



**Universidad
del Tolima**



**ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD**

¡Construimos la universidad que soñamos!

**DOCUMENTO PARA LA SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE
REGISTRO CALIFICADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO
MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS**

**UNIDAD ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS**

**IBAGUE – TOLIMA
MARZO DE 2021**

**CONSTRUYAMOS
JUNTOS**
una nueva historia
para la región

EQUIPO DIRECTIVO

OMAR ALBEIRO MEJÍA PATIÑO

Rector

MARIA BIANNEY BERMUDEZ CARDONA

Vicerrectora Académica

DIEGO ALBERTO POLO PAREDES

Vicerrector de Desarrollo Humano

MARIO RICARDO LÓPEZ

Vicerrector Administrativo

JUAN MANUEL RODRÍGUEZ ACEVEDO

Secretario General

¡Construimos la universidad que soñamos!



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

EQUIPO DE TRABAJO MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS

LEONARDO DUVAN RESTREPO

Decano de la Facultad

PABLO EMILIO CALDERÓN SAAVEDRA

Coordinador del programa

JESÚS ANTONIO ÁVILA

VÍCTOR EDUARDO MARÍN

PABLO EMILIO CALDERÓN

HECTOR ANDRES GRANADA

NIDIA YADIRA CAICEDO

OCTAVIO MONTOYA

JAIME EDUARDO TRUJILLO

JAIME ADALBERTO FLOREZ

Comité Curricular

ERIKA YAMILE PRÍAS MÁRQUEZ

Asesor oficina de autoevaluación y acreditación

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN.....	12
1. DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA:	15
1.1. Generalidades del programa	15
1.2. Denominación académica del programa	16
1.3. Correspondencia con los campos de conocimiento	21
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA	23
2.1. Estado de la educación en el área del programa y de la ocupación en el ámbito Nacional	23
2.1.1. Contexto local	23
2.1.2. Contexto nacional.	24
2.2. Necesidad del programa en el país y en la región	36
2.3. Atributos o factores que constituyen rasgos distintivos del programa	40
3. ASPECTOS CURRICULARES	44
3.1. Componentes formativos	44
3.1.1. Competencias y resultados de aprendizaje.	51
3.1.2. Propósitos de Formación	56
3.1.3. Perfiles	59
3.1.3.1 Perfil del Egresado	60
3.1.3.2. Perfil del estudiante.....	61
3.1.3.3. Perfil de ingreso.....	61
3.1.4. Flexibilización curricular.....	62
3.1.5. Estrategias de Interdisciplinariedad.....	64
3.2. Componentes pedagógicos	66
3.2.1. Modelo pedagógico.....	71
3.3. Componentes de interacción	74
3.4. Conceptualización teórica y epistemológica del programa	75
3.4.1. Historia y Epistemología de las Matemáticas.	75
3.5. Mecanismos de Evaluación	77

3.5.1.	De los estudiantes.....	79
3.5.2.	De los profesores.....	80
4.	ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO ...	84
4.1.	El contenido general de las actividades académicas.....	84
4.2.	Justificación de asignaturas.....	85
4.2.1.	Cursos Básicos	85
4.2.2.	Algunos Cursos Avanzados.....	87
4.3.	Estrategias.....	92
4.3.1.	Estrategias presenciales.....	93
4.3.2.	Estrategias no presenciales y virtuales.....	93
4.4.	Seminarios de Investigación.....	94
4.5.	Participación en Eventos Científicos.....	95
5.	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	98
5.1.	Promoción a la formación investigativa.....	98
5.2.	Trabajos de Grado de la Maestría	104
5.3.	Semilleros de investigación	106
5.4.	Grupos de Investigación consolidados y en desarrollo del Programa.....	107
5.5.	Participación y organización de eventos académicos.....	111
5.6.	Diplomados.....	117
5.7.	Programa desarrollo de la docencia.....	118
5.8.	Disponibilidad de profesores que fomenten la investigación en el programa y su respectiva asignación horaria	122
5.9.	Profesores Visitantes.....	124
5.10.	Estrategias para el desarrollo de la investigación en el programa.....	127
5.11.	Eventos Académicos.....	127
5.12.	Boletín semestral del departamento de Matemáticas y Estadística.....	128
5.13.	Publicaciones.....	128
5.13.1.	Productos de investigación en el Programa.....	128
6.	RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO.....	141
6.1.	Vinculación con el sector productivo y la comunidad según la naturaleza del programa.....	141
6.2.	Articulación de profesores y estudiantes con dinámicas del contexto (social, productivo, creativo y cultural).....	141

6.2.1. Publicaciones en matemática aplicada y Estadística	141
6.2.2. Proyectos de Investigación en Matemática Aplicada y Estadística	144
6.2.3. Unidad de Asesoría y Consultoría Estadística (UACE).....	145
6.2.4. Seminarios	146
6.2.5. Olimpiadas matemáticas	148
6.2.6. Proyectos de Investigación con impacto Social.....	150
6.2.6.2. Semillas para las Ciencias Básicas	150
6.2.7. Eventos Académicos.....	152
7. PROFESORES	158
7.1. Estructura de la Organización Docente	158
7.1.1. Personal Docente con titulación académica y tiempo de dedicación.	161
7.2. Equipo docente (caracterización laboral y profesional)	161
7.2.1. Personal docente con tiempo de dedicación a las funciones sustantivas (docencia, investigación y otras actividades)	164
7.2.2. Personal docente vinculado a proyectos de relación con el sector externo	166
7.3. Plan de vinculación de docentes acuerdo con la propuesta presentada, que incluya perfiles, funciones y tipo vinculación.....	168
7.4. Plan de formación docente que promueva el mejoramiento de la calidad de los procesos de docencia, investigación y extensión	169
7.4.1. Capacitación.	169
7.4.2. Promoción y reconocimientos.	175
7.5. Existencia y aplicación de un estatuto o reglamento docente	176
8. MEDIOS EDUCATIVOS.....	178
8.1. Biblioteca de la Universidad del Tolima.....	178
8.1.1 RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DIGITALES 2015 – 2020	181
8.1.2 Producción Académica e investigativa de la UT: Permitir el acceso abierto a toda la producción científica y académica de la Universidad.	184
8.1.3 Adquisición de material bibliográfico.....	186
8.1.4 Plan de mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos.....	189
8.1.5 Programa de alfabetización informacional.	190
8.2. Laboratorios y escenarios de formación práctica.....	192
8.3. Servicios Informáticos	193
9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA.....	201



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

9.1	Infraestructura física disponible a nivel Institucional.	202
9.2	Infraestructura física para personas con limitaciones físicas.	208
9.3	Infraestructura tecnológica disponible a nivel Institucional.	208
10.	ANEXOS:.....	213



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Aspectos generales del programa.....	15
Tabla 2. áreas de formación del programa.....	18
Tabla 3. Especificidad del Programa.....	18
Tabla 4. Cinco primeras cohortes del Programa.	24
Tabla 5. Universidades Colombianas con Maestría en Matemáticas	24
Tabla 6. Formación académica 2011	27
Tabla 7. Origen institución 2011	28
Tabla 8. Formación académica 2012	28
Tabla 9. Origen institución 2012	298
Tabla 10. Formación académica 2013	2930
Tabla 11. Origen institución 2013.....	310
Tabla 12. Formación académica 2014	30
Tabla 13. Institución de origen 2014	31
Tabla 14. Formación académica 2015	332
Tabla 15. Institución de origen 2015	33
Tabla 16. Formación académica 2016	33
Tabla 17. Institución de origen 2016	35
Tabla 18. Estructura y organización curricular del programa Maestría en Matemáticas. .	45
Tabla 19. Plan de estudios por núcleos de formación.....	46
Tabla 20. Estructura en créditos académicos de los cursos.....	49
Tabla 21. Resultados de aprendizaje en la perspectiva de competencias Praxiológicas...51	
Tabla 22. Resultados de aprendizaje en la perspectiva de competencias actitudinales...53	
Tabla 23. Resultados de aprendizaje en la perspectiva de competencias cognitivas.....54	
Tabla 24. Articulación del propósito de formación No.1 con cursos del plan de estudio...57	
Tabla 25. Articulación del propósito de formación No.2 con cursos del plan de estudio...57	
Tabla 26. Articulación del propósito de formación No.3 con cursos del plan de estudio...58	
Tabla 27. Comparación entre el estudio de casos y la solución de problemas.....	709
Tabla 28. Trabajos de Grado.....	104
Tabla 29. Semilleros de Investigación y Grupos de Estudio Relacionados con el Programa.....	105
Tabla 30. Grupos de investigación adscritos al programa de Maestría en Matemáticas.	106
Tabla 31. Producción general de grupos de investigación.	106
Tabla 32. Proyectos de investigación vigentes	107
Tabla 33. Financiación de proyectos.....	108
Tabla 34. Financiación de la investigación vigente	108
Tabla 35. Conferencias y Comunicaciones en Eventos Científicos.....	110

Tabla 36. Participación de profesores en eventos y capacitaciones año 2015-2019.....	117
Tabla 37. Número de horas asignadas de la jornada laboral a los docentes del Departamento de Matemáticas y Estadística en investigación.....	122
Tabla 38. Profesores Visitantes.....	12523
Tabla 39. Publicaciones de los docentes potencialmente vinculados a la Maestría en Matemáticas en revistas Internacionales Homologadas por COLCIENCIAS.....	12928
Tabla 40. Número de publicaciones de docentes potencialmente vinculados a la Maestría en Matemáticas en revistas Nacionales Indexadas por COLCIENCIAS.....	129
Tabla 41. Publicaciones de los docentes potencialmente vinculados a la Maestría en Matemáticas en revistas Nacionales NO Indexadas.....	131
Tabla 42. Número de publicaciones de los docentes potencialmente vinculados a la Maestría en Matemáticas en revistas Internacionales NO Homologadas.....	133
Tabla 43. Número de libros y capítulos de libros publicados por docentes vinculados a la Maestría en Matemáticas.....	13433
Tabla 44. Proyectos de investigación desarrollados por el Grupo-MaT.....	134
Tabla 45. Proyectos de investigación desarrollados por el Grupo GELIMO.....	13837
Tabla 46. Proyectos de investigación desarrollados por el Grupo GINVAE-UT.....	1398
Tabla 47. Algunas publicaciones en matemática aplicada y estadística.....	141
Tabla 48. Proyectos de investigación interdisciplinarios.....	144
Tabla 49. Seminarios ofrecidos últimos cinco años.....	145
Tabla 50. Conferencias del seminario de matemática aplicada.....	146
Tabla 51. Estrategias de vinculación con el sector externo.....	154
Tabla 52. Actividades y resultados esperados.....	156
Tabla 53. Docentes de planta adscritos Departamento de Matemáticas y Estadística, mostrando nivel de formación y tiempo de dedicación potencial a Maestría.....	16160
Tabla 54. Docentes de cátedra adscritos al Departamento de Matemáticas y Estadística, mostrando el nivel de formación.....	16463
Tabla 55. Número de horas asignadas a los docentes del Departamento de Matemáticas y Estadística.....	16463
Tabla 56. Participación de profesores en eventos y capacitaciones año 2015-2019..	16969
Tabla 57. Reconocimientos docentes Depto Matemáticas y Estadística.....	17675
Tabla 58. Recursos básicos de operación 2015-2020.....	¡Error! Marcador no definido.79
Tabla 59. Bases de datos en suscripción 2020.....	180
Tabla 60. Libros electrónicos en suscripción.....	¡Error! Marcador no definido.82
Tabla 61. Bases de Datos de acceso libre.....	182
Tabla 62. Recursos en heramientas de investigación.....	184
Tabla 63. Material bibliográfico físico adquirido en los últimos cinco años.....	¡Error! Marcador no definido.85
Tabla 64. Material bibliográfico físico consultado por la Maestría en Matemáticas.....	186

Tabla 65. Uso de los servicios especiales.....	186
Tabla 66. Material bibliográfico específico para la Maestría en Matemáticas.....	187
Tabla 67. Presupuesto asignado a la biblioteca	189
Tabla 68. Equipos de cómputo de la Universidad del Tolima	19392
Tabla 69. Salas de sistemas de la Universidad del Tolima a cargo de la Oficina de Gestión tecnológica.....	19493
Tabla 70. Sala de sistemas de la Facultad de Ciencias a cargo del Departamento de Matemáticas y Estadística	194
Tabla 71. Cursos Existentes Plataforma del Campus Virtual.	19897
Tabla 72. Espacios en la sede Central.....	201
Tabla 73. Espacios en la sede Sur.....	202203
Tabla 74. Espacios en la sede Centro (los Ocobos).	203204
Tabla 75. Número y capacidad de aulas sede Central.	204205
Tabla 76. Salas de Informática en la Universidad del Tolima.	209
Tabla 77. Equipos audiovisuales para préstamo a profesores para labor académica.	209210
Tabla 78. Equipos audiovisuales para producción de material educativo.....	209
Tabla 79. Herramientas digitales implementadas durante la contingencia Covid - 19.....	210

ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

LISTADO DE GRÁFICOS

	Pág.
Ilustración 1. Clasificación grupos de investigación por unidad académica. convocatoria 833 del 2018.	9100
Ilustración 2. Estudiantes participantes.....	148
Ilustración 3. Actividades en la sala de cómputo.....	148
Ilustración 4. Conferencias del seminario "semillas para ciencias básicas".....	150
Ilustración 5. Practicas estudiantiles del seminario "semillas para ciencias básicas"....	151
Ilustración 6. Carlos Castillo (USA).....	152
Ilustración 7. Luís Mauricio Castro.....	152
Ilustración 8. Juan Ricardo Prada.....	153
Ilustración 9. Jaime Adalberto Flórez.....	153
Ilustración 10.. Recursos multidisciplinares.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 11. Repositorio Institucional de la Universidad del Tolima – RIUT.	18484
Ilustración 12. Consultas de las bases de datos bibliográficos.....	¡Error! Marcador no definido.7
Ilustración 13. BIBLIO-UT inclusiva.....	¡Error! Marcador no definido.90
Ilustración 14. Grupo en la red social Facebook para la Facultad de Ciencias.....	199
Ilustración 15. Áreas de la oficina de Desarrollo Institucional (ODI)	200
Ilustración 16. Espacios en la sede Central.	203
Ilustración 17. Espacios en la sede Sur.	204
Ilustración 18. Espacios en la sede Centro.	205
Ilustración 19. Infraestructura física para personas con limitaciones físicas.....	207

PRESENTACIÓN

Este documento presenta a consideración del Ministerio de Educación Nacional, las condiciones de calidad requeridas para la solicitud de renovación del registro calificado del programa de *Maestría en Matemáticas*, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1188 de 2008, el Decreto 1075 del 2015, el decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional. Marco normativo mediante el cual se definen las características específicas de calidad para la oferta y desarrollo de los programas de formación profesional y del programa.

