de desarrollo integral del país ejerce su función de proyección social mediante el intercambio de experiencias, así como de actividades de servicios tendientes a procurar el bienestar general de la comunidad y la satisfacción de sus necesidades.

A la Universidad, la proyección social le permite integrar sus funciones, 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 tanto el educador como el educando se identifiquen con estos saberes, permitiendo así una comunicación

¹¹ Para ver en detalle el planteamiento institucional de las políticas, programas y proyectos de Proyección Social: Universidad del Tolima. *Plan de acción 2002- 2003*. Documento Manuscrito, 2002. pp. 40- 43.

¹² *Proyecto Educativo Institucional*. Pág. 47

¹³ *Plan de acción*. Pág. 40



constante con la realidad nacional y regional, mediante procesos investigativos identificados con patrones culturales de la comunidad objeto de estudio.

A través de la investigación, la docencia y la proyección social, la Universidad del Tolima busca servir a la sociedad, en procura de dar respuesta a sus múltiples necesidades y problemas; por esta razón, cada día, en la institución se es más consciente de que la mejor forma de relacionarse con el entorno, es fortaleciendo la presencia institucional en la región, por medio de la ampliación de la oferta académica.

Conscientes de esto, la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima, a través de su programa de Maestría en Matemáticas busca desarrollar estrategias para servir a la sociedad a través de la educación de profesionales y de la producción de investigación, con el fin de integrarse en los procesos educativos de la región.

“Las Matemáticas están en el centro de nuestra cultura, las utilizamos en la vida cotidiana y son necesarias para comprender y analizar la abundante información que nos llega”; por esta razón, el programa se dedicará a la formación de profesionales autónomos, que se puedan desempeñar eficientemente como profesores y como investigadores, y puedan aportar su saber matemático en todas las áreas del conocimiento. El programa de Maestría en Matemáticas no solo será la continuación del programa de pregrado, sino que servirá como puente entre el conocimiento científico y la sociedad, y así se podrá trabajar en pro de un mayor desarrollo y crecimiento de todos los sectores del departamento y la región.

El fortalecimiento de la docencia en el área de las matemáticas es primordial y uno de los objetivos de la Facultad de Ciencias es reforzar el aprendizaje en todas las instituciones educativas, ya que hasta el momento la formación de profesionales a nivel de posgrado en esta región es escasa y proviene de otras zonas del país, con lo anterior no solo se pretende favorecer una enseñanza que produzca un mayor y mejor aprendizaje sino que se busca mejorar la calidad de la educación que reciben los estudiantes.

De esta manera, el departamento y en especial el sector educativo tolimense, serán los más beneficiados con la incorporación de profesionales altamente capacitados, quienes gracias al nivel de formación que recibirán en el programa, tendrán las herramientas y recursos suficientes para que puedan promover un mayor avance de las ciencias básicas y de esta forma se pueda consolidar la Maestría en Matemáticas como una de las mejores de la región.

6.1 SERVICIO SOCIAL A LA COMUNIDAD

La naturaleza del impacto social de la Maestría en Matemáticas queda determinada por lo dicho en la justificación del Programa. Ciertamente, el aporte de los nuevos programas de posgrado en Ciencias exactas y Naturales, sobretodo en Matemáticas, es real y concreto. Mediante él se emprende una acción



significativa que redundará en la calidad de los contenidos que se enseñan en los programas de pregrado (no sólo en ciencias, sino también en ingeniería y ciencias económicas al igual que en el bachillerato) y en los logros de las investigaciones que se desprenden de la Maestría. La formación de una comunidad científica depende en gran medida de estos postgrados. La realidad del departamento del Tolima y la prospectiva de su desarrollo futuro demandan la formación de científicos que puedan enfrentarse a la modelación de situaciones reales altamente complejas. Hay un punto en el cual el horizonte de lo tecnológico se agota y exige niveles de profundidad del pensamiento que no se logran con la simple instrucción dentro de las profesiones liberales. La Región necesita de un recurso humano para el cual el pensamiento y los sistemas complejos no se erijan como una barrera infranqueable. La experiencia nacional vivida durante los últimos años en las alcaldías de Bogotá y Medellín confirma la certeza de estas afirmaciones.

6.2 DESEMPEÑO POTENCIAL DE LOS GRADUADOS

Los egresados serán matemáticos con una formación avanzada y sólida en las áreas estudiadas en el Programa. Ellos estarán capacitados para desempeñarse como profesores universitarios de Matemáticas, ya sea en Ingeniería, Economía u otras áreas de aplicación; ya en programas de pregrado en Matemáticas o afines. También podrán continuar con éxito estudios de postgrado como doctorados en Matemáticas, o en otras áreas donde las Matemáticas sean una herramienta fundamental. Podrán participar en proyectos de investigación o de formación, bajo la dirección de un investigador principal, relacionados con las Matemáticas o en aquellas áreas donde ellas juegan un papel preponderante. Tendrán también la habilidad de participar en grupos de investigación o grupos de estudio de otras universidades. Finalmente, podrán socializar sus ideas, proyectos y resultados ante la comunidad académica.

La vinculación de los egresados del Programa como docentes universitarios no es solamente parte de una visión, sino la continuación de una tendencia observada en la Especialización en Matemáticas Avanzadas, cuya segunda cohorte está finalizando. Un buen número de los especialistas formados en la UT se desempeña actualmente como docente en las universidades de Ibagué.



7 PERSONAL DOCENTE

7.1 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN DOCENTE

El personal docente de la Universidad del Tolima se rige por el Estatuto General y por el Estatuto Profesoral. El Estatuto General, expedido por el Consejo Superior según acuerdo No. 104 del 21 de Diciembre de 1993, establece los derechos, deberes y la participación en la dirección de los docentes en la Universidad del Tolima.

El estatuto profesoral, expedido por el Consejo Superior según acuerdo No. 031 del 14 de abril de 1994 (anexo 7), en ejercicio de las atribuciones legales y en especial de las que le confiere la Ley 30 de 1992 y el Estatuto General de la Universidad del Tolima, especifica en los artículos 18 al 26 el sistema de clasificación docente estable en el capítulo VII las funciones de los docentes. Sus deberes y derechos se relacionan en el capítulo VIII; el régimen disciplinario se contempla 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 del Estatuto Profesoral.

7.2 PROFESORES CON TITULACIONES EN CONCORDANCIA CON LA NATURALEZA DEL PROGRAMA

El programa de Maestría en Matemáticas de la Universidad del Tolima, cuenta con un núcleo básico de 7 profesores con vínculo de tiempo completo que respaldan la maestría (Cuadro 5). En la actualidad estos profesores son investigadores activos en áreas estratégicas para el programa de Maestría y se encuentran inscritos en COLCIENCIAS.