La Universidad del Tolima es una Institución pública de educación superior, la cual cuenta con Acreditación Institucional en Alta Calidad, según resolución 013189 del 17 de julio de 2020. De esta hace parte la Facultad de Ciencias que actualmente oferta 3 programas en pregrado como son: Biología, Matemáticas con énfasis en estadística y Química y 5 programas en posgrado, 2 doctorados y 3 maestrías.

La estructura del programa está concebida a partir de áreas, campos y núcleos de formación que buscan el desarrollo de competencias y habilidades para que los estudiantes puedan, en ejercicio de su autonomía, participar activamente en el desarrollo regional.

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.

Con el nuevo plan de estudios se ha buscado mayor apropiación con los cursos básicos de los conocimientos necesarios para la consolidación y profundización de las destrezas y saberes fundamentales que todo matemático debe dominar, y mayor flexibilidad con los cursos avanzados que a su vez permitirán sumergir a los estudiantes en las áreas donde la investigación puede surgir y desarrollarse. Entre estas áreas se encuentran: álgebra, análisis y matemática aplicada, y estadística. Además, con los seminarios de investigación los cuales servirán de soporte y semillero 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.

La referencia ineludible 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 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 y desde 1995 (Acuerdo del Consejo Superior No.105 de diciembre 12), este Programa ha sido testigo de una nueva tendencia hacia el estudio científico de las Matemáticas y la Estadística por sí mismas. Así, en la década de 2000-2010 ha visto la vinculación de los primeros tres doctores, la creación de la Especialización

en Matemáticas Avanzadas (Acuerdo del Consejo Superior No.0010 de agosto 06 de 2004), la cual fue ofrecida en los años 2005 y 2009 y Especialización en Estadística (Acuerdo del Consejo Superior No.000006 del 03 de marzo de 1995) y la realización de la Maestría de Estadística en convenio con la Universidad Nacional de Colombia.

Toda esta experiencia en programas de posgrado propios y en convenio, y la formación de nuevos doctores en matemáticas incentivó la creación de la Maestría en Matemáticas mediante Acuerdo No.0014 del 13 de septiembre de 2013 del Consejo Superior (Anexo 1) y su registro calificado resolución No. 14457 del 04 de septiembre de 2014 del Ministerio de Educación Nacional (Anexo 2). Esta maestría cuenta con 8 graduados desde su primera cohorte, que han culminado su proceso formativo e impactan positivamente el entorno regional. La Maestría en matemáticas de la Universidad del Tolima tiene un total de 50 créditos

ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

1. DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA:

1.1. Generalidades del programa

Tabla 1. Aspectos generales del programa

Nombre del Programa:	Maestría en Matemáticas
Título que otorga:	Magister en Matemáticas
Código SNIES:	103700
Nº de Créditos:	50
Ubicación del programa:	Ibagué, Tolima
Nivel del programa:	Posgrado
Metodología:	Presencial
Modalidad:	Profundización
Facultad a la que está adscrito:	Ciencias
Campo amplio:	Ciencias Naturales, matemáticas y Estadística
Campo específico:	Matemáticas y Estadística
Campo detallado:	Matemáticas
Norma interna de creación:	Acuerdo
Número de la Norma:	0014
Fecha de la Norma:	Septiembre 13 de 2013
Instancia que expide la Norma:	Consejo Superior
Duración estimada del programa:	Cuatro semestres
Periodicidad de la Admisión:	Semestral
Número de estudiantes en el primer periodo:	13
Valor de la matrícula al iniciar:	4 SMMLV
Desarrollado en Convenio:	No

Fuente: El programa

De acuerdo con la Tabla 1, se procede a desarrollar algunos aspectos de relevancia en lo que corresponde a la *Denominación del programa*:

1.2. Denominación académica del programa

La denominación del programa responde con la dinámica del conocimiento y/o que corresponde a una tradición reconocida en el campo nacional e internacional ya que 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.

De tal forma que se muestra congruencia entre la denominación del programa y su correspondiente titulación, con la naturaleza, duración, nivel, ciclo y modalidad porque su naturaleza es de formación en profundización con un enfoque en la investigación, los cuales se alcanzan con los cursos básicos, avanzados y los seminarios que están totalmente enmarcados en un nivel de maestría con un tiempo de duración de cuatro semestres (el estándar en los programas de maestría en matemáticas a nivel nacional e internacional). Además, la denominación de la Maestría en Matemáticas con su titulación de Magíster en Matemáticas se enmarca en los programas de maestría a nivel nacional.

Así es como la denominación del programa está enmarcada en un análisis de referentes nacionales e internacionales de tal forma que existe un compromiso de la institución con el ejercicio profesional del estudiante. En ese sentido, actualmente, según datos del Sistema Nacional de Información de Educación Superior, SNIES¹,

¹ Disponible en: <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas>

en Colombia existen veinte (20) programas de Maestría en Matemáticas en estado activo; nueve (9) de ellos siguen la denominación genérica tradicional y once (11) tienen una denominación diferente. En este sentido se pretende continuar con la misma denominación con la que fue creado el programa, pero abarcando en su plan de estudios las áreas de matemática aplicada y estadística, justificadas en el cuerpo docente y las tendencias actuales de los programas nacionales en esta dirección.

Sumado a lo anterior, la articulación y coherencia entre los contenidos curriculares y la denominación del programa es el resultado de un estudio del panorama nacional e internacional (PEP), la experiencia obtenida de la oferta, durante cuatro años, del contenido curricular de la maestría en matemáticas, y las nuevas vinculaciones de docentes con doctorado en matemáticas que fortalecieron los contenidos curriculares en su nuevo pensum.

En tal sentido, las áreas de formación del programa Maestría en Matemáticas se articulan con el alcance de la denominación ya que las áreas: álgebra y lógica, análisis y matemática aplicada, y estadística, en primer lugar, son los conocimientos mínimos que un estudiante a nivel de maestría en matemáticas debe tener (áreas de álgebra y lógica, análisis). En segundo lugar, las áreas como matemáticas aplicadas y estadística permitirán al estudiante indagar sobre esa área no tradicional a nivel de maestría que le permitirá afianzar los conocimientos básicos en matemáticas y posteriormente el desarrollo de un trabajo de investigación a este nivel. Por último, la revinculación de los docentes con estudios de doctorado (en dichas áreas) evidencia de manera significativa la articulación con la denominación del programa Maestría en Matemáticas.

Así las cosas, la manera como los resultados de aprendizaje previstos a desarrollar en el programa Maestría en Matemáticas van a soportar el alcance y la especificidad de la denominación será establecida por las áreas de formación del programa como muestra la Tabla 2.

Tabla 2. áreas de formación del programa.

	Área	Créditos		Asignaturas	
CB	Obligatorios (cursos básicos)	16	32%	4	40%
CA	Optativos (cursos avanzados)	8	16%	2	20%
S	Electivos (seminarios)	26	52%	4	40%
	TOTAL	50	100%	10	100%

Fuente: El programa

La Tabla 2 establece un énfasis en cursos básicos en créditos (32%) que corresponde a cuatro asignaturas (40%) que fundamentan las nociones básicas para el magíster en matemáticas de la Universidad del Tolima. Los cursos avanzados en créditos (16%) que corresponden a dos asignaturas (20%) que complementan y profundizan la formación del magíster en matemáticas. Los seminarios representan un 52% de los créditos del programa que se reflejan en cuatro seminarios (40%) cuya finalidad es el planteamiento, desarrollo y ejecución del trabajo de grado.

Con respecto a las especificidades del programa, para el alcance y la especificidad de la denominación se debe en cuenta que la competencia cada estudiante la debe alcanzar teniendo en cuenta el enfoque que le dé a su trabajo de grado, esto es dependiendo de las líneas (álgebra y lógica, análisis y matemática aplicada, estadística) que desarrolle en su trabajo de grado, según la Tabla 3.

Tabla 3. Especificidad del Programa



Competencia	Criterios para el desempeño	Soporte al alcance y la especificidad de la denominación
Amplios conocimientos en líneas como álgebra, lógica, análisis, topología a nivel básico.	Habilidad para identificar, diferenciar técnicas de demostración en álgebra, lógica, análisis y topología.	El perfil del magíster en matemáticas se fundamenta con la madurez necesaria para ingresar con éxito en un programa de doctorado y además de un profesional con la experiencia para servir de auxiliar en investigaciones.
	Habilidad para aplicar el conocimiento básico en los cursos avanzados y seminarios.	El magíster en matemáticas adquiere los conocimientos básicos que le permitirán entender nuevo conocimiento de un nivel avanzado. El magíster en matemáticas adquiere los conocimientos básicos para aplicarlos al campo de la matemática aplicada o estadística.
Amplios conocimientos en líneas como análisis, matemática aplicada y estadística	Habilidad para adquirir conocimiento a nivel avanzado de las líneas como álgebra y lógica, análisis y matemática aplicada, estadística.	El magíster en matemáticas tiene la capacidad de adquirir conocimiento a nivel avanzado según las asignaturas planteadas en la estructura curricular de los cursos avanzados en las líneas de álgebra y lógica.
		El magíster en matemáticas tiene la capacidad de adquirir conocimiento a nivel avanzado según las asignaturas planteadas



Competencia	Criterios para el desempeño	Soporte al alcance y la especificidad de la denominación
		en la estructura curricular de los cursos avanzados en las líneas de análisis y matemática aplicada, y estadística.
Habilidad para identificar, plantear, resolver problemas matemáticos.	Habilidad para identificar, plantear y resolver problemas en las líneas de álgebra y lógica.	El magíster en matemáticas tiene la capacidad de abordar problemas avanzados en matemática o matemática aplicada.
	Habilidad para identificar, plantear y resolver problemas en las líneas de análisis, matemática aplicada y estadística.	
Habilidad para comunicarse con pares.	Habilidad para comunicarse de manera apropiada con pares en líneas como álgebra y lógica mediante el lenguaje matemático de manera oral y escrita. Todo basado en la lógica matemática.	La formación recibida por el magíster en matemáticas le permitirá comunicarse de manera asertiva con pares.
	Habilidad para comunicarse de manera apropiada con pares en líneas como estadística mediante el lenguaje matemático de manera oral y escrita. Todo basado en la lógica matemática.	

Competencia	Criterios para el desempeño	Soporte al alcance y la especificidad de la denominación
	Habilidad para comunicarse de manera apropiada con pares en líneas como análisis y matemática aplicada mediante el lenguaje matemático de manera oral y escrita. Todo basado en la lógica matemática.	

Fuente: comité curricular

1.3. Correspondencia con los campos de conocimiento

La coherencia entre la denominación, el campo de conocimiento y el nivel de formación se explica en primer lugar con la experiencia obtenida de las diferentes cohortes de la maestría en matemáticas, la vinculación de egresados de la maestría en matemáticas a doctorados en matemáticas a nivel nacional e internacional. Por ejemplo, un egresado se encuentra adelantando estudios de doctorado en Matemáticas en la Universidad de Oviedo en España, y un segundo egresado adelanta estudios de doctorado en educación en la Universidad Cuauhtémoc en Aguas Calientes México.

Los trabajos de grado de los estudiantes corresponden a trabajos destacados en las diferentes áreas: álgebra, lógica, análisis y matemática aplicada.

Finalmente, el marco legal en el cual se inscribe el programa Maestría en Matemáticas son el acuerdo No.0014 del 13 de septiembre de 2013 del Consejo Superior de la Universidad del Tolima y su registro calificado resolución No. 14457

del 04 de septiembre de 2014 del Ministerio de Educación Nacional, con una duración de 7 años.

Desde el ámbito legal, el programa se inscribe con base en el artículo 12 de la Ley 30 de 1992, que define que las maestrías buscan ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinarios, interdisciplinarios o profesionales y dotar a la persona de los instrumentos básicos que la habilitan como investigador en un área específica de las ciencias o de las tecnologías o que le permitan profundizar teórica y conceptualmente en un campo de la filosofía, de las humanidades y de las artes.

Según el Decreto 1330 de 2019 en su ARTÍCULO 2.5.3.2.3.2.2, relacionado con la denominación del programa, se destaca de que la Facultad de Ciencias, ha especificado la denominación o nombre del programa, en correspondencia con el título que se va a otorgar, el nivel de formación, los contenidos curriculares del programa y el perfil del egresado. Con lo anterior, se evidencia que existe articulación y coherencia entre el currículo propuesto y la denominación del programa, como se ampliará en la condición de aspectos curriculares.

ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

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 pregrado de Matemáticas con Énfasis en Estadística renovó registro calificado para una duración de 2020-2025.

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 en Matemáticas que ahora se encamina a su renovación de registro calificado.

2.1. Estado de la educación en el área del programa y de la ocupación en el ámbito Nacional

En este capítulo se aborda el análisis del estado de la educación en el área, para lo cual se trabaja en dos contextos: local y nacional. Posteriormente se enuncian los aspectos relacionados con la necesidad del programa en el país y en la región, para concluir con la presentación de los principales factores diferenciadores de esta maestría, que le imprimen sus rasgos distintivos.

2.1.1. Contexto local

En la Tabla 4 se presenta una descripción de las cinco primeras cohortes que se han admitido en la Maestría en Matemáticas.

Tabla 4. Cinco primeras cohortes del Programa.

Cohorte	Semestre	Inscritos	Admitidos	Graduados	Retiro	Egresados
Primera	2015-A	15	15	6	8	1
Segunda	2016-A	5	5	2	3	0
Tercera	2017-A	4	2	0	2	0
Cuarta	2018-A	2	2	0	2	0
Quinta	2018-B	2	1	0	0	1

Fuente: oficina de registro

La primera cohorte se inscribió en el semestre B-2014, 15 estudiantes, y todos estos se matricularon para el semestre A-2015. Para el semestre B-2015 se retiraron 3 estudiantes y se matricularon 13 estudiantes. De esta cohorte se han graduado 6 estudiantes y a la fecha una estudiante culminó las asignaturas del plan de estudios, pero no ha presentado ni sustentado su trabajo de grado (categoría que en la universidad se llama egresado).

La Segunda cohorte se inscribió en el semestre B-2015, 5 estudiantes, y se matricularon 5 estudiantes para el semestre A-2016. Para el semestre B-2016 se retiraron 3 estudiantes y se matricularon 2 estudiantes. De esta cohorte se graduaron 2 estudiantes.

2.1.2. Contexto nacional.

Actualmente, según datos del Sistema Nacional de Información de Educación Superior, SNIES², en Colombia existen veinte (20) programas de Maestría en Matemáticas en estado activo; nueve (9) de ellos siguen la denominación genérica tradicional y once (11) tienen una denominación diferente ver Tabla 5.

Tabla 5. Universidades Colombianas con Maestría en Matemáticas

UNIVERSIDAD	MODALIDAD	CIUDAD
Universidad Tecnológica de Pereira	Maestría en matemáticas	Pereira

² Disponible en: <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>



UNIVERSIDAD	MODALIDAD	CIUDAD
Universidad de Córdoba	Maestría en matemáticas	Montería
Universidad de Antioquía	Maestría en matemáticas	Medellín
Universidad Industrial de Santander	Maestría en Matemáticas	Bucaramanga
Universidad Cartagena	Maestría en matemáticas	Cartagena
Pontificia Universidad Javeriana	Maestría en matemáticas	Bogotá
Universidad del Norte	Maestría en matemáticas	Barranquilla
Universidad del Norte	Maestría en matemáticas	Valledupar
Universidad de Los Andes	Maestría en matemáticas	Bogotá
Universidad Nacional de Colombia	Maestría en ciencias- matemáticas	Bogotá
Universidad Nacional de Colombia	Maestría en ciencias- matemática aplicada	Bogotá
Universidad Nacional de Colombia	Maestría en ciencias- matemáticas	Medellín
Universidad Nacional de Colombia	Maestría en ciencias- matemática aplicada	Medellín
Universidad Nacional de Colombia	Maestría en ciencias- matemática aplicada	Manizales
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Maestría en ciencias matemáticas	Tunja
Universidad del Cauca	Maestría en ciencias matemáticas	Popayán
Universidad del Atlántico	Maestría en ciencias- matemáticas	Barranquilla
Universidad del Valle	Maestría en ciencias – Matemáticas	Cali
Universidad EAFIT	Maestría en matemáticas aplicada	Medellín
Universidad Sergio Arboleda	Maestría en matemáticas aplicadas	Bogotá

Fuente: Sistema Nacional de Información en Educación Superior - 2020.

Con el nuevo plan de estudios propuesto para la Maestría en Matemáticas se pretende brindar mayor flexibilidad y adecuarlo a las expectativas de los estudiantes en su formación investigativa.

En este nuevo plan se quiere dar más énfasis en los seminarios, de tal manera que los estudiantes pueden desarrollar un trabajo de grado encaminado a la profundización o a la investigación. Todo este planteamiento en parte es posible por la disposición de nueve profesores con doctorado para la maestría, que van a poder brindar un mejor acompañamiento a los estudiantes.

A continuación, se presenta algunos ejemplos de asignación de créditos en los planes de estudio de algunas universidades que ofrecen la carrera de Maestría en Matemáticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (Bogotá)	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de estudio (50 créditos) • Trabajo Final de Maestría (10 créditos) • Asignaturas temáticas (16 créditos) • Asignaturas electivas (24 créditos).
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de estudio (59 créditos) • Cursos básicos (21 créditos) • Cursos especializados (14 créditos) • Seminarios de Investigación (24 créditos) • Trabajo de Grado (no asigna créditos)
UNIVERSIDAD DEL VALLE	<ul style="list-style-type: none"> • 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)

Sumado a lo anterior, la articulación y coherencia entre los contenidos curriculares y la denominación del programa es el resultado de un estudio del panorama nacional e internacional (PEP), la experiencia obtenida de la oferta, durante cinco años, del contenido curricular de la Maestría en Matemáticas, y las nuevas vinculaciones del docente con doctorado en matemáticas que fortalecieron los contenidos curriculares en su nuevo pensum.

Según datos del observatorio laboral del Ministerio de Educación Nacional³, entre los años 2011 y 2018 en Colombia aproximadamente 484 estudiantes obtuvieron título de Magister en el área de matemáticas. La tasa de cotización de los graduados y el ingreso promedio de los egresados en este nivel de formación durante los años 2011 a 2016 está dada en las Tablas 6 al 17.

Tabla 6. Formación académica 2011

Formación académica	Año de corte	
	Año	
Programa	Tasa de cotizantes	IBC estimado
MAESTRIA EN CIENCIAS – ESTADISTICA	100,0 %	\$ 2.499.964
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 2.507.167
MAESTRIA EN CIENCIAS – MATEMATICAS	92,3 %	\$ 2.275.724

³ Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/sistemasinfo/Sistemas-de-Informacion-en-Ed-Superior-especializados/212301:Observatorio-Laboral-para-la-Educacion>

MAESTRIA EN CIENCIAS- MATEMATICAS	100,0 %	\$ 1.845.500
MAESTRIA EN INVESTIGACION OPERATIVA Y ESTADISTICA	100,0 %	\$ 2.642.000
MAESTRIA EN MATEMATICAS	100,0 %	\$ 2.285.798
MAESTRIA EN MATEMATICAS APLICADAS	100,0 %	\$ 2.739.054
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 2.010.000

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 7. Origen institución 2011

Origen Institución de educación superior	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
Institución	2011	
	Tasa de cotizantes	IBC estimado
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	100,0 %	\$ 1.511.000
UNIVERSIDAD DEL VALLE	100,0 %	\$ 1.845.500
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	100,0 %	\$ 2.292.599
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	96,8 %	\$ 2.303.794
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA - UTP	100,0 %	\$ 2.642.000
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	100,0 %	\$ 3.025.815
UNIVERSIDAD EAFIT-	100,0 %	\$ 2.739.054

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 8. Formación académica 2012

Formación académica	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
Programa	2012	
	Tasa de cotizantes	IBC estimado
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 2.836.333
MAESTRIA EN CIENCIAS – MATEMATICAS	77,8 %	\$ 2.819.833
MAESTRIA EN CIENCIAS- MATEMATICAS	100,0 %	\$ 1.812.190
MAESTRIA EN INVESTIGACION OPERATIVA Y ESTADISTICA	100,0 %	\$ 2.210.000
MAESTRIA EN MATEMATICAS	100,0 %	\$ 2.821.600
MAESTRIA EN MATEMATICAS APLICADAS	100,0 %	\$ 4.160.500
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 4.593.000
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	100,0 %	\$ 1.657.021

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 9. Origen institución 2012

Origen Institución de educación superior	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
Institución	2012	
	Tasa de cotizantes	IBC estimado
UNIVERSIDAD DEL VALLE	100,0 %	\$ 1.812.190
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	100,0 %	\$ 3.924.000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	89,5 %	\$ 2.681.194
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA - UTP	100,0 %	\$ 2.210.000
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	100,0 %	\$ 2.402.000
UNIVERSIDAD DEL NORTE	100,0 %	\$ 1.929.000
UNIVERSIDAD EAFIT-	100,0 %	\$ 4.160.500

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 10. Formación académica 2013

Formación académica	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
Programa	2013	Tasa de cotizantes IBC estimado
MAESTRIA EN CIENCIAS – ESTADISTICA	100,0 %	\$ 2.803.643
MAESTRIA EN CIENCIAS – MATEMATICAS	50,0 %	\$ 5.118.500
MAESTRIA EN CIENCIAS MATEMATICAS	100,0 %	\$ 3.687.000
MAESTRIA EN CIENCIAS- MATEMATICAS	100,0 %	\$ 3.441.818
MAESTRIA EN ESTADISTICA APLICADA	100,0 %	\$ 3.176.500
MAESTRIA EN MATEMATICAS	92,3 %	\$ 2.953.856
MAESTRIA EN MATEMATICAS APLICADAS	100,0 %	\$ 3.361.400
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	NaN
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	100,0 %	\$ 2.719.000

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 11. Origen institución 2013

Origen Institución de educación superior	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
	2013	
Institución	Tasa de cotizantes	IBC estimado
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	75,0 %	\$ 2.057.596
UNIVERSIDAD DEL CAUCA	100,0 %	\$ 3.687.000
UNIVERSIDAD DEL VALLE	100,0 %	\$ 3.441.818
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	100,0 %	\$ 3.079.112
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	88,9 %	\$ 3.104.107
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	100,0 %	\$ 3.200.700
UNIVERSIDAD DEL NORTE	100,0 %	\$ 3.153.583
UNIVERSIDAD EAFIT-	100,0 %	\$ 3.361.400

Fuente: Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 12. Formación académica 2014

Formación académica	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
	2014	
Programa	Tasa de cotizantes	IBC estimado
MAESTRIA EN CIENCIAS – ESTADISTICA	100,0 %	\$ 6.329.667
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 1.361.500

MAESTRIA EN CIENCIAS – MATEMATICAS	81,8 %	\$ 3.838.833
MAESTRIA EN CIENCIAS MATEMATICAS	100,0 %	\$ 2.783.500
MAESTRIA EN CIENCIAS- MATEMATICAS	66,7 %	\$ 1.161.000
MAESTRIA EN ESTADISTICA APLICADA	100,0 %	\$ 1.640.000
MAESTRIA EN INVESTIGACION OPERATIVA Y ESTADISTICA	100,0 %	\$ 3.644.815
MAESTRIA EN MATEMATICAS	100,0 %	\$ 2.324.541
MAESTRIA EN MATEMATICAS APLICADAS	100,0 %	\$ 2.838.611
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	100,0 %	\$ 2.104.500

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 13. Institución de origen 2014

Origen Institución de educación superior	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
	2014	
Institución	Tasa de cotizantes	IBC estimado
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	100,0 %	\$ 951.500
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA	100,0 %	\$ 3.298.889
UNIVERSIDAD DEL CAUCA	100,0 %	\$ 2.783.500
UNIVERSIDAD DEL VALLE	66,7 %	\$ 1.161.000
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	100,0 %	\$ 616.000
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	93,8 %	\$ 3.477.211
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP	100,0 %	\$ 3.644.815

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	100,0 %	\$ 2.201.667
UNIVERSIDAD DEL NORTE	100,0 %	\$ 3.080.540
UNIVERSIDAD EAFIT-	100,0 %	\$ 2.838.611

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 14. Formación académica 2015

Formación académica	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
Programa	2015	
	Tasa de cotizantes	IBC estimado
MAESTRIA EN CIENCIAS – ESTADISTICA	66,7 %	\$ 4.161.465
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 4.333.667
MAESTRIA EN CIENCIAS – MATEMATICAS	55,6 %	\$ 2.903.074
MAESTRIA EN CIENCIAS MATEMATICAS	100,0 %	\$ 3.010.000
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS	100,0 %	\$ 3.348.966
MAESTRIA EN ESTADISTICA APLICADA	100,0 %	\$ 4.088.500
MAESTRIA EN INVESTIGACION OPERATIVA Y ESTADISTICA	100,0 %	\$ 2.566.000
MAESTRIA EN MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 4.148.351
MAESTRIA EN MATEMATICAS	91,7 %	\$ 2.749.092
MAESTRIA EN MATEMATICAS APLICADAS	100,0 %	\$ 4.660.524
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 2.949.476

MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES

100,0 % \$ 2.504.444

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 15. Institución de origen 2015

Origen Institución de educación superior	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
	2015	
Institución	Tasa de cotizantes	IBC estimado
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	100,0 %	\$ 3.348.966
UNIVERSIDAD DEL CAUCA	100,0 %	\$ 3.010.000
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	88,5 %	\$ 2.761.352
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - UTP	100,0 %	\$ 2.566.000
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	75,0 %	\$ 2.101.444
UNIVERSIDAD DEL NORTE	100,0 %	\$ 3.760.898
UNIVERSIDAD EAFIT-	100,0 %	\$ 4.660.524

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 16. Formación académica 2016

Formación académica	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
	2016	
Programa	Tasa de cotizantes	IBC estimado



MAESTRIA EN CIENCIAS – ESTADISTICA	90,9 %	\$ 4.832.708
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 3.934.500
MAESTRIA EN CIENCIAS – MATEMATICAS	100,0 %	\$ 4.239.167
MAESTRIA EN CIENCIAS MATEMATICAS	100,0 %	\$ 2.641.304
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS	100,0 %	\$ 2.829.252
MAESTRIA EN ESTADISTICA APLICADA	100,0 %	\$ 3.583.712
MAESTRIA EN INVESTIGACION OPERATIVA Y ESTADISTICA	100,0 %	\$ 3.539.000
MAESTRIA EN MATEMATICAS	77,8 %	\$ 2.383.833
MAESTRIA EN MATEMATICAS APLICADAS	100,0 %	\$ 2.359.250
MAESTRIA EN MODELACION Y CIENCIA COMPUTACIONAL	100,0 %	\$ 2.481.000
MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICA APLICADA	100,0 %	\$ 2.358.500
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	100,0 %	\$ 2.243.300

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

Tabla 17. Institución de origen 2016

Origen Institución de educación superior	Año de corte	Medidas
	Año	Medidas
Institución	2016	
	Tasa de cotizantes	IBC estimado
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	100,0 %	\$ 2.775.922
UNIVERSIDAD DEL CAUCA	100,0 %	\$ 2.641.304

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	100,0 %	\$ 3.134.000
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	91,7 %	\$ 3.372.080
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA – UTP	100,0 %	\$ 3.539.000
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	100,0 %	\$ 2.272.500
UNIVERSIDAD DE MEDELLIN	100,0 %	\$ 2.481.000
UNIVERSIDAD DEL NORTE	100,0 %	\$ 3.583.712
UNIVERSIDAD EAFIT-	100,0 %	\$ 2.359.250

Fuente. Observatorio laboral para la educación-MEN

2.2. Necesidad del programa en el país y en la región

Según datos del Ministerio de Educación Nacional (2016), el número de graduados que se han dado en los programas de especializaciones, maestrías y doctorados en Colombia asciende a 94.733, de los cuales 63.053 son graduados como especialistas, 31.562 en maestría. Esto demuestra la alta demanda que existe en las especializaciones, lo cual conlleva al ofrecimiento de programas de maestría que permita a los profesionales continuar su ruta de formación.

Por otro lado, el Observatorio Laboral para el año 2018, destaca que en Colombia existen más de 4.290.760 graduados en educación superior en el período comprendido entre el 2001 y 2017, de los cuales en lo relacionado con los posgrados se aprecia que más de 782.644 personas recibieron títulos de especialización, en maestría lo hicieron 129.742 personas y en lo concerniente a doctorados otras 4.121⁴. En congruencia, según el compendio estadístico de la Educación Superior Colombiana, liderado por el Ministerio de Educación Nacional, el número de graduados para el período 2010-2016 por nivel de formación refleja

⁴ <https://ole.mineducacion.gov.co/1769/w3-channel.html>

que se titularon en especialización 446.304; en maestría 79.997 personas y, finalmente, en doctorados 2.645⁵.

El programa Maestría en Matemáticas ha tenido en cuanto a políticas y planes a nivel global, nacional, regional y/o local, en parte, las que aparecen plasmadas en el documento elaborado por la misión internacional de sabios para el avance de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación⁶, en el contexto y Prospectivas en Colombia en cuanto a la investigación en Ciencias Básicas y del Espacio, entre las cuales se encuentran las áreas de Matemáticas y Estadística (fundamentos y desarrollo) : “Estudio, a partir de axiomas y razonamiento lógico, de las propiedades cuantitativas de y entre entes abstractos tales como números y símbolos...” Para conseguir estos objetivos planteados es imprescindible la formación Doctoral y de Maestrías.

Además, no es solo 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; dentro de las cuales están las matemáticas. Entre 2011 y 2018, 1789 estudiantes se graduaron en programas de pregrado de matemáticas y afines, 129 del Programa de Matemáticas con énfasis en Estadística de la Universidad del Tolima, frente a 484 estudiantes que recibieron título de Magíster en Matemáticas y Magíster en Ciencias-Matemáticas.

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

Se evidencia en primer lugar porque en la región que comprenden algunos municipios de los departamentos del Huila, Caquetá, Cundinamarca, Quindío, las

⁵ https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360739_recurso.pdf

⁶ Misión de Sabios Colombia-2019

Universidades tanto públicas como privadas no ofrecen un programa de posgrado a nivel de maestría en matemática pura como tal.

En segundo lugar, los estudiantes de las diferentes cohortes desde el inicio de la Maestría en Matemáticas (año 2015 hasta el año 2020) evidencia graduados del departamento del Tolima, Huila y Cundinamarca.

Ocho docentes con doctorado en matemáticas que justifican y convalidan el microcurrículo a desarrollar, y los trabajos de grado de los futuros graduandos. En este sentido, hasta el 2020 se han graduado 6 con trabajos meritorios, 1 sobresalientes y una tesis Laureada.

El nivel de investigación de los docentes asignados al programa de Maestría en Matemáticas que nutren al grupo de investigación (Grupo-MaT), se ve reflejado en las publicaciones en revistas indexadas a nivel nacional e internacional.

Las ponencias de los docentes de la Maestría en Matemáticas en eventos especializados en matemáticas a nivel nacional e internacional.

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.

Según *Perspectivas económicas de América Latina 2019 (Desarrollo en Transición)*⁷, “Con miras a reforzar el contrato social y eliminar vulnerabilidades sociales, el desarrollo de capacidades puede fortalecer el capital humano, mejorar los programas de educación y formación técnica y profesional para brindar apoyo a la clase media vulnerable. La evidencia y las experiencias internacionales en las regulaciones laborales o la promoción de algunos programas de educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM o STEM, por sus siglas en

⁷ Perspectivas económicas de América Latina 2019 (DESARROLLO EN TRANSICIÓN), OCDE/NACIONES UNIDAS/CAF/UE

inglés) ayudan a las mujeres en condición de vulnerabilidad a participar en el mercado laboral formal”.

Con respecto a impulsar la competitividad: “... la región necesita mejorar en áreas clave de política como educación y competencias, energía, infraestructura y emprendimiento...”

“El mercado laboral es significativamente ineficiente, lo cual restringe su potencial económico. Algunas ineficiencias se relacionan con la falta de personas competentes y con la discrepancia entre el sistema educativo y el mercado laboral. Pese a los avances, aún hay grandes deficiencias en educación y formación. Estos déficits incluyen un bajo rendimiento escolar y una tasa baja de aprobación en la transición de la educación secundaria a la terciaria. La región tiene también una baja matrícula en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (CITM)...”

La Facultad de Ciencias pretende con la renovación del registro calificado de la Maestría en Matemáticas propiciar un avance educativo y una oportunidad de profundización para los profesionales de la 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 2011 al 2016, nuestro departamento cuenta aproximadamente con 240 profesionales titulados en estas áreas, quienes sin duda se convierten en potenciales usuarios de nuestro programa⁸.

En el caso particular de la Maestría en Matemáticas durante el período en que se ha demarcado el programa se encuentra que tiene un índice de absorción del 83%, sosteniendo un promedio de: 6 aspirantes, 5 admitidos, y 5 estudiantes matriculados en la ventana de tiempo analizada.

⁸ Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/sistemasinfo/Sistemas-de-Informacion-en-Educacion-Superior-especializados/212301:Observatorio-Laboral-para-la-Educacion>

2.3. Atributos o factores que constituyen rasgos distintivos del programa

El programa Maestría en Matemáticas, como fruto de su oferta (2015 a 2020), ha identificado los beneficios al departamento del Tolima y el impacto a nivel nacional e internacional de los frutos de esta primera etapa. En primer lugar, con la graduación hasta la fecha de 8 estudiantes del Programa, los cuales lo han hecho con tesis con calificación sobresaliente, meritoria o laureada. De los 8 estudiantes graduados, 2 se encuentran adelantando estudios de doctorado.

De otra parte, según el perfil de los candidatos inscritos a cursar estudios en la Maestría en Matemáticas se identificó un porcentaje significativo de estudiantes de otras áreas afines a matemáticas. El interés de los estudiantes por trabajar en temas del área de matemática aplicada, y el retorno de profesores en comisiones de estudio doctoral, cuya área de estudio se enfocó en resolver problemas en matemática aplicada, permitieron que el comité curricular entrara en una autoevaluación para evaluar lo hecho hasta el momento y, si era el caso, modificar el plan de estudios con el fin de mejorar dichas expectativas.

Ese hecho del retorno de profesores en comisión de estudios permitió nutrir al comité curricular para evidenciar las nuevas áreas del conocimiento como: matemáticas, matemática aplicada y estadística, en las cuales dichos profesores se habían formado.

Por otra parte, la Tabla 5 expone el número de programas de maestría en matemáticas o afín a nivel nacional, la cual evidencia un incremento en la oferta de maestrías en matemáticas, en relación con el estudio realizado para la creación de la Maestría en Matemáticas de la Universidad del Tolima en el año 2010. Estas programas en las universidades: Córdoba, Pontificia Universidad Javeriana y Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Un aspecto diferenciador es el cuerpo profesoral para la Maestría en Matemáticas, consistente en ocho (8) doctores en matemáticas, un (1) doctor en ingeniería y un (1) doctor en estadística. Esto permitió en primer lugar renovar el plan de estudios

el cual ofrece ahora nuevos cursos avanzados y seminarios en las áreas de matemática aplicada y estadística, disponiendo de más campos de estudio e investigación por parte de los estudiantes.

Por otra parte, se destaca la trayectoria de los profesores como investigadores y forjadores de nuevo conocimiento, los cuales interactúan y colaboran en proyectos y artículos con investigadores nacionales y extranjeros. Esto se puede evidenciar en los capítulos de profesores e investigación de este documento.

Otro aspecto diferenciador es la selección de los cursos básicos y avanzados del plan de estudios. El Comité Curricular elige por cada cohorte dichos cursos según la entrevista y hoja de vida académica de los estudiantes, lo cual permite un mejor desempeño de estos en el desarrollo del programa. Como caso particular, el plan de estudios contempla 4 cursos básicos obligatorios, los cuales son seleccionados por el Comité Curricular dentro de los 6 cursos básicos posibles, que están considerados en el plan de estudios del Programa. A diferencia de otras maestrías en el País donde los cursos básicos son fijos. Respecto a los cursos avanzados, el plan de estudios propone 2 cursos obligatorios, los cuales son propuestos por el Comité Curricular dentro de una amplia gama de cursos posibles. Estos cursos se enmarcan en las diversas áreas de estudio evidenciadas en los respectivos proyectos de trabajo de grado.

El Comité Curricular observó que la mayoría de estudiantes del Programa no se gradúa en los dos años en que está programada la Maestría, debido al poco avance en sus trabajos de grado. Esta problemática es muy común en los posgrados de matemáticas nacionales, evidenciada en los planes de estudio de los mismos. Ante esta situación el Comité Curricular emprende la tarea de incorporar los cambios necesarios en el plan de estudios para garantizar que los estudiantes puedan terminar en los dos años académicos programados. En este nuevo plan de estudios se consideran cuatro Seminarios que los estudiantes deben tomar como asignaturas obligatorias. Con el Seminario 1, se busca que los estudiantes conozcan los temas de investigación en que están trabajando docentes y

estudiantes avanzados de la Maestría. El Seminario 2, busca que los estudiantes sigan un área de trabajo, consigan un orientador y definan un problema de estudio para su trabajo final; esto debe quedar formalizado en el Proyecto de Trabajo de Grado. El Seminario de Trabajo de Grado 1, busca que el estudiante, junto a su orientador, realice avances en el desarrollo de su trabajo y socialice adecuadamente los mismos. El Seminario de Trabajo de Grado 2, busca que el estudiante, en lo posible, termine y sustente su trabajo de grado. Con este proceso de los Seminarios se garantiza un seguimiento concreto y efectivo de cada estudiante para que termine satisfactoriamente su plan de estudios, en los dos años programados.