Cuadro 5. Docentes vinculados al programa de maestría

No	NOMBRE	FORMACIÓN ACADÉMICA	TIPO DE VINCULACIÓN	UNIDAD ACADÉMICA A LA QUE ESTÁ ADSCRITO	DEDICACIÓN AL PROGRAMA
1	Ávila Guzmán, Jesús Antonio	Doctor en Matemáticas	Planta	Departamento de Matemáticas y Estadística	37.5%
2	Calderón Saavedra, Pablo Emilio	Magíster en Matemáticas Aplicadas	Planta	Departamento de Matemáticas y Estadística	Comisión de Estudios
3	Marín Colorado, Víctor Eduardo	Magíster en Matemáticas	Planta	Departamento de Matemáticas y Estadística	Comisión de Estudios
4	Montoya Montoya, Octavio	Magíster en Matemáticas	Planta	Departamento de Matemáticas y Estadística	Comisión de Estudios
5	Olivar Robayo, Luis Eduardo	Magíster en Matemáticas	Planta	Departamento de Matemáticas y Estadística	Comisión de Estudios
6	Oostra Van Nopen, Anton Arnold	Doctor en Matemáticas	Planta	Departamento de Matemáticas y Estadística	37.5%
7	Solanilla Chavarro, Leonardo	Doctor en Matemáticas	Planta	Departamento de Matemáticas y Estadística	37.5%

Fuente: Departamento de Matemáticas y Estadística



7.3 PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LOS DOCENTES DE LA MAESTRÍA

Cuadro 6. Producción intelectual de los docentes de la maestría

DOCENTE	REVISTA NAL.	CATEGORIZACIÓN	REVISTA INTERNAL.	HOMOLOGACIÓN
ANTON ARNOLD OOSTRA VAN NOPPEN	<ul style="list-style-type: none"> • Revista Universidad Eafit.2008 • Tumbaga.2008 • Colombia Matemáticas. 2010 • Tumbaga. 2011 	C C		TOTAL = 3
LEONARDO SOLANILLA CHAVARRO	<ul style="list-style-type: none"> • Revista Ingenierías Universidad De Medellín. 2010. • Ingeniería Y Ciencia. 2010. • Tumbaga. 2012 	A2 A2 C		TOTAL = 3
JESUS ANTONIO ÁVILA GUZMÁN	<ul style="list-style-type: none"> • Colombia Boletín De Matemáticas. 2008. • Tumbaga .2011 • Colombia Matematicas: Enseñanza Universitaria.2012 	B C B	Algebra And Discrete Mathematics. 2010 Communications In Algebra Revista De Matemática. Chile. 2011 Journal Of Algebra And Its Applications.2011 Journal For Theory And Applications International Journal Of Mathematics And Mathematical Sciences.2013 International Journal Of Pure And Applied Mathematics. 2013.	C A1 A1 A2 C C C TOTAL = 10
VICTOR EDUARDO MARÍA ABAUNZA	Tumbaga. 2009	C	Scientia Et Technica.	TOTAL = 1
PABLO EMILIO CALDERÓN SAAVEDRA				
OCTAVIO MONTROYA MONTROYA				
LUIS EDUARDO OLIVAR			Mathematical And Computer Modelling	A2 TOTAL = 1



7.4 PLAN DE VINCULACIÓN DOCENTE

La Facultad de Ciencias, realiza el proceso de vinculación de los docentes según el Acuerdo 031 de 1994 del Consejo Superior por el cual se expide el Estatuto Profesorial de la Universidad, el Acuerdo 012 de 1995 (anexo 8) del Consejo Superior mediante el cual se reglamentó el artículo 13 del Estatuto Profesorial 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, que reglamenta los perfiles, las funciones, el tipo de vinculación y 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 cargos de los docentes ingresan a la planta profesoral de la Universidad del Tolima, según el artículo 20, numeral 5 del Acuerdo 104 de 1993 de Consejo Superior (Estatuto General de la Universidad).

7.5 PLAN DE FORMACIÓN DOCENTE

El Acuerdo 020 de 2003 (anexo 9) del Consejo Académico de la Universidad del Tolima, establece que los docentes de planta pueden acceder a los programas de desarrollo de la docencia reglamentado para su formación. En el capítulo 10 de este documento se especificará todo lo referente a la Normatividad docente en la Universidad.

Para la apertura del programa se contará con los cuatro profesores que adelantan estudios de doctorado actualmente. En los próximos concursos docentes se propondrán perfiles para, al menos, tres cupos de profesores que entren a reforzar la Maestría en Matemáticas, preferiblemente con título de doctorado.

El mencionado Programa de *Profesores Invitados* reforzará la oferta de cursos electivos y de temas de tesis, al menos en una etapa inicial de consolidación del Programa.



8 MEDIOS EDUCATIVOS

8.1 BIBLIOTECA

La biblioteca Rafael Parga Cortés (B.R.P.C.) de la Universidad del Tolima, certificada por el ICONTEC con la norma ISO 9001 2000, es una sección de apoyo académico, vinculada a la Vicerrectoría de Desarrollo Humano; cuenta con una estructura rígida en cuanto a su función de 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.

Como Política de Calidad la Biblioteca está comprometida con la satisfacción de las necesidades de información de sus usuarios, mediante la interacción y la mejora continua de sus procesos, para la prestación de sus servicios, con la competencia de su talento humano y la optimización de sus recursos.

8.1.1 Misión. La Biblioteca Rafael Parga Cortés acoge como su misión particular contribuir al logro de la eficiencia académica y a la formación integral de la comunidad universitaria, obteniendo y preservando información en todas las áreas del conocimiento, como también promoviendo y facilitando su acceso en el marco de la libertad y la pluralidad ideológicas.

8.1.2 Servicios.

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. La biblioteca en convenio podrá tener en préstamo hasta diez (10) libros; la vigencia del préstamo será de ocho (8) días calendario para instituciones locales y, para las de otras ciudades del país, será por un (1) mes calendario o lo establecido en el convenio. La demora en la entrega de los libros generará una sanción en tiempo por un (1) mes calendario, de acuerdo con la política interna de la Biblioteca Rafael Parga Cortés. Las Instituciones que facilitan este servicio son:

Archivo General de la Nación República de Colombia (Bogotá)
Red de Bibliotecas, Banco de la República (Nacional)
Corporación Nacional de Investigación CONIF (Bogotá)
Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN (Ibagué - Bogotá)
Escuela Superior de Administración Pública ESAP (Ibagué)
Fundación Universitaria Luis Amigó (Bogotá)
Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional ITFIP (Espinal)
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (Ibagué)
Universidad Antonio Nariño (Ibagué)
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (Bogotá)
Universidad Cooperativa de Colombia (Ibagué)



Universidad de Antioquia (Medellín)
Universidad de Ibagué COR (Ibagué)
Universidad de Los Andes (Bogotá)
Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá)
Universidad Externado de Colombia (Bogotá)
Universidad Jorge Tadeo Lozano (Bogotá)
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Ibagué)
Universidad Nacional de Colombia (Bogotá)
Universidad Pedagógica Nacional de Colombia (Bogotá)
Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá)
Universidad Tecnológica de Pereira UTP

Conmutación Bibliográfica - ISTECS: 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.

Leer sin barreras: Servicio que ofrece la Biblioteca Rafael Parga Cortes para población con baja visión. Se cuenta con un equipo de cómputo el cual contiene un software o paquete de herramientas como el INCISOFT, que contiene programas como: Procesador de texto, hoja de cálculo y navegador web, además se cuenta con el software Jawz, que le permite al usuario con baja visión ubicarse sin ningún problema con la interfaz del equipo.

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.