Es bien sabido que en muchos lugares de nuestro país y hasta en otros países, los programas de matemáticas (pregrado y posgrado) cuentan con pocos o ningún seminario o en algunos casos estos espacios se han convertido en los clásicos ciclos de conferencias. Como consecuencia, dichos momentos pasan desapercibidos en el currículo y en el desarrollo académico de los estudiantes. Para nosotros, estos espacios se convierten en los laboratorios de creación matemática y construcción colectiva, donde no solo se socializan resultados de investigación sino que pueden surgir tanto soluciones a problemas planteados como nuevas preguntas de investigación. Dada esta importancia, nuestro Departamento de Matemáticas y Estadística ha promovido desde hace muchos años la apertura de una amplia gama de seminarios. Para nuestros estudiantes es tradicional participar en seminarios de álgebra, lógica, variedades, problemas inversos, matemática aplicada, análisis multivariado, series de tiempo, programación. Además, en nuestra Maestría estos espacios se encuentran debidamente articulados al currículo, no solo por su parte formativa en investigación sino porque ellos están inmersos en las asignaturas Seminario 1, Seminario 2, Seminario de Trabajo de Grado 1 y Seminario de Trabajo de Grado 2.

La Maestría en Matemáticas es la única de carácter pública que se ofrece en la ciudad de Ibagué de manera presencial, que tiene impacto y alcance en regiones del país como: Huila, Cundinamarca, Caquetá, Quindío, Risaralda y Tolima; que



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

oferta maestría en matemáticas y ofrece formación en el campo de la matemática pura, matemática aplicada o estadística. Además, el valor del semestre que tiene el programa es de 4 SMLV y un 20% de descuentos para aquellos profesionales que son egresados de la Universidad del Tolima.



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

3. ASPECTOS CURRICULARES

En este capítulo se presenta el diseño del contenido curricular del programa según el área de conocimiento y en coherencia con la metodología presencial y la modalidad de la Maestría en profundización. A continuación, se encuentran los siguientes componentes: formativos, pedagógicos, interacción, conceptualización teórica y epistemológica del programa y mecanismos de evaluación.

3.1. Componentes formativos.

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 en el campo de la matemática y sus aplicaciones.

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 los posgrados en 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 científicidad. En verdad, la referencia de partida para el estudio de posgrados en Matemáticas en el Departamento del Tolima es la creación del Programa de Especialización en Matemáticas Avanzadas.

En el año 2013 se crea la Maestría en Matemáticas mediante Acuerdo Consejo Superior No.0014 de septiembre 13 de 2013, con registro calificado mediante Resolución del MEN No. 14457 del 04 de septiembre de 2014. La Maestría que

proponemos en este documento para la renovación de registro calificado es la continuidad en este proceso de mejoramiento académico, científico y de cualificación profesional.

Desde el año 2016, el Comité Curricular del programa de Maestría en Matemáticas, ha venido trabajando en la modificación de su Plan de Estudios, el cual se aprobó mediante Acta No.09 del 04 de noviembre de 2017.

La modificación propuesta por el Comité Curricular de la Maestría en Matemáticas, fue estudiada y avalada por el Departamento de Matemáticas y Estadística en reunión realizada el 08 de abril de 2019.

El Consejo de Facultad de Ciencias realizó la revisión y aprobación, correspondiente al documento del nuevo plan de estudios de la Maestría en Matemáticas el pasado 10 de abril de 2019 (Acta No.105).

Finalmente, el Consejo Académico, mediante Acuerdo No. 011 del 15 de marzo 2021 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima, por el cual se modifica el plan de estudios del programa Maestría en Matemáticas (Anexo 3) aprueba el nuevo plan de estudios que contiene los componentes formativos del programa Maestría en Matemáticas, se encuentran estructurados, organizados, integrados e interrelacionados de tal forma que soportan el proceso formativo del estudiante desde su ingreso hasta el egreso de la institución, distribuidos en cursos básicas, avanzados y seminarios como se muestra en la Tabla 18.

¡Construimos la universidad que soñamos!

Tabla 18. Estructura y organización curricular del programa de Maestría en Matemáticas.

SEMESTRE I	SEMESTRE II	SEMESTRE III	SEMESTRE IV
Curso Básico 1	Curso Básico 3	Curso Avanzado 1	Seminario Trabajo de grado 2
Curso Básico 2	Curso Básico 4	Curso Avanzado 2	
Seminario 1	Seminario 2	Seminario Trabajo de grado 1	

Fuente: comité curricular del programa

El plan de estudios por núcleos de formación, conforme al Acuerdo 0042 del consejo académico de 2014 de la Universidad del Tolima, se presenta en la Tabla 19.

Tabla 19. Plan de estudios por núcleos de formación.

NÚCLEOS DE FORMACIÓN	ASIGNATURAS
Disciplinar o Profesional	Curso Avanzado 1 Curso Avanzado 2
Interdisciplinar	Seminario 1 Seminario 2 Seminario Trabajo de grado 1 Seminario Trabajo de grado 2
Básica	Curso Básico 1 Curso Básico 2 Curso Básico 3 Curso Básico 4

Fuente: comité curricular del programa

Así pues, a continuación, se describe y explica el componente formativo, especificando la forma en que integra los componentes a la intencionalidad de tener al estudiante en el centro de las actividades propias del proceso formativo.

Cursos básicos

En procura de presentar un currículo realmente flexible se ha propuesto un nuevo plan de estudios en el cual se contempla la inclusión de seis asignaturas básicas (Análisis Numérico, Análisis Complejo, Álgebra Lineal, Estructuras Algebraicas, Análisis en R^n , Topología General), de las cuáles, de acuerdo al área de investigación elegida por el estudiante y por recomendación del comité curricular, podrá escoger cuatro que conformaran sus cursos básicos. Cada curso debe contener una serie de contenidos de tal manera que el estudiante logre nivelarse, adquiera mayor conocimiento de diferentes áreas, capacidad de crítica y análisis de

publicaciones y adquiera la madurez para enfrentar los demás cursos del plan de estudios.

Cursos avanzados

El estudiante podrá optar por dos asignaturas optativas que complementen su formación tanto disciplinar o profesional como humanística y social. Estas asignaturas serán escogidas por cada estudiante a libre elección de acuerdo a la afinidad con su trabajo de grado del amplio abanico que contiene cada una de las tres áreas del conocimiento matemático (álgebra y lógica, aplicada y análisis, y estadística), clasificados como sigue:

1. **ÁREA DE ÁLGEBRA Y LÓGICA:** Anillos y Módulos, Álgebra Conmutativa, Teoría de Galois, Cuerpos Finitos, Acciones Parciales, Álgebra Universal, Retículos, Lógica de Peirce, Teoría Aditiva de Números.
2. **ÁREA DE APLICADA Y ANÁLISIS:** Ecuaciones Diferenciales Parciales – EDPs, Análisis Funcional, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias con Aplicaciones a los Sistemas Dinámicos – EDOs, Sistemas Dinámicos Continuos, Teoría Espectral, Sistemas Dinámicos Discretos, Análisis no lineal, Complejidad, Geometría diferencial, Tópicos de Física - Matemática, Teoría de la medida, Problemas Inversos, Programación Lineal, Geometría Riemanniana, Grupos de Lie y Variedades Diferenciales.
3. **ÁREA DE ESTADÍSTICA:** Estadística Matemática, Métodos Montecarlo, Modelos Lineales Generalizados, Estadística Bayesiana, Muestreo, Análisis Multivariado, Series de Tiempo, Control de calidad, Diseño de experimentos, Procesos estocásticos, Econometría, Investigación de operaciones.

Las habilidades y destrezas que se espera desarrollar en los cursos avanzados son profundización del conocimiento en alguna de las áreas mencionadas anteriormente, capacidad crítica y de análisis de publicaciones científicas y de metodologías para la profundización en su trabajo investigativo. Serán ofrecidas por

el Comité Curricular de la Maestría en Matemáticas de acuerdo a la asignación académica avalada por el Departamento de Matemáticas y Estadística.

En caso de nuevas ofertas para CURSOS BÁSICOS y CURSOS AVANZADOS, oportunamente se elaborarán los micro currículos los cuales serán revisados y aprobados primero por el Departamento de Matemáticas y Estadística, segundo mediante Acta del Comité Curricular de la Maestría en Matemáticas y constarán de 4 créditos. Se oficializará por Acuerdo del Consejo de Facultad y será registrada en la Oficina de Admisión, Registro y Control Académico de la Universidad del Tolima, con el fin de que ésta oficina realice los trámites pertinentes ante la Oficina de Gestión Tecnológica.

En consecuencia, los cursos y actividades académicas definidos en el plan de estudios del programa guardan relación con prácticas de investigación, las asignaturas; Seminario 1, Seminario 2, Seminario de trabajo de grado 1 y Seminario de trabajo de grado 2, constituyen el núcleo de la experiencia investigativa que se quiere hacer vivir a los estudiantes; para el caso

Seminario 1: El propósito de este curso es que los estudiantes conozcan las investigaciones de los profesores del departamento de matemáticas y estadística, para que puedan elegir el área de investigación en la cual llevará a cabo su futuro trabajo de grado. Como resultado de este seminario, el estudiante deberá presentar resúmenes de las charlas impartidas en el seminario y será orientado por los profesores que considere el comité curricular. La relación de créditos entre trabajo presencial teórico y el trabajo independiente será de 1:5 respectivamente para un total de 4 créditos.

Seminario 2: En este curso se llevará a cabo cómo construir el estado del arte, antecedentes, marco teórico, etc. Este seminario será impartido por varios profesores que definirá el comité curricular con la finalidad de encaminar las propuestas de trabajos de grado. Como producto final cada estudiante deberá entregar su proyecto de trabajo de grado al finalizar el curso.

Seminario de trabajo de grado 1: El estudiante que inscribe esta asignatura deberá haber entregado antes su proyecto de trabajo de grado. Como producto final el estudiante presentará avances de su trabajo de grado, mediante participación en congresos, seminarios, etc. Además, los estudiantes deberán retroalimentar el Seminario 1 por medio de socializaciones.

Seminario de trabajo de grado 2: El estudiante presentará como producto final avances de su trabajo de grado y deberá terminar su trabajo de grado. El trabajo de grado debe ser socializado, sustentado, aprobado y no podrá ser reemplazado por ninguna otra opción de grado establecida por la universidad para otros programas.

Cabe aclarar que para las asignaturas seminario 2, trabajo de grado 1 y trabajo de grado 2, las horas de trabajo directo del estudiante se divide proporcionalmente en el número de profesores que son los orientadores de los estudiantes que toman el respectivo curso.

Sumado a lo anterior, la relación entre los propósitos del programa con la formación integral se evidencia en los cursos básicos, avanzados y los seminarios, que abarca tópicos de la matemática pura, matemáticas aplicadas y la estadística.

De manera que, la correspondencia entre la distribución de los créditos académicos de las distintas áreas curriculares con los perfiles del programa se sustenta en la Tabla 20.

Créditos de la Maestría

Los créditos académicos reflejados en el plan de estudios del Programa (ver Tabla 20) se ciñen a los lineamientos curriculares de la Universidad Acuerdo 0042 del 19 de febrero de 2014 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima (Anexo 7). Los créditos académicos de cada asignatura fueron calculados del total de horas (trabajo asistido, trabajo independiente) dividió en 48 que es el número de horas equivalentes a 1 crédito académico.

Tabla 20. Estructura en créditos académicos de los cursos.



Curso – Módulo - Asignatura	Obligatorio	Electivo	Créditos académicos	Horas de trabajo académico ²			Áreas de Componentes de Formación del Currículo ¹				Número máximo de estudiantes matriculados
				Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independientes	Horas de trabajo totales	Básica	Específica	Investigación	Complementaria	
SEMESTRE I											
Curso Básico 1	X		4	4	8	192	X				13
Curso Básico 2	X		4	4	8	192	X				13
Seminario 1		X	4	2	10	192			X		13
SEMESTRE II											
Curso Básico 3	X		4	4	8	192	X				13
Curso Básico 4	X		4	4	8	192	X				13
Seminario 2		X	6	4	14	288			X		13
SEMESTRE III											
Curso Avanzado 1		X	4	4	8	192		X			13
Curso Avanzado 2		X	4	4	8	192		X			13
Seminario Trabajo de Grado 1		X	8	4	20	384			X		13
SEMESTRE IV											
Seminario Trabajo de Grado 2		X	8	4	20	384			X		13
Total Número De Horas				38	112	2400	16	8	14		
Total Porcentaje Horas (%)											
Total Número Créditos del Programa	16	34	50				16	8	26		
Total Porcentaje Créditos (%)	32	68	100				32	16	52	0	

Fuente: comité curricular

Para cada asignatura del plan de estudios se ha construido el microcurrículo teniendo en cuenta para esto, un estudio minucioso en el cual se han detallado, entre otros ítems: su descripción, prerrequisitos, objetivos, metodología, contenidos, bibliografía, plan de desarrollo de contenidos con actividades y tiempos, créditos, competencias y sistemas de evaluación.

3.1.1. Competencias y resultados de aprendizaje.

Es menester consignar que la literatura proporciona un número significativo de definiciones sobre el aprendizaje por resultados y es interesante que algunos se citan a continuación:

- Los resultados del aprendizaje son declaraciones de lo que el individuo sabe, comprende y es capaz de hacer al finalizar un proceso de aprendizaje " (ECTS User's Guide, 2015, p.10).
- Un resultado del aprendizaje es una declaración escrita de lo que se espera que el estudiante exitoso sea capaz de hacer al final del módulo o unidad del curso o de la calificación (Adam, 2004 in Kennedy 2007, p.20-21).
- Resultado del aprendizaje: una declaración de lo que se espera de un estudiante conocer, comprender y/o ser capaz de demostrar al final del período de aprendizaje (Gosling and Moon, 2001 in Kennedy 2007, p. 20-21).
- Los resultados del aprendizaje de los estudiantes se definen adecuadamente en términos de los conocimientos, competencias y habilidades que un estudiante ha alcanzado al final (o como resultado) de su participación en un determinado conjunto de experiencias de educación (US, Council for Higher Education Accreditation, in Adam 2004, p. 4).