Colección cerrada: Acceso restringido al material bibliográfico que se encuentra en la Biblioteca Satélite la “Alegría de Leer” y colecciones en diapositivas, CD, DVD y VD. 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 Externo: Permite a los usuarios autorizados retirar de la biblioteca material bibliográfico por un tiempo determinado según la colección o biblioteca a la cual pertenezca. Se lleva a cabo en forma personal previa identificación del usuario, quien es responsable del material que recibe, hasta la fecha de su devolución. Las personas que no pertenecen a la comunidad universitaria, pueden solicitar material por un periodo máximo de dos (2) horas, presentando dos (2) documentos de identidad actualizados. La siguiente tabla



muestra las diversas modalidades de préstamo, de acuerdo a las colecciones existentes.

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.

Referencia electrónica: Servicio electrónico interactivo “usuario-bibliotecario” que permite efectuar consultas vía correo electrónico.

Elaboración de Bibliografías: A través de este servicio se hace la identificación, selección y registro de documentos sobre un tema determinado por el usuario, mediante el suministro de referencias relevantes.

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.

8.1.3 Bases de datos. Las bases de datos de que dispone la biblioteca son las siguientes:

ProQuest (Multidisciplinaria del Consorcio Bibliotecario Colombiano ICFES)

Science Direct (Científica en múltiples áreas del conocimiento)

Ovid (Ciencias de la Salud)

Noti net (Jurídica, Tributaria y Empresarial)

e-libro (Multidisciplinaria)

Eric (Ciencias de la Educación)

Lecomex (Legislación Comercial).

Legisnet (Legislación, Jurisprudencia y Doctrina)

Bases de datos electrónicas gratuitas:

Ciat (Especializada en frutales comestibles y nueces de América)

Ciat (Especializada en agricultura tropical)

Cochrane Library (Ciencias de la salud)

BioMed Central (Ciencias de la salud)

Us-Mle (Ciencias de la salud)

Hinari (Ciencias de la salud)

Nacional Library of Medicine (Ciencias de la salud)

Bases de datos electrónicas temporales:

Dialnet Española científica en múltiples áreas del conocimiento

Knovel Completa información referida al área de Ingeniería.



La Facultad de Ciencias, solicitará el ingreso al consorcio administrado por la Sociedad Colombiana de Matemáticas para poder acceder al MathScinet, ya que esta base de datos es esencial para la medir la cantidad y la calidad de la producción matemática a nivel mundial.

8.1.4 Revistas indexadas

Tabla 6. Revistas indexadas

FORMATO	CATEGORÍA				TOTAL
	A1	A2	B	C	
PAPEL	1	3	2	30	36
ON LINE	5	11	22	74	112
PAPEL – ON LINE	17	48	42	75	182
TOTAL	23	62	66	179	330

Fuente: Biblioteca Rafael Parga Cortes

8.2 RECURSOS INFORMÁTICOS DISPUESTOS PARA EL PROGRAMA

La Universidad del Tolima cuenta con los siguientes soportes a nivel de infraestructura para apoyar los procesos académicos a realizarse en el programa de Maestría en Ciencias Químicas.

8.2.1 Servicio de internet. La Universidad del Tolima cuenta con un ancho de banda de 36.864 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:

- Nombres de Dominio (DNS)
- Seguridad de Red (FIREWALL)
- Correo Electrónico (E-Mail)
- Transferencia de Archivos (FTP)
- Sistema de Correo Electrónico Basado en el Web (Webmail)
- Salas de Conferencias Virtuales (IRC)

8.2.2 Salas de Informática. La Universidad del Tolima Cuenta con 1614 computadores para uso académico – administrativo. Actualmente existen 358



computadores para uso exclusivo de los estudiantes en 24 salas de informática de la sede central.

La Universidad en la sede principal cuenta con 6 salas de cómputo, cada una con 15 equipos para 30 puestos de trabajo conectados al nodo de Internet. Fuera de estas salas cuenta con otras salas en la biblioteca, en las Facultades de Ciencias, Ciencias de la Salud, Veterinaria, Tecnologías, Forestal, Administración de Empresas, en la oficina de Investigaciones, en la sede Miramar y en la sede Centro. La Facultad de Ciencias cuenta con dos salas, una con 20 equipos para el manejo de datos y procesamiento estadístico y otra con 15 equipos para el acceso a internet a alta velocidad. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Infraestructura informática, Universidad del Tolima

Dependencia	Salas de Informática
Salas Generales	6
Salas Multimediales	3
Tecnologías	1
Medicina	1
Veterinaria	1
Investigaciones	1
Ciencias	2
Ciencias de la Educación	1
Miramar	4
Administración	1
Forestal - Maderas	1
Ocobos	2
Total	24

Fuente: División de servicios administrativos – oficina de infraestructura

El programa cuenta con el servicio de ocho (8) salas de informática Bloque 31A (6 salas 101, 102,103, 104, 301, 302, 302,), 31B (201, 202) en las cuales se encuentran instalados 150 computadores conectados a Internet, adicionalmente, los profesores tienen acceso a 14 computadores ubicados en la oficina de investigaciones, además cuenta 2 salas de sistemas en la Facultad de Ciencias; las cuales están al servicio de docentes, estudiantes, y administrativos para apoyar procesos académicos, investigativos y de proyección a la comunidad.

8.2.3 Salas Multimediales. 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.

Servicio de videoconferencia
 Tablero interactivo
 Camara de documentos



Home Teatre System
 Sonido envolvente
 Video Beam
 Servicio de DVD –VHS
 Sonido envolvente

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.

8.2.4 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 oficina “Office”, del 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.

8.3 LABORATORIOS UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Tabla 7. Laboratorios Universidad del Tolima

	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN	LABORATORIOS DE DOCENCIA	TOTAL LABORATORIOS	ÁREA TOTAL (m ²)
CANTIDAD	17	56	73	5454.68
ÁREA TOTAL (m ²)	1078	4376.68		

Fuente: División de servicios administrativos – oficina de infraestructura



9 INFRAESTRUCTURA

La Universidad del Tolima tiene un total de 304.580 m², compuesto por las siguientes áreas: la ocupada de 55.066 m²; la de vías vehiculares y peatonales de 11.380 m²; el Jardín Botánico, la vega del Río Combeima y zonas libres de 220.093 m²; y las libres (zonas libres de docencia, zonas arborizadas y parques y zonas verdes) de 12.612 m². El área urbanizable alcanza los 93.864 m², de los cuales el área ocupada abarca 53.500 m², y las áreas libres urbanizables llegan a los 40.364 m². 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 8, 9 y 10 se relacionan los espacios con que cuenta la Universidad para la realización de las distintas actividades académicas-administrativas en las tres sedes: Central, sede Sur y sede Centro.

Tabla 8. Espacios para la realización de las actividades académico-administrativos de la Sede Central

ÁREAS SEDE CENTRAL	
ESPACIO	ÁREA M ²
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
DEPÓSITOS	456,76
VIVEROS	379,00
RECREACIÓN PASIVA (ÁREAS VERDES)	111.680,00
ÁREAS DURAS	11.338,00
AUDITORIOS BLOQUE 33	CAPACIDAD
AUDITORIO 1	360 personas
AUDITORIO 2	364 personas

Fuente: División de servicios administrativos – oficina de infraestructura

Tabla 9. Espacios para la realización de las actividades académico-administrativos de la Sede Sur

ÁREAS SEDE SUR	
ESPACIO	ÁREA M ²
AULAS	2.278,20
LABORATORIOS	326,60
SALAS ESPECIALES	101,53
OFICINAS	407,96
CAFETERÍAS COMEDORES	179,21
SERVICIOS SANITARIOS	409,15
OTROS	
DEPÓSITOS	213,93
RECREACIÓN PASIVA (ÁREAS VERDES)	3.390,90
PORTERÍA	11,46

Fuente: División de servicios administrativos – oficina de infraestructura

Tabla10. Espacios para la realización de las actividades académico-administrativos de la Sede Centro.

ÁREAS SEDE CENTRO EDIFICIO LOS OCOBOS	
ESPACIO	ÁREA M ²
AULA 301	45,00
AULA 302	32,00
AULA 303	34,00
AULA 401	25,00
AULA 402	36,00
AULA 403	34,00
AULA 404	28,00
AULA 405	34,00
AUDITORIO 2º. PISO	248,00

Fuente: División de servicios administrativos – oficina de infraestructura



Tabla 11. Número y capacidad de aulas de la sede central de la Universidad del Tolima

CAPACIDAD ESTUDIANTES	NUMERO 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
TOTAL	103	4255

Fuente: División de servicios administrativos – oficina de infraestructura

En este momento las directivas de la Facultad de Ciencias están acondicionando la sala de profesores con el fin de mejorar las oficinas de los profesores y habilitar cubículos para los maestrandos. De otro lado la Facultad cuenta con instalaciones idóneas para la administración del Programa de Maestría.



10 SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

10.1 DE LOS ESTUDIANTES

10.1.1 Inscripción, selección y admisión.

- **Requisitos de inscripción.** Pueden aspirar al programa los profesionales que al momento de la inscripción presenten el siguiente perfil:
 - Acreditar título profesional en programa universitario aprobado por el Ministerio de Educación Nacional, en Áreas de Matemáticas, Licenciatura en Matemáticas y profesionales de otras disciplinas. Los títulos de Tecnólogo o equivalente no podrán aplicar.
 - Presentar la hoja de vida y los documentos de respaldo: títulos de pregrado y títulos de posgrado si los tuviere, calificaciones obtenidas en pregrado y posgrado, certificación de la experiencia laboral, certificación de cursos de educación continua, investigaciones, publicaciones.

Selección. El Programa de MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS de la Universidad del Tolima desarrolla el sistema de selección según lo dispuesto en el Acuerdo 038 del 5 de abril de 1991 (anexo 10) emanado del Consejo Superior, mediante el cual la Universidad se encarga de la selección de los aspirantes a iniciar cualquiera de sus programas, de manera que se den las mayores garantías de objetividad y equidad.

Para esta función se creó el Comité de Admisiones, Traslados y Transferencias, el cual está adscrito a la Vice-rectoría Académica. El Comité es un órgano colegiado, con representatividad democrática el cual está conformado por:

El Vice-rector Académico, quien lo preside
El representante de los profesores al Consejo Académico
El representante de los estudiantes al Consejo Académico
El Secretario General de la Universidad
El Secretario de la Vice-rectoría Académica
El Registrador Académico, con voz pero sin voto

Criterios de Admisión. Para la admisión a los programas de postgrado de la Facultad, el Comité Curricular estudiará estos documentos y producirá el listado de admitidos. Esto se realizará de conformidad con las normas de la Universidad y los siguientes criterios:

- Entrevista (30%), hoja de vida (60%) y comprensión de lectura en inglés (10%). Porcentaje mínimo de ingreso: 70%.



Los detalles del proceso de selección se formalizan a través del Acuerdo del Consejo Académico ([anexo 2](#))

Criterios académicos de 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.

Al iniciar cada curso con la presentación del programa académico a desarrollar, el profesor y los estudiantes realizarán un acuerdo pedagógico donde fijarán las pautas de desarrollo y de evaluación del curso. La evaluación del rendimiento académico de los estudiantes, debe ser realizada por medio de exámenes escritos y trabajos dirigidos, concertando temas y fechas de realización dentro del horario y calendario académico establecido por el programa.

Promoción y permanencia del estudiante. Para aprobar un curso se exige la nota igual o superior a 3.5 y para permanecer en el programa un promedio ponderado no inferior a 3.5.

Si el promedio es inferior a 3.5, el estudiante tendrá un semestre de prueba académica. Si en éste semestre de prueba académica el estudiante no obtiene o supera el promedio ponderado, quedará suspendido del programa.

El estudiante suspendido podrá solicitar, un semestre después y en las fechas establecidas para tal fin por la Oficina de Registro y Control Académico, el reingreso a la Universidad. El reingreso se realizará de acuerdo con la normatividad vigente para tal efecto, aprobado por las instancias de dirección de la facultad (Consejo de Facultad)

El reingreso será estudiado por el Comité Curricular. Si se acepta el reingreso, el estudiante deberá obtener durante el período de reingreso, un promedio ponderado total, igual o superior a 3.5. En caso de no lograrlo será retirado definitivamente del programa.

10.2 DE LOS DOCENTES

10.2.1 Normatividad docente Universidad del Tolima. El proceso de vinculación de docentes de la Facultad de Ciencias, se realiza según el Acuerdo 031 de 1994 del Consejo Superior por el cual se expide el Estatuto Profesorial de la Universidad, el Acuerdo 012 de 1995 del Consejo Superior mediante el cual se reglamentó el artículo 13 del Estatuto Profesorial 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 No. 023 de 2004 del Consejo Académico, 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 cargos de los docentes no son del programa, si no, de la Universidad, según el artículo 20, numeral 5 del Acuerdo 104 de 1993 de Consejo Superior (Estatuto General de la Universidad).

La Universidad se rige por el Estatuto Profesorial aprobado por el Acuerdo 031 del 14 de abril de 1994, del Consejo Superior, el cual ejerce las atribuciones legales y en especial las que le confiere la Ley 30 de 1992, por el Estatuto General de la Universidad del Tolima, Acuerdo 104 del 21 de diciembre de 1993, en los cuales 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 ascenso de los docentes a las diferentes categorías del escalafón. En el Acuerdo 031 del Consejo superior del 14 de Abril de 1991, Capítulo V; Se establece los requisitos para 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 (031 de 1994), Acuerdo 012 de 1995, del Consejo Superior, mediante concurso público de méritos, convocado a nivel nacional para profesores de tiempo completo, de medio tiempo y tiempo completo transitorio y a nivel regional para profesores de cátedra y el Acuerdo 0019 de 2005 (anexo 11) del Consejo Superior, por la cual se establecen las convocatorias públicas para becarios conducentes a la formación de egresados de pregrado, aspirantes a participar en programas de formación de posgrado para la vinculación como profesores de planta.