Acogiendo los postulados de Stamatopoulou (2019), la Maestría en Matemáticas asume el concepto de resultados de aprendizaje desde la pedagogía dialogante e interestructurante. Lo anterior, en la línea de la Conferencia de Bolonia en 2003. Martínez, Tobon, & Romero (2017) mencionan que los resultados de aprendizaje se

constituyen en una declaración de lo que se espera de un estudiante al terminar el desarrollo de los espacios académicos de un plan de estudios, tanto a nivel microcurricular como meta curricular. Los autores precitados explican que los resultados de aprendizaje se configuran con base en un conjunto de competencias preestablecidas.

El programa presenta las competencias como una alineación estructurada en la perspectiva de los resultados de aprendizaje. Así mismo, se enarbola como la piedra angular para orientar las funciones sustantivas y la evaluación desde un marco de autorregulación y de mejora continua, en virtud que brinda los principios, indicadores y herramientas para hacerlo con más eficiencia y eficacia que cualquier otro enfoque educativo, definiendo el proceso instructivo, el desarrollador, la concepción curricular y estrategias didácticas a implementar, Tobón (2006).

La Maestría en matemáticas propenderá por el desarrollo de las competencias, teniendo en cuenta la taxonomía de Bloom (1971). Además, obrando en consecuencia, se asume el reto de afrontar el desarrollo integral de competencias: cognitivas, praxiológicas y actitudinales concurrentes con el objeto y sujeto de transformación, como se explica a continuación:

Competencias Praxiológicas y Resultados de Aprendizaje

Son las operaciones de ejecución y transformación, es decir el saber hacer, con base en las cuales el Magíster en Matemáticas de la Universidad del Tolima, desde la praxis, interviene el quehacer matemático de nuestro país, Ver Tabla 21.

Tabla 21. Resultados de Aprendizaje en la Perspectiva de las Competencias Praxiológicas

COMPETENCIAS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE
ACCIÓN	OBJETO-COMPLEMENTO-CONDICIÓN	
Aplica	Modelos matemáticos o estadísticos en diversos contextos.	Resuelve diversos problemas teóricos o aplicados mediante el uso



	Conocimientos propios de las matemáticas y la estadística en situaciones complejas.	adecuado de metodologías propias de la matemática y la estadística.
Desarrolla	Teorías de la matemática o la estadística que generalizan conocimientos conocidos o solucionan algún problema particular de estas áreas.	Adquiere conocimientos de alto nivel, propios de las matemáticas o la estadística.
	Con idoneidad y buen criterio diversos programas computacionales de matemáticas o estadística, ya sea para solucionar algún problema particular o para interpretar y ejemplificar resultados propios de estas áreas.	
Fomenta	Espacios de discusión en matemáticas y estadística en concordancia con las diversas tecnologías de la información y la comunicación.	Propone e implementa estrategias para crear y gestionar espacios que fortalezcan el desarrollo de las matemáticas y la estadística.
	La creación de redes de investigación o colaboración con profesores nacionales o internacionales.	
	La formación de grupos y semilleros de investigación en matemáticas o estadística.	
Impacta	Cualitativamente la educación matemática nacional.	Obtiene una formación especializada en diversas áreas de las matemáticas o estadística
	Positivamente las capacidades científico-matemáticas de nuestro país.	

Fuente: Comité Curricular

Competencias Actitudinales y Resultados de Aprendizaje

Este tipo de competencias se explican a través del concepto de inteligencia emocional, condición ineludible para generar sinergias, trabajo en equipo y por ende altos desempeños. En esta dimensión es fundamental considerar el asertividad, la motivación, la empatía, la reflexión y la comunicación para formar un profesional con altos indicadores axiológicos y ontológicos (Goleman, 2007). (Tabla 22).

Tabla 22. Resultados de Aprendizaje en la Perspectiva de las Competencias Actitudinales

COMPETENCIAS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE
ACCIÓN	OBJETO-COMPLEMENTO-CONDICIÓN	
Aprecia	El valor de las matemáticas o la estadística para la sociedad.	Entiende los principios básicos de las ciencias matemáticas y la estadística.
	La belleza del conocimiento científico.	
Motiva	El estudio de las matemáticas o la estadística en niveles avanzados.	Promueve y participa en actividades relacionadas con las matemáticas o la estadística.
Percibe	Las matemáticas o la estadística como herramientas fundamentales para entender nuestro mundo.	Interactúa científicamente con profesionales de otras disciplinas.
	Que las disciplinas de estudio de la Maestría en Matemáticas responden a la necesidad de resolver problemas teóricos o prácticos.	
Reflexiona	Sobre cómo los conocimientos adquiridos	Comprende porqué y de qué manera las

	dinamizan la ciencia en general.	matemáticas o la estadística son actores principales en la sociedad actual.
	Sobre cómo las matemáticas o la estadística son herramientas fundamentales para todas las otras ciencias.	
Respeto	Los principios, valores, actitudes y comportamientos esenciales del ser humano.	Plantea acciones para la resolución de conflictos
Promueve	La interacción consigo mismo, con los demás y con la naturaleza y el entorno.	
Acepta	La pluralidad de opiniones con tolerancia en los diferentes espacios de divergencia.	
Practica	La ética profesional apropiándose de los valores humanos.	Resuelve problemas éticos y de interacción humana mediante apropiación y análisis de los conceptos, valores y principios propios de la ética científica y la responsabilidad social.
Expresa	Una actitud positiva frente al cambio y al trabajo en equipo.	

Fuente: Comité Curricular

Competencias Cognitivas y resultados de aprendizaje.

El Programa focaliza estas competencias como una opción estructural cognitiva, propicia para el análisis y síntesis, alineados con el pensamiento sistémico, crítico, divergente y estratégico (Tabla 23).

Tabla 23. Resultados de Aprendizaje en la Perspectiva de las Competencias Cognitivas

COMPETENCIAS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE
ACCIÓN	OBJETO – COMPLEMENTO – CONDICIÓN	

Analiza	La importancia de las matemáticas o estadística para resolver problemas matemáticos o aplicados.	Aplica un pensamiento matemático con rigor lógico frente a las teorías matemáticas, modelos matemáticos y conjetura sobre estas.
	Con mayor profundidad los conceptos matemáticos o estadísticos.	
Relaciona	Conceptos matemáticos o estadísticos en contextos matemáticos o aplicados.	Conecta nociones y resultados matemáticos o estadísticos entre diferentes estructuras matemáticas (ordenadas, algebraicas, topológicas), modelos matemáticos y estadísticos y áreas afines.
	Resultados matemáticos o estadísticos en diferentes áreas de las ciencias.	
Justifica	Los argumentos que se llevan a cabo en las demostraciones de los teoremas referentes a las áreas del conocimiento planteados en el Programa.	Argumenta correctamente los teoremas en matemáticas con base a un rigor lógico.

Fuente. Comité Curricular

3.1.2 Propósitos de Formación.

La Maestría en Matemáticas de la Universidad del Tolima consolida su estructura curricular desde los resultados de aprendizaje. En este sentido, se presentan los propósitos de formación de los cuales se derivan las competencias integrales y los resultados de aprendizaje correspondientes, así: *que soñamos!*

Formación integral. En este aspecto se contempla la necesidad de desarrollar competencias relacionadas con: aprender a aprender, aprender a ser, aprender a conocer y aprender a hacer.

Autonomía. Entendida como la capacidad para actuar y tomar decisiones sin necesidad de intervención de otras personas. Al estudiante de la Maestría en

Matemáticas se le respetará su iniciativa para consolidar el proceso de apropiación de conocimiento y su propio proceso de formación.

Responsabilidad. El programa de Maestría en Matemáticas entiende el compromiso con el cual debe enfrentar la formación de sus estudiantes, así como los aspectos que se deriven de ofrecer un plan de estudios que atienda las necesidades del entorno, acompañado de una planta profesoral con cualidades excepcionales en su formación y su ejercicio profesoral. La responsabilidad como propósito se ha de entender igualmente como la disponibilidad de una infraestructura al servicio de la formación y la ejecución de un proceso de gestión para el programa.

Impacto e incidencia en lo económico y social. Brindarle al Departamento del Tolima y departamentos vecinos magísteres en matemáticas que aporten al desarrollo de las matemáticas desde contextos teóricos o aplicados; conduciendo en primera medida a un fortalecimiento matemático sólido y estructurado, y en segundo lugar aplicando dicho conocimiento al sector productivo. En ese sentido desde la Maestría en Matemáticas se facilitarán a los estudiantes las herramientas que le permitan ser generadores de valor en su actuar como protagonistas del desarrollo económico y social.

PROPÓSITO GENERAL DE FORMACIÓN

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. Además, estar en capacidad de plantear y desarrollar proyectos de investigación que lleven a resultados teóricos o aplicados en un área de las matemáticas con el fin de participar y fortalecer los procesos académicos y científicos de la región y el país.

PROPÓSITOS ESPECÍFICOS DE FORMACIÓN

Los tres propósitos específicos de formación establecidos por la Maestría en Matemáticas permiten formar magísteres en matemáticas con capacidad de:

1. Profundizar y complementar la formación matemática básica de los pregrados. Además, brindar una experiencia dentro de las áreas de especialidad de los profesores del Departamento de Matemáticas.
2. Iniciar procesos de investigación en el campo de las matemáticas a través del desarrollo de proyectos de investigación en un área específica de las matemáticas (álgebra y lógica, geometría y topología, análisis, matemática aplicada y estadística) que le permitan interactuar con investigadores nacionales e internacionales.
3. Contribuir a procesos de modelación matemática y estadística que permitan la interacción con el sector productivo de la región y del país.

Los cursos del plan de estudios que se orientan al logro de estos tres propósitos específicos de formación se relacionan en las tablas siguientes:

Tabla 24. Articulación del propósito de formación No.1 con los cursos del plan de estudios.

Propósito Específico de Formación	Cursos
Profundizar y complementar la formación matemática básica de los pregrados. Además, brindar una experiencia dentro de las áreas de especialidad de los profesores del Departamento de Matemáticas.	Curso Básico 1
	Curso Básico 2
	Curso Básico 3
	Curso Básico 4
	Curso Avanzado 1
	Curso Avanzado 2

Fuente: Comité Curricular

Tabla 25. Articulación del propósito de formación No.2 con los cursos del plan de estudios.



Propósito Específico de formación	Cursos
Iniciar procesos de investigación en el campo de las matemáticas a través del desarrollo de proyectos de investigación en un área específica de las matemáticas (álgebra y lógica, geometría y topología, análisis, matemática aplicada y estadística) que le permitan interactuar con investigadores nacionales e internacionales.	Seminario 1
	Seminario 2
	Seminario Trabajo de Grado 1
	Seminario Trabajo de Grado 2

Fuente: Comité Curricular

Tabla 26. Articulación del propósito de formación No.3 con los cursos del plan de estudios.

Propósito Específico de formación	Cursos
Contribuir a procesos de modelación matemática y estadística que permitan la interacción con el sector productivo de la región y del país.	Curso Avanzado 1
	Curso Avanzado 2
	Seminario 1
	Seminario 2
	Seminario Trabajo de Grado 1
	Seminario Trabajo de Grado 2

Fuente: Comité Curricular

3.1.3. Perfiles.

3.1.3.1 Perfil del Egresado.

El Magister en Matemáticas de la Universidad del Tolima adquiere las competencias en matemáticas y matemáticas aplicadas requeridas para satisfacer las necesidades de los sectores científico e investigativo, industrial, educativo y social, donde se requiere el dominio de procesos lógicos, la aplicación e implementación de modelos matemáticos o estadísticos y sólidos conocimientos disciplinares. Además, nuestro egresado posee habilidades que le permiten desempeñarse con idoneidad en los sectores:

Educativo: Como docente en instituciones de educación secundaria o universitaria por su sólida formación en las áreas de álgebra, análisis, topología, matemática aplicada y estadística.

Productivo: En el estudio, diseño y análisis de modelos matemáticos o estadísticos que contribuyan a la solución de problemas regionales, nacionales e internacionales. Asesor matemático o estadístico en entidades oficiales o privadas de distinta naturaleza.

Académico: Adelantando estudios de doctorado en matemáticas, matemática aplicada, estadística o áreas afines en instituciones de reconocida calidad académica e investigativa en el ámbito nacional e internacional.

Investigativo: Participando activamente en grupos de investigación disciplinarios e interdisciplinarios donde las matemáticas, matemáticas aplicadas o la estadística aporten significativamente a la solución de problemas diversos.

Tecnológico: En el análisis y manejo de datos, simulación de modelos matemáticos que le permite al magister en matemáticas hacer parte del desarrollo científico y tecnológico de la región y el país.



3.1.3.2. Perfil del estudiante.

El Programa está dirigido principalmente a matemáticos, matemáticos con énfasis en estadística 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.

3.1.3.3. Perfil de ingreso.

En cuanto al perfil de ingreso este se desarrolla de la siguiente manera:

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 posgrado 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 acuerdo del Consejo Académico.

3.1.4. Flexibilización curricular.

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.