En lo correspondiente a vinculación de catedráticos y de personal de tiempo completo, la Facultad se rige por el Acuerdo 023 del 2004, del Consejo Académico; el Director de Departamento respectivo determina la necesidad y solicita al Consejo de Facultad la aprobación y autorización del concurso. Este fija las fechas de la convocatoria, selección de hojas vida y entrevista. Del proceso se elabora un acta, con los dos mayores puntajes, la cual debe ser analizada por el Consejo de Facultad, quien aprueba y recomienda a Vicerrectoría Académica para efectos de vinculación.

- **Permanencia:** La permanencia del docente es definida en el Acuerdo 031/1994 del Consejo Superior (Estatuto profesoral) 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 0020 de 2003 del Consejo Académico, (anexo 12).



- **Promoción:** La promoción de los docentes se consagra con el ascenso en el escalafón, mediante el acuerdo No 079 de Diciembre de 2004 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima, anexo 13.

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 1444 de 1992, y por el Estatuto Profesorial (Acuerdo 031 de Abril 14 de 1994 del Consejo Superior Universitario) y por resolución de la Rectoría, resaltando los méritos en los 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 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



11 ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA

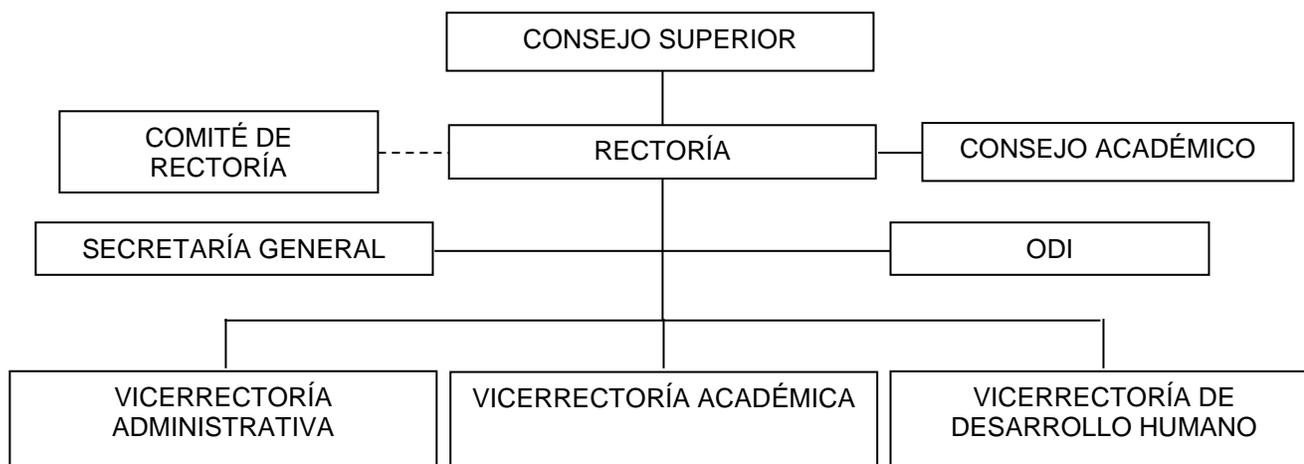
La Universidad del Tolima cuenta con una estructura orgánica y académica, administrativa, que le permite su funcionalidad a través de diferentes estamentos de decisión, asesoría y ejecución. Los principales órganos de dirección son:

Consejo Superior: Presidido por el Gobernador del Departamento

Consejo Académico: Presidido por el Rector

Consejo de Facultad: Presidido por el Decano

Gráfico 7. El Organigrama administrativo de la Universidad es el siguiente:



El programa de Maestría en Matemáticas de la Universidad del Tolima, está adscrito a la Facultad de Ciencias, se encuentra bajo la administración de una decanatura y 4 Departamentos, que se ocupan de los campos del conocimiento y de formación en las áreas de las ciencias exactas y naturales, Matemáticas y Estadística, Biología, Química y Física. Las funciones de esta estructura administrativa se encuentran consagradas en el Acuerdo No. 104 de Diciembre 21 de 1993 del Consejo Superior por el cual se expide el Estatuto General de la Universidad del Tolima.

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

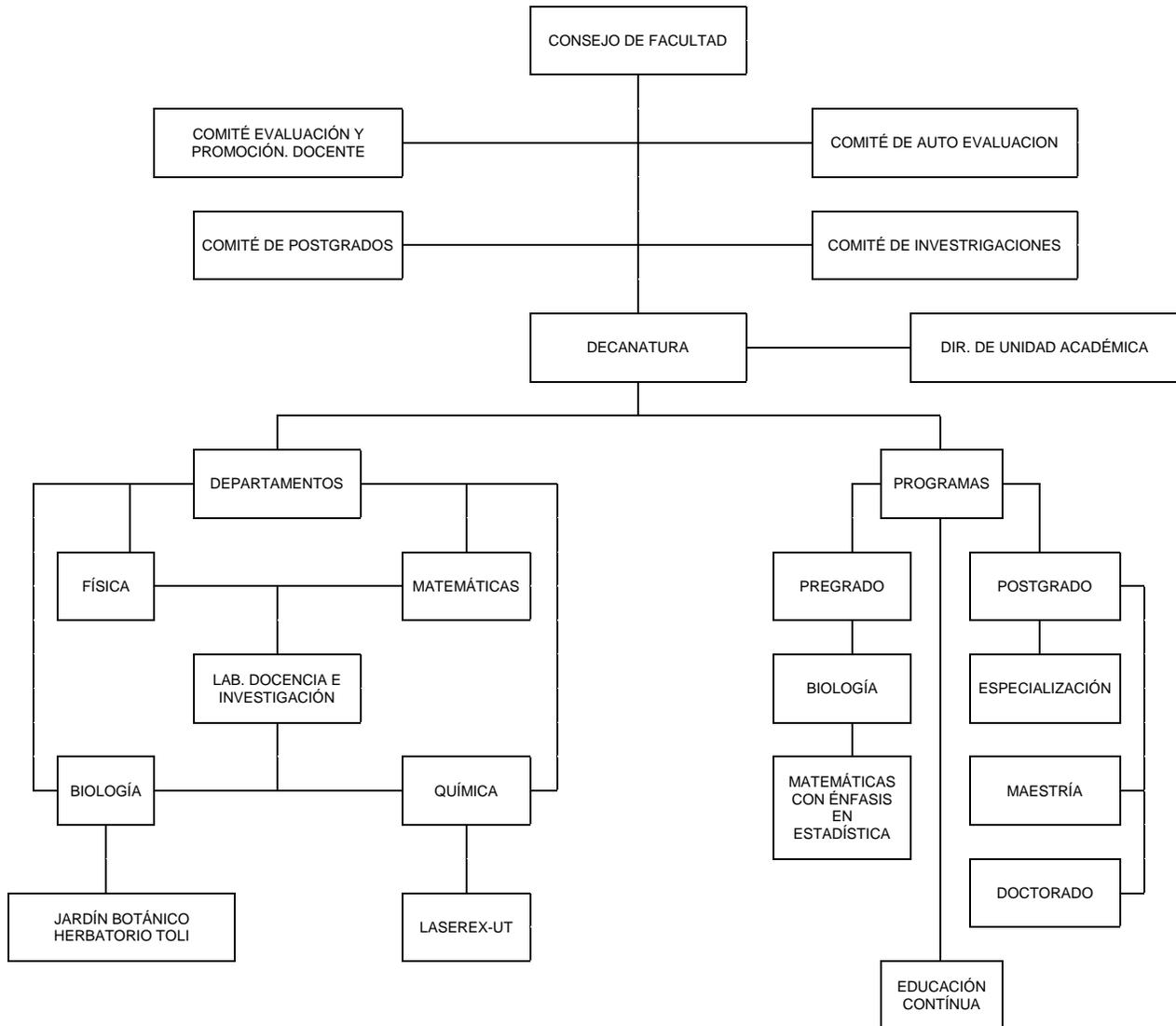
La Facultad de Ciencias es una unidad académica y como tal está inmersa en la normatividad de la institución, los profesores se encuentra inscritos a los



departamentos y los estudiantes tiene su interlocución directa en la dirección del programa.

Jerárquicamente, las líneas de autoridad académico-administrativa en la facultad están dadas así:

Gráfico 8. Organigrama Facultad de Ciencias



Fuente: Facultad de Ciencias

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

El programa de maestría en matemáticas contara con un Comité Curricular el cual estará conformado por el director de programa y un representante de los profesores de la maestría y un representante de los estudiantes del programa. En él se apoya el director de programa para resolver los asuntos estudiantiles que



merezcan una mayor reflexión. Además, este comité supervisa que el proceso de grado de los estudiantes se desarrolle de acuerdo con lo dispuesto por las normas que lo regulan. Los asuntos estudiantiles que no puedan ser resueltos por el Comité Curricular se llevan al Consejo de la Facultad de Ciencias y, de allí, a las instancias superiores.

El Departamento de Matemáticas y Estadística, de cuya labor se ha gestado la Maestría, puede ser consultado las veces necesarias para resolver los asuntos académicos del programa. A él corresponde también la tarea de nombrar profesores idóneos para los cursos de la Maestría. La cabeza del Departamento es su Director. El programa las actividades semestrales de los profesores, promueve las iniciativas profesoras y representa a los docentes en el Consejo de Facultad.

La provisión general de los recursos así como la representación de los profesores y estudiantes ante las directivas de la Universidad son algunas de las responsabilidades principales del decano de la Facultad. A él corresponde, además, la coordinación de los procesos de creación y acreditación de los nuevos programas.



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 el cual institucionaliza y reglamenta el proceso de Autoevaluación y el Acuerdo 065 de 2001 del Consejo Académico (anexo 14), 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 venido estudiando constantemente 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 DEL MODELO DE AUTOEVALUACIÓN

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 de autoevaluación 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.

12.4 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

12.4.1 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.

12.5 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.

12.6 ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN EN EL PROGRAMA

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 0065 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 de Ciencias
 - Coordinador de la Oficina de Autoevaluación y Acreditación.
 - Director del Programa de Matemáticas y Estadística
 - Secretaria Académica.



12.7 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 del proceso de autoevaluación:

- **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
- **Conceptual:** asegurar la comprensión de los fundamentos, propósitos y alcances del proceso de autoevaluación y acreditación institucional. Lograr apropiación y manejo del modelo.
- **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.
- **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.
- **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.
- **Reguladora:** Incorporar el plan de mejoramiento y seguimiento, por parte de la institución, en la implementación del mismo.
- **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.
- **Evaluación externa:** Someter los resultados del proceso de autoevaluación ante pares académicos externos.



Como se mencionó al principio de este 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 los procesos de autoevaluación y acreditación, 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.

12.8 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 7 programas acreditados de alta calidad:

- Biología
- Ingeniería Agroindustrial.
- Ingeniería Agronómica.
- Ingeniería Forestal
- Medicina veterinaria y Zootecnia
- Administración de Empresas
- Economía

De igual forma actualmente se adelantan los procesos de autoevaluación de los programas de Medicina, Matemáticas con Énfasis en Estadística, Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes y Licenciatura en Matemáticas.



13 PROGRAMA DE EGRESADOS

El Plan de Desarrollo de la Universidad del Tolima contempla el proyecto fortalecimiento al sistema de egresados, que tiene por objetivo “reconocer a los egresados como un estamento clave para el desarrollo institucional”

El director del programa de Maestría en Matemáticas y el comité curricular de este tendrán la responsabilidad de gestionar la creación de un programa como estrategia que integre eficiente y eficazmente a los egresados, en procura de la pertinencia y calidad de los programas de postgrado y de los procesos permanentes de acreditación institucional.

En este sentido, el reconocimiento institucional de los egresados 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 egresados-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.
- Creación de estímulos y reconocimiento de los graduados más destacados de la Institución.

El programa de Maestría realizará seguimiento de la ubicación y de las actividades que desarrollen sus egresados a través de correos electrónicos, llamadas telefónicas o encuentros personales con el fin de verificar si esas actividades corresponden con los fines de la institución y del programa.

El programa ejercerá una influencia propositiva sobre el sector académico y empresarial, gracias a la influencia de la Universidad en el departamento, que le permitirá contribuir al desarrollo de la investigación y al conocimiento de la región y del país a través de los egresados de la Maestría en Matemáticas.

En el sitio web de la Facultad de Ciencias que se está actualizando en este momento se prevé una página para la Maestría en Matemáticas con un enlace a la página de egresados de la Universidad. A futuro, se organizará un encuentro bianual de egresado que ayudaría en la interacción y la oferta laboral para los nuevos egresados.



14 BIENESTAR UNIVERSITARIO

La Universidad a nivel institucional mediante la Vicerrectoría de Desarrollo Humano se acoge a los lineamientos de la Ley 30 y lo propuesto por la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) en materia de bienestar institucional. La Vicerrectoría es la instancia que dinamiza la comunicación interna y externa, armoniza y concilia los múltiples conflictos y es consejera de los estudiantes como lo contempla el Estatuto Estudiantil. Además, gestiona y proyecta los diferentes requerimientos de Bienestar, entendido como un conjunto de valores expresado en documentos de la ASCUN y en el Estatuto General de la Universidad del Tolima.

Los estudiantes del programa de Maestría en Matemáticas, pueden acceder a los distintos programas que la Vicerrectoría de Desarrollo Humano y Recursos Educativos oferta a través de algunas dependencias como lo son la biblioteca y la sección de salud ocupacional.

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 No. 006 de 1997 y el Acuerdo No. 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 qué hacer. (Boletín ICFES 1996)

14.3 SERVICIOS Y PROGRAMAS DE BIENESTAR UNIVERSITARIO EN LA INSTITUCIÓN

- **Área de deporte y recreación**

- Programa de formación y competencia para estudiantes, funcionarios y docentes.
- Programa participación competencias estudiantes, funcionarios y docentes –ASCUN Deportes.
- Programa deportivo – recreativo competencias inter facultades e interdependencias.
- Programa acondicionamiento físico - gimnasios y aeróbicos para estudiantes, funcionarios y docentes.

- **Apoyos socioeconómicos**

- Programa de Becas estudiantiles.
- Programa de asistencias administrativas para estudiantes.
- Programa de subsidio alimentario
- Programa de residencias estudiantiles.
- Programa apoyo económico gastos médicos convención colectiva.
- Programa apoyo actividades estudiantiles.
- Programa apoyo actividades académicas estudiantiles.