Según el documento de Modernización Curricular de la Universidad del Tolima (documento en construcción) la flexibilidad curricular apunta, en primer término, a un proceso de “apertura y redimensionamiento de la interacción entre las diversas formas de conocimiento –u objetos de aprendizaje- que constituyen el currículo”.

Se trata entonces de adecuar el currículo a las dinámicas cambiantes tanto de los saberes como de su relación con el entorno (educación-trabajo). La flexibilidad curricular también se refiere a la apertura de los límites entre los diferentes campos y áreas del conocimiento para fortalecer su interacción y las posibilidades de integración conceptual y práctica; igualmente, a las posibilidades de diversificar la oferta de cursos y actividades prácticas, para una formación acorde con las necesidades de los *estudiantes* *¡Construimos la universidad que soñamos!*

La flexibilidad se da desde el mismo plan de estudios con el 68% de créditos (ver Tabla 2), a través de las optativas (16% en créditos correspondientes a un amplio abanico de cursos avanzados) y electivas (52% en créditos reflejados en los seminarios) que se ofertan en el Departamento de Matemáticas y Estadística. El planeamiento curricular pretende incidir en tres niveles: Captar las necesidades sociales y traducirlas a perfiles de proyecto, traducir los objetivos y perfiles a

estructuras académicas, planes y programas de estudio, con el significado implícito de proyectos de acción educativa y realizar los programas de estudio por cursos.

Este programa por sus propósitos de formación, número de créditos y horario permite que los estudiantes puedan acceder con facilidad a los diferentes cursos que se ofertan en la facultad. El permitir a los estudiantes la profundización en cualquiera de los campos de formación, de acuerdo con sus intereses y conveniencia, a través de las optativas y electivas se convierte en otra manera de flexibilizar su formación, a la vez que se apoya al estudiante en el desarrollo de proyectos investigativos como opción de grado.

La flexibilidad es un aspecto inmanente a las políticas de desarrollo curricular, orientadas a superar la tradicional formación profesionalizante, relacionada con la integración de las disciplinas y la escasa vinculación a los procesos de investigación y proyección social. De hecho, la Universidad inició un proceso de modernización curricular que se espera ubique en posición de avanzada para atender adecuadamente los retos educativos de cara al proceso de globalización.

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

3.1.5. Estrategias de Interdisciplinariedad.

La interdisciplinariedad en la Maestría de Matemáticas de la Universidad del Tolima es catalogada dinamizadora de los resultados de aprendizaje. La interdisciplinariedad se considera como la interacción entre dos o más disciplinas, la cual puede surgir de una simple comunicación de ideas hasta la integración mutua de conceptos (Pedroza, 2006). Además, en la línea Van del Linde (2007) citado en (Carvajal, 2010) la interdisciplinariedad del Programa se concibe como una estrategia pedagógica en la que conjugan varias disciplinas para favorecer el aprendizaje.

La Maestría en Matemáticas focaliza la interdisciplinariedad desde la perspectiva de las funciones sustantivas, en razón que alrededor de la docencia gravita el ejercicio investigativo y la relación con el sector externo, para lo cual se integran las disciplinas presentes en los diferentes espacios académicos de la estructura curricular. Lo anterior, es posible gracias a la dinámica integradora de los componentes curriculares con espacios académicos orientados por profesores pertenecientes a diferentes campos disciplinares.

En este orden de ideas la apuesta interdisciplinaria de la Maestría se focaliza en la complementariedad de los espacios académicos del plan de estudios representado en créditos académicos y la vinculación de la comunidad académica y actores sociales presentes en el desarrollo de los contenidos curriculares, en el ejercicio pedagógico, en el investigativo y en el de extensión.

El trabajo interdisciplinario favorece la organización curricular del programa Maestría en Matemáticas y 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 interdisciplinariedad del programa, tal como se propuso desde el comienzo, consiste en los cruces que el estudiante debe realizar entre diferentes áreas de la matemática en los cursos básicos y avanzados, lo cual se refleja de manera clara en el plan de estudios y también en el hecho de que se realizan varios seminarios (en la actualidad se ofrecen los seminarios de lógica, matemáticas aplicadas, álgebra, problemas inversos y series de tiempo) con la participación de todos los estudiantes y profesores en distintas líneas de investigación.

Con respecto a la forma en que el programa Maestría en Matemáticas desarrollará las condiciones para que sus estudiantes y profesores puedan interactuar en contextos mediados por la tecnología, la maestría se apoyará en las TIC, para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de cursos en la plataforma Tu Aula de la Universidad del Tolima, Google Classroom y office 365, 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.

También se debe enfatizar que en el programa de maestría en matemáticas las demás actividades curriculares constituyen algo que se puede llamar el plan complementario. Con este plan se pretende hacer un seguimiento al estudiante en la experiencia investigativa: una vez elaborados, el proyecto de trabajo de grado en la asignatura seminario 2 y trabajo de grado en la asignatura seminario de trabajo de grado 2; estos deben someterse a la evaluación por dos pares evaluadores (uno de la Universidad del Tolima y otro externo).

Paralelamente, se incluye dentro de los resultados de aprendizaje la comprensión multicultural y el desarrollo de una segunda lengua; los estudiantes deben presentar y aprobar el examen de inglés A1, el cual es programado semestralmente por la oficina de idiomas de la Universidad del Tolima.

¡Construimos la universidad que soñamos!

3.2. Componentes pedagógicos.

El componente 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 en 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 la Maestría en Matemáticas 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 (cursos básicos y de profundización) y seminarios de investigación

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. Las finalidades 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 en la Tabla 27.

Tabla 21. 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

CARÁCTERÍSTICAS	ESTUDIO DE CASO	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
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 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.

3.2.1. Modelo pedagógico.

Dialogante-Interestructurante.

Se acoge este modelo como respuesta a la pedagogía tradicional y a la activa, en los escenarios de educación superior de cara al siglo XXI. Este modelo dialogante e Interestructurante es una alternativa pertinente que reconoce el papel activo del estudiante y el rol preponderante de los profesores en los procesos de enseñanza aprendizaje, que facilita la configuración de una síntesis más que dialéctica, dialógica, ya que no se propende por la superación de los contrarios sino de su coexistencia, sin que pierdan la potencial connotación de antagónicos. Lo argumentado hasta aquí supone que se privilegia la interacción como condición del sistema, a partir del principio hologramático, en aras de trascender el reduccionismo que se limita a las partes y al holismo, que se somete al todo (Edgar Morin 2001).

Dicha síntesis, es válida para la Maestría en Matemáticas en virtud que reconoce que el conocimiento es una construcción derivada de la interacción. Conjuntamente, reconoce en la pedagogía activa y en el enfoque constructivista, el rol dinámico del estudiante en el proceso de aprendizaje; no obstante, sus postulados resignifican el papel del docente en el ejercicio de la transposición didáctica. Acorde con lo planteado, los resultados de aprendizaje del programa de Maestría en Matemáticas se construyen por fuera de los ambientes de aprendizaje, pero su reconstrucción se realiza de manera activa e interestructurada a partir del diálogo suscitado entre el estudiante, el saber y el docente. Así que el modelo dialogante contempla las dimensiones humanas y el compromiso de estudiantes y profesores de potencializar cada una de ellas, a saber: el pensamiento, el afecto, la sociabilidad, los sentimientos y la praxis (De Zubiría, 2011).

En este contexto, considerando los resultados de aprendizaje, los profesores se constituyen en los actores estratégicos de enlace frente a la dimensión cognitiva de los discentes. Hecha esta salvedad, se debe reiterar que el propósito no es solo transmitir conocimientos, sino desarrollar en el estudiante su nivel cognitivo, praxiológico y actitudinal, que provienen de la interestructuración entre el sujeto y el entorno sociocultural determinado.

Por consiguiente, trasegar por la pedagogía dialogante en el Programa implica apropiarse de la teoría de la modificabilidad cognitiva, en virtud que esta opción implica una visión dinámica, relativista, propositiva y contextual, en donde el actor convergente y el mentor del efecto Pígalión es el profesor, (Feuerstein, 1993). La anterior reflexión tiene como condicionante al factor de adaptación, evitando regresiones o estacionalidades en zona de confort, para que la actitud frente al cambio sea necesariamente positiva y en consecuencia sea compatible con los propósitos presentes en los resultados de aprendizaje. Así, evocando a Falik, Feuerstein, & Rand (2002) es preciso citar que “lo único inmodificable es la capacidad de modificar”, aspecto que se tiene en cuenta en el componente flexible del Programa.

Constructivista.

Para los propósitos de este documento de renovación de registro calificado 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.

3.3. Componentes de interacción

A continuación, se presentan las estrategias lineamientos alternativos orientados a la creación y fortalecimiento de vínculos entre la Universidad y los diversos actores en pro de la armonización de la Maestría con los diferentes contextos; así como, al desarrollo de habilidades en estudiantes y profesores para interrelacionarse. Así mismo, se plantean las condiciones que favorecerán la internacionalización del currículo y el desarrollo de una segunda lengua.

Un aspecto importante de movilidad consiste en que nuestros estudiantes pueden ver asignaturas en otras universidades del país o fuera de él. Actualmente nuestra Universidad ha firmado numerosos convenios de cooperación con universidades nacionales y extranjeras, donde los estudiantes pueden cursar asignaturas o incluso pueden realizar prácticas internacionales o intercambios estudiantiles. Es importante mencionar que nuestra Universidad cuenta actualmente con la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI), encargada de gestionar todos los procesos de internacionalización y también cuenta con los instrumentos normativos adecuados, que reglamenta el programa de movilidad académica de nuestra Universidad mediante Acuerdo 0136 de 2014 del Consejo Académico (Anexo 9). El comité curricular de la carrera es el encargado de evaluar las asignaturas realizadas por el

estudiante y hacer el respectivo estudio para su equivalencia con aquellas del programa.

3.4 Conceptualización teórica y epistemológica del programa

3.4.1 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.

3.5 Mecanismos de Evaluación

¡Construimos la universidad que soñamos!

A continuación, se presenta el sustento conceptual y los instrumentos de medición y seguimiento que permiten hacer los análisis necesarios para la oportuna toma de decisiones, con el propósito de mejorar el desempeño de profesores y estudiantes con relación a los resultados de aprendizaje establecidos en el Programa.

Los mecanismos de evaluación sistemáticos de los resultados de aprendizaje para el programa Maestría en Matemáticas, se encuentran en concordancia con las políticas institucionales. El proceso evaluativo propuesto tiene como propósito monitorear los resultados de aprendizaje, generando un proceso de reflexión

proclive a la metacognición que conlleve a acciones de mejora. Los mecanismos de evaluación propuestos exhortan al profesor para alejar el imaginario de medición sumativa y lo invita a trocarlo por un espacio insuperable para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde la autoevaluación, heteroevaluación, coevaluación y la metaevaluación.

La función de la evaluación, sintetizando a Díaz & Hernández (2002) tiene las siguientes directrices:

Diagnóstica, la cual es oportuna realizar de manera inicial y puntual; la primera permite conocer el nivel de competencias antes de iniciar el proceso educativo y el segundo antes de iniciar un nuevo segmento de enseñanza.

Instructiva, aquí, acudiendo a (Mora, 2004), se pretende que el profesor genere un conjunto de indicadores, como herramienta que le permita monitorear la implementación del currículo.

Educativa, como ejercicio de retroalimentación de la mediación del docente a partir de la crítica constructiva de los diferentes actores del proceso educativo. Esta fase se encuentra dispuesta a fortalecer y garantizar el trabajo autónomo de los estudiantes y constituye el referente para que el personal docente resignifique o reoriente los resultados de aprendizaje y así optimice los resultados esperados en el desarrollo de las competencias integrales, propiciando así un espacio que privilegia a la metacognición permanente.

¡Construimos la universidad que soñamos!

Función pedagógica, en razón que los lineamientos de evaluación propuestos no tienen únicamente la connotación sumativa, sino de la autorregulación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así las cosas, permite hacer un seguimiento a las didácticas y estrategias implementadas, para realizar una retroalimentación constructiva y dialogante.

En este contexto, los mecanismos de evaluación se enfocan en la relación resultados de aprendizaje y competencias integrales, teniendo en cuenta que todos los elementos del currículo giran en torno a obrar en consecuencia con el desarrollo

de lo cognitivo, praxiológico y actitudinal, en un escenario dialogal; por lo tanto, los contenidos no constituyen el objeto de la evaluación. En este sentido, el ámbito de los resultados de aprendizaje se convierte en una herramienta para que la evaluación no solo sea del aprendizaje sino para el aprendizaje y la enseñanza, a través de estrategias de autoevaluación y evaluación recíprocas. Los mecanismos de evaluación en comento incluyen un portafolio amplio de alternativas, dentro del alcance de la libertad de cátedra, con la capacidad de evidenciar el desarrollo multipropósito, considerando la cimentación de los resultados de aprendizaje.

Lo anterior implica diseño de mecanismos, que permitan monitorear si el profesor continúa con el mito de que está transfiriendo conocimientos o si está creando las condiciones para su propia construcción. De esta manera, la información será fácilmente interpretable por profesores y estudiantes en un escenario de participación activa de todos los colectivos implicados en los procesos educativos.

Estos mecanismos, cuyo diseño depende de la creatividad del profesor, constituyen un cúmulo de criterios de calidad, concurrentes con la evaluación integral de las dimensiones humanas del estudiante, determinados por indicadores, que expresan distinto nivel de desempeño de los mismos, que desde el enfoque cualitativo y cuantitativo, permite demostrar cuánto y con qué calidad se ha aprendido, constituyéndose así en un elemento regulador de la enseñanza y el aprendizaje, en la perspectiva de los resultados de aprendizaje.