- **Incentivos**

- Programa de Monitorias Académicas para estudiantes
- Programa Becas de Honor por rendimiento académico para estudiantes.
- Programa Becas de Honor por méritos deportivos para estudiantes.
- Programa exaltación tiempo de servicio para funcionarios y docentes.
- Programa conmemoraciones especiales (día de la secretaria, docente, bibliotecóloga, etc.)

- **Otros**

- Programa inducción nuevos estudiantes.



- Programa inducción funcionarios.
- Programa celebración navideña para hijos de funcionarios y docentes.
- Programa de orientación e información a la comunidad en general.
- Programa egresados.
- Programa pensionados.
- Programa orientación espiritual.

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. También se publica mensualmente el Boletín Informativo de Bienestar Universitario (BIBU), coordinado por un estudiante en monitoría académica.

Dentro de los vínculos de la página web de la Universidad del Tolima 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.

Para los estudiantes del programa de Maestría se les brindará charlas de inducción, con el fin de informarles de todos los servicios de que dispone la institución para sus estudiantes.

Como se dijo anteriormente se considera como parte del Bienestar la adecuación de cubículos individuales para los estudiantes de la Maestría; además la Universidad cuenta zonas de cafetería y restaurante que brindan espacios de encuentro para los estudiantes.



15 RECURSOS FINANCIEROS

La Universidad ha desarrollado una metodología para evaluar este proyecto bajo las mismas consideraciones que se tienen en cuenta en la evaluación utilizada para programas académicos.

Con base en los estudios técnicos realizados, el proyecto presentado por la Facultad de Ciencias para la solicitud del registro calificado del programa de Maestría en Matemáticas, es viable en la proyección para 4 cohortes, presentando un punto desbalance entre la población proyectada y el punto de equilibrio en el primer cohorte debido a la inversión inicial, para las cohortes 2, 3 y 4, se puede evidenciar un diferencia positiva lo cual indica que la proyección poblacional de la facultad es superior el punto equilibrio calculado, dejando un margen favorable de 5, 12 y 26 estudiantes en su orden respectivo.

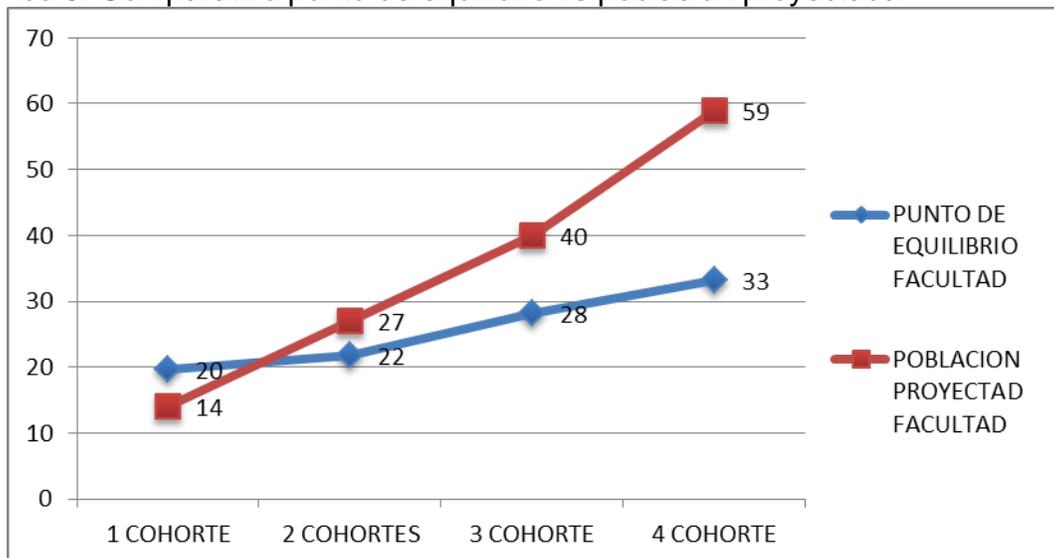
Tabla 12. Punto de Equilibrio

FACTORES	1 COHORTE	2 COHORTES	3 COHORTE	4 COHORTE
PUNTO DE EQUILIBRIO FACULTAD	20	22	28	33
POBLACION PROYECTAD FACULTAD	14	27	40	59
DIFERENCIA	-6	5	12	26

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

La gráfica 9 describe con claridad el momento en el cual (cohorte 2), la población proyectada por la Facultad supera el punto equilibrio estimado para cubrir las necesidades estimadas para la Maestría, de igual manera como el margen se hace amplio en la línea de tiempo.

Gráfico 9. Comparativo punto de equilibrio vs población proyectada



Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional



15.1 INGRESOS

En la estimación de los ingresos por matrículas, se toma como base para la proyección el número de estudiantes calculados por la facultad a partir de su población estudiantil, en total se promedia 14 estudiantes por cohorte.

Tabla 13. Ingresos del programa de Maestría en Matemáticas

INGRESOS	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	TOTAL
	A	B	A	B	A	B	A	
TOTAL INSCRIPCIONES	1.400.000	1.400.000	1.456.000	1.456.000	0	0	0	5.712.000
TOTAL MATRICULAS	33.012.000	63.666.000	98.092.800	129.972.960	99.466.099	66.310.733	34.481.581	525.002.173
TOTAL INGRESOS	34.412.000	65.066.000	99.548.800	131.428.960	99.466.099	66.310.733	34.481.581	530.714.173

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

Para la proyección se tiene en cuenta el valor actual del SMMLV, proyectado en la línea de tiempo con un factor inflacional del 4%, sugerido por el Banco de la Republica, la matrícula tiene un costo por estudiante de 4 SMMLV, en total se estiman recaudar \$530 millones por concepto de inscripciones y matrículas.

15.2 GASTOS

Para la proyección de gastos del programa se tuvo en cuenta la relación catedráticos y personal indirecto para el normal funcionamiento del programa, es de aclarar que la mayoría de docentes serán del profesorado de planta de la Facultad de Ciencias Básicas. Los gastos generales y gastos de inversión se estimaron con base en la necesidades básicas de la facultad y el programa.

La estructura de los egresos del programa de Maestría en Matemáticas se encuentra constituida por los gastos de personal proyectados por \$ 168 millones y gastos generales por \$251 millones, lo cual en su total asciende a \$419 millones como lo muestra la tabla a continuación:

Tabla 14. Egresos del programa de Maestría en Matemáticas

EGRESOS	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	TOTAL
	A	B	A	B	A	B	A	
GASTOS DE PERSONAL								
TOTAL GASTOS DE PERSONAL DIRECTO	12.766.656	12.766.656	13.277.322	8.298.326	8.630.259	8.630.259	8.975.470	73.344.949
TOTAL GASTOS DE PERSONAL INDIRECTO	10.421.760	10.560.499	10.895.539	10.982.919	16.997.041	17.133.354	17.676.923	94.668.035
TOTAL GASTOS DE PERSONAL	23.188.416	23.327.155	24.172.861	19.281.246	25.627.301	25.763.613	26.652.393	168.012.985
MATERIALES Y SUMINISTROS	3.000.000	5.000.000	7.160.000	9.660.000	6.843.200	4.784.000	2.812.160	39.259.360
MANTENIMIENTO, REPARACION Y ADECUACION	5.500.000	10.000.000	11.900.000	13.400.000	7.924.800	3.203.200	0	51.928.000
SERVICIOS PUBLICOS	0	0	0	0	0	0	0	0
ARRENDAMIENTOS	1.000.000	2.000.000	3.580.000	5.080.000	4.201.600	3.182.400	1.687.296	20.731.296
VIATICOS Y GASTOS DE VIAJE	0	0	6.000.000	11.000.000	11.440.000	11.440.000	0	39.880.000



IMPRESOS Y PUBLICACIONES	6.000.000	5.000.000	7.700.000	9.700.000	6.843.200	4.763.200	2.249.728	42.256.128
INVERSION	9.500.000	8.000.000	11.320.000	13.320.000	7.363.200	5.283.200	2.249.728	57.036.128
TOTAL GASTOS GENERALES	25.000.000	30.000.000	47.660.000	62.160.000	44.616.000	32.656.000	8.998.912	251.090.912
TOTAL GASTOS	48.188.416	53.327.155	71.832.861	81.441.246	70.243.301	58.419.613	35.651.305	419.103.897
FLUJO NETO	- 13.776.416	11.738.845	27.715.939	49.987.714	29.222.799	7.891.119	-1.169.724	111.610.276

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

De igual manera para la proyección de gastos se tuvo en cuenta un factor inflacional del 4%, sugerido por el Banco de la Republica.

RESUMEN

A continuación encontraremos el flujo neto, donde se puede evidenciar un superávit total de 111 millones, producto de la proyección de 4 cohortes del programa de Maestría en Matemáticas.

Tabla 15. Flujo neto de la proyección de 4 cohortes del programa de Maestría en Matemáticas.

INGRESOS	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	TOTAL
	A	B	A	B	A	B	A	
TOTAL INSCRIPCIONES	1.400.000	1.400.000	1.456.000	1.456.000	0	0	0	5.712.000
TOTAL MATRICULAS	33.012.000	63.666.000	98.092.800	129.972.960	99.466.099	66.310.733	34.481.581	525.002.173
TOTAL INGRESOS	34.412.000	65.066.000	99.548.800	131.428.960	99.466.099	66.310.733	34.481.581	530.714.173

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional



Tabla 16. Egresos para los cuatro primeros años

EGRESOS	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	TOTAL
	A	B	A	B	A	B	A	
GASTOS DE PERSONAL								
TOTAL GASTOS DE PERSONAL DIRECTO	12.766.656	12.766.656	13.277.322	8.298.326	8.630.259	8.630.259	8.975.470	73.344.949
TOTAL GASTOS DE PERSONAL INDIRECTO	10.421.760	10.560.499	10.895.539	10.982.919	16.997.041	17.133.354	17.676.923	94.668.035
TOTAL GASTOS DE PERSONAL	23.188.416	23.327.155	24.172.861	19.281.246	25.627.301	25.763.613	26.652.393	168.012.985
MATERIALES Y SUMINISTROS	3.000.000	5.000.000	7.160.000	9.660.000	6.843.200	4.784.000	2.812.160	39.259.360
MANTENIMIENTO, REPARACION Y ADECUACION	5.500.000	10.000.000	11.900.000	13.400.000	7.924.800	3.203.200	0	51.928.000
SERVICIOS PUBLICOS	0	0	0	0	0	0	0	0
ARRENDAMIENTOS	1.000.000	2.000.000	3.580.000	5.080.000	4.201.600	3.182.400	1.687.296	20.731.296
VIATICOS Y GASTOS DE VIAJE	0	0	6.000.000	11.000.000	11.440.000	11.440.000	0	39.880.000
IMPRESOS Y PUBLICACIONES	6.000.000	5.000.000	7.700.000	9.700.000	6.843.200	4.763.200	2.249.728	42.256.128
INVERSION	9.500.000	8.000.000	11.320.000	13.320.000	7.363.200	5.283.200	2.249.728	57.036.128
TOTAL GASTOS GENERALES	25.000.000	30.000.000	47.660.000	62.160.000	44.616.000	32.656.000	8.998.912	251.090.912
TOTAL GASTOS	48.188.416	53.327.155	71.832.861	81.441.246	70.243.301	58.419.613	35.651.305	419.103.897
FLUJO NETO	-13.776.416	11.738.845	27.715.939	49.987.714	29.222.799	7.891.119	-1.169.724	111.610.276

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional.

Dado en Ibagué a los 14 días del mes de febrero de 2013.

La Oficina de Desarrollo Institucional considera que el PROGRAMA DE MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima es viable y cuenta con la financiación necesaria para el desarrollo de sus actividades.

Es política de la Facultad de Ciencias reinvertir los ingresos del programa para su beneficio y progreso. Como por ejemplo: 1) Apoyar económicamente a los estudiantes para que presenten ponencias en eventos nacionales e internacionales. 2) Apoyar económicamente a los estudiantes para que realicen pasantías cortas en universidades nacionales y del exterior. 3) Apoyar a los profesores para la presentación de resultados de investigación en eventos nacionales e internacionales. 4) Apoyar un *Programa de Profesores Invitados* que puedan aportar a la Maestría con cursos cortos intensivos, conferencias y con la oferta eventual de temas de tesis.



BIBLIOGRAFÍA

- Acreditación, C. N. (Agosto de 2009). *CNA-Acreditación*. Recuperado el 31 de Mayo de 2013, de <http://www.mineducacion.gov.co/CNA/1741/article-186363.html>
- Barrantes, H. (2006). *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*. Recuperado el 21 de Mayo de 2013, de www.cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/CIFEM/article/download/693/692
- Educativa, S. d. (2008). *Innovación educativa*. Recuperado el 21 de Mayo de 2013, de El método del caso: <http://innovacioneducativa.upm.es/guias/MdC-guia.pdf>
- Pareja, H. D. (s.f). *matematicasyfilosofiaenelaula*. Recuperado el 28 de Mayo de 2013, de <http://www.matematicasyfilosofiaenelaula.info/Epistemologia%202009/Epistemolog%C3%ADa.%20Introducci%C3%B3n%20y%20Propuesta%20Metodol%C3%B3gica.pdf>
- Santos, M. (s.f.). *Cinvestav*. Recuperado el 21 de Mayo de 2013, de La resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica.: <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>
- Serres, M. (1998). Recuperado el 28 de Mayo de 2013, de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/48278436/HISTORIA-DE-LAS-CIENCIAS>
- Soto, R. (s.f). La flexibilización curricular: estrategia para la integración y el desarrollo del posgrado. México.
- Stake, R. (2005). *danzanet.org/..*. Recuperado el 21 de mayo de 2013, de Investigación con estudios de casos: <http://danzanet.org/data/2011/10/21/75/file/1322537670investigaci%C3%B3n%20con%20estudios%20de%20casos.pdf>
- Vargas, Z. R. (08 de Junio de 2009). *La investigación aplicada: una forma de conocer la realidades con evidencia científica*. Recuperado el 21 de Mayo de 2013, de Revista Educación: www.revistas.ucr.ac.cr ›