¡Construimos la universidad que soñamos!

3.5.1. De los estudiantes.

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.

3.5.2. De los profesores.

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 Profesorado 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 Profesorado (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 8) 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 4).
- Promoción: La promoción de los docentes se consagra con el ascenso en el escalafón, mediante el Acuerdo 079 de diciembre de 2004 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima.

Las políticas de estímulo y reconocimiento a la docencia calificada, en la Universidad del Tolima, se rigen por la Ley 30 de 1992, por el Decreto 1444 de 1992, y por el Estatuto Profesoral (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 Profesoral 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.

La vicerrectoría Académica, mediante el sistema de evaluación y escalafón profesoral, lleva el registro de puntajes de todos los docentes de la Universidad y atiende las acciones académico-administrativas conexas con el proceso de ingreso al escalafón, promoción de los profesores, otorgamiento de comisiones de estudio, estímulos, distinciones, capacitación y para superar las deficiencias detectadas en

la evaluación, se hace necesario evaluar el desempeño de los docentes de planta y catedráticos que orientan los cursos de posgrados.

Este proceso de evaluación docente se realiza de la siguiente manera:

1. Evaluación por estudiante: La Maestría establece las fechas en las cuales los estudiantes deben realizar el proceso de evaluación a los docentes, informar a la Vicerrectoría Académica el periodo establecido para habilitar la plataforma. La apertura de la plataforma se realiza antes de que se realice el cierre académico del programa, por parte de la oficina de registro y control académico.
2. Envío asignación académica: El Director de la Maestría remite al coordinador de evaluación y escalafón docente, la asignación académica de cada uno de los docentes, que orientan las asignaturas para que el coordinador parametrize los docentes a evaluar.
3. Configuración de la evaluación: El coordinador del comité de evaluación y escalafón docente de la facultad de ciencias, realiza el proceso de configuración para Director del Departamento de Matemáticas y Estadística y el Decano de la Facultad, con base en la información suministrada por el Director de la Maestría, para configurar los docentes que van a ser evaluados.

Finalmente, y luego de realizar cada uno de los pasos anteriormente descritos, los docentes que tiene bajo su responsabilidad la orientación de las asignaturas de la Maestría, tiene el total de la evaluación de su labor académica tal como lo establece el Acuerdo del Consejo académico Nro. 060 de 1993.

4. ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO

En esta condición se presenta para la Maestría en Matemáticas, la organización de las actividades y la interacción de las mismas, de acuerdo con el diseño y contenido curricular, en coherencia con la modalidad presencial y considerando que se trata de una maestría de profundización.

4.1. El contenido general de las actividades académicas.

Cada una de las asignaturas del plan de estudios de los programas de la Universidad del Tolima se encuentran organizadas mediante un documento llamado microcurrículo en el cual se organiza cada una de las actividades de cada curso. Actualmente este documento se organiza mediante el formato con Código:FO-P02-F04 establecido por la Universidad para tal fin (Anexo 6). Cada microcurrículo debe contener la siguiente información:

- 1. Información general:** identificación del curso, prerrequisitos, intensidad horaria, ubicación semestral, número de créditos.
- 2. Justificación:** se debe identificar el porqué del curso para la formación profesional, teniendo en cuenta los propósitos del programa (aparecen en el PEP), los perfiles profesional y ocupacional, la misión y visión del programa. razones por las cuáles la temática es pertinente para la formación del profesional.
- 3. Articulación con proyecto de investigación o proyección social:** forma como contribuye el curso con la investigación y la proyección social. articulación del curso con el desarrollo de la investigación.
- 4. Propósitos de formación y su articulación con el Proyecto Educativo del Programa (PEP):** descripción de lo que se espera lograr en el curso articulado con el PEP.



5. **Competencias:** para evidenciar el desarrollo de las competencias en los estudiantes de la educación superior se trabajan diferentes tipos de competencia entre ellas las cognitivas (conocer) afectivas (ser) y pedagógicas (hacer):
6. **Estructura temática:** preguntas generadoras (se realiza una pregunta por cada unidad en la cual se reflexione en torno al aprendizaje que se va a obtener), unidades y temas (temática del curso) y temporalidad (tiempo en semanas)
7. **Estrategia metodológica:** es la estrategia que usa el docente de acuerdo al objetivo del curso
8. **Evaluación de los aprendizajes:** acá se deben evidenciar las actividades propuestas para los logros y competencia alcanzados por los estudiantes para que el aprendizaje sea significativo y comprensivo, teniendo en cuenta una evaluación continua, formativa y secuencial de acuerdo a algunos criterios y al estatuto estudiantil de la Universidad del Tolima.
9. **Bibliografía y webgrafía (básica y recomendada):** se coloca la bibliografía básica y la que el docente recomiende de acuerdo a los propósitos de curso.
10. **Observaciones:** incluir aspectos curriculares propios del curso que no hayan sido contemplados en los ítems anteriores

4.2. Justificación de asignaturas.

A continuación, se muestra la justificación de las asignaturas del plan de estudios de Maestría en Matemáticas

4.2.1. Cursos Básicos

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.

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.

Álgebra Lineal

El estudio del álgebra lineal en la maestría en matemáticas constituye en un pilar invaluable en el plan de estudios, no solo por lo que aporta en la formación misma del matemático, sino porque es la puerta a diversas áreas de interés tanto teórico como aplicado. Los conceptos estudiados en este curso son fundamentales para abordar tópicos más avanzados en áreas como análisis funcional, ecuaciones diferenciales, programación lineal, métodos numéricos, álgebra multilineal, análisis funcional y estadística multivariada entre otros.

Análisis Numérico

Introducir al estudiante en el estudio de la computación científica enfatizando en el análisis de error y en la implementación de algoritmos que permitan resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, resolver el problema de los valores propios bajo tópicos del álgebra lineal, implementar métodos de interpolación que ajusten y aproximen funciones, aplicar técnicas numéricas para aproximar la derivada y la integral de una función, extrapolación numérica, resolver numéricamente un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias y resolución de ecuaciones en derivadas parciales.

Estructuras Algebraicas

Las Estructuras Algebraicas son el acercamiento de los estudiantes de posgrado con las nociones abstractas de grupo y anillo. Además, se estudian conceptos relevantes que no son abordados en cursos de pregrado, y que le ayudaran al estudiante para los cursos posteriores como Teoría de Galois y Anillos y Módulos.

Análisis en R^n

Una de las estructuras más importantes en la matemática, y que debe conocer todo matemático, es la del espacio R^n y los números reales. Por ello en esta asignatura se estudian los elementos de topología en R^n , propiedades métricas de R^n . Con estos elementos teóricos es posible formalizar los conceptos de límite, continuidad, diferencial y la integral de Riemann-Stieltjes.

4.2.2. **Algunos Cursos Avanzados.**

Anillos y Módulos

Pretende estudiar los aspectos más generales de anillos y módulos, partiendo de las nociones básicas y propiedades de los anillos y los módulos, incluyendo tres teoremas relevantes para la teoría como lo son: el teorema de la base de Hilbert, teorema de Krull-Schmidt y el teorema de Artin Wedderburn.

Álgebra Conmutativa

estudia principalmente los anillos conmutativos. Su desarrollo y estudio viene esencialmente de dos disciplinas de las matemáticas: la teoría de números algebraicos (originándose en el estudio de \mathbb{Z}) y la geometría algebraica (originándose en el estudio de $k[x_1, \dots, x_n]$). La noción principal en álgebra conmutativa es la de ideal primo, la cual extiende las nociones de primos en aritmética y los puntos en geometría. En el primer caso el objetivo es la descomposición primaria y en el segundo el proceso de localización, una técnica muy útil en álgebra.

Acciones Parciales

En teoría de grupos la noción de acción de un grupo sobre un conjunto es una herramienta para atacar el problema de clasificación de grupos finitos (Teoría de Sylow). Ese punto de vista es global, es decir, el grupo actúa sobre todo el conjunto. A comienzos del siglo 21 surgió la noción de acción parcial de un grupo sobre un álgebra debida a Dokuchaev y Exel. Esta noción extiende muchos resultados globales a contextos como el skew anillo de grupo, contexto de Morita y teoría de Galois.

Teoría Aditiva de Números

Dentro de la Teoría de Números existe una rama denominada Teoría Aditiva de Números, que estudia la estructura del conjunto suma de dos o más conjuntos numéricos. Entre los problemas más interesantes de esta teoría están determinar las características que satisface el conjunto suma conociendo ciertas propiedades de los conjuntos involucrados, o recíprocamente, se busca inferir información de los conjuntos a partir del conocimiento del conjunto suma.

El propósito principal del curso consiste en introducir los conceptos y propiedades básicas de la Teoría Aditiva de Números, la cual sirve como base y motivación para realizar investigaciones en problemas relacionados con estos temas.

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).

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Aplicado a los Sistemas Dinámicos.

En los últimos tiempos se está prestando mucha atención al campo de las matemáticas aplicadas, en particular el estudio de los sistemas dinámicos por sus enormes aportes a la solución de problemas de la vida cotidiana en los campos de la ingeniería, biología, química, ciencias económicas y ciencias sociales, entre otras.

Este curso profundiza en las ecuaciones diferenciales y el análisis, para dar herramientas a los profesionales en el estudio de las matemáticas aplicadas y más concretamente en las ecuaciones diferenciales ordinarias y los sistemas dinámicos.

Geometría Diferencial.

El estudio de las variedades diferenciales es uno de los temas ineludibles del Análisis contemporáneo. En este curso se introduce al estudiante en la teoría local de curvas y superficies, con ello se le brinda una primera experiencia con el asunto de la invariancia de propiedades bajo difeomorfismos locales.

Problemas Inversos.

El curso de problemas inversos es un curso introductorio a la teoría de problemas inversos, donde se ven las principales herramientas matemáticas y algunas aplicaciones y método de soluciones. También se ven conceptos de problema bien puestos y problemas mal puestos en diferentes áreas de las matemáticas.



Sistemas Dinámicos Discretos.

La Teoría de sistemas dinámicos es uno de los temas de mayor crecimiento desde los trabajos de Poincaré y Birkhoff en el siglo XX. Esta teoría abarca una gran variedad de técnicas matemáticas lo que permite interactuar con otras disciplinas y resolver problemas de física, biología, ecología, economía, ingeniería y ciencias de la computación. En particular, Introducir al estudiante en el estudio de la computación científica y de los sistemas dinámicos discretos enfatizando en la fundamentación, aplicación, demostración de teoremas y en la implementación de algoritmos que permitan interpretar, analizar y resolver sistemas dinámicos discretos.

Diseño de experimentos.

Cualquier campo del saber que requiera sustentar de tipo formal sus hallazgos científicos requiere el uso de la teoría del diseño y análisis experimental. Áreas como medicina, las ingenierías, educación, biología, química, física experimental, entre muchos otros; poseen la necesidad de usar técnicas y herramientas del diseño experimental para realizar sus investigaciones. Por ello, es fundamental este curso para el Magister en Matemáticas, pensando que le sirva los conocimientos adquiridos en este curso para ser apoyo a investigadores que requieran el uso del diseño y análisis de experimentos en forma apropiada.

Análisis multivariado.

El análisis multivariado representa en gran medida la culminación de la formación estadística general al contemplar la generalización a varias dimensiones de los conceptos estadísticos fundamentales como son: variables aleatorias, distribuciones, medias, varianzas, estimación y pruebas de hipótesis, vista desde un espacio métrico general. Además, el análisis multivariado contempla varias técnicas o métodos de propósitos estadísticos muy especiales como son los métodos de reducción de dimensionalidad, los métodos factoriales



y varias técnicas discriminantes y de clasificación de gran utilidad en la investigación experimental y en la solución de problemas prácticos.

Muestreo.

Parte del éxito en los análisis estadísticos, además de la correcta aplicación de los principios teóricos, es la calidad de la información contemplada en una muestra. Es de esperar que muestras mal diseñadas o mal seleccionadas no representen adecuadamente una población y, en consecuencia, que la inferencia con ellas realizada, no refleje la realidad poblacional con las consecuentes incongruencias y malos resultados. Resulta, por tanto, importante seguir procedimientos científicos que garanticen la buena calidad de una muestra aleatoria para la inferencia estadística.

Series de Tiempo.

La optativa, en series de tiempo busca ofrecer las herramientas básicas a los estudiantes de la Maestría en Matemáticas, en una clase especial de procesos estocásticos, donde los datos son considerados en el tiempo. Las series de tiempo poseen teoría matemática rigurosa (series de tiempo multivariadas o series de tiempo no lineales) y múltiples aplicaciones en diversas áreas de interés (economía, finanzas, biología, química, meteorología, hidrología, medicina, ecología, entre muchos otros).

Control de calidad.

La optativa, control estadístico de la calidad busca darle herramientas básicas a los estudiantes en métodos estadísticos que se pueden aplicar en el sector de la industria y servicios para el mejoramiento y monitoreo de la calidad de productos de manufactura o el mejoramiento o monitoreo de la prestación de algún servicio a la sociedad. Diversas áreas de las ingenierías y las ciencias básicas están encaminadas hacia la investigación del mejoramiento y monitoreo continuo de un producto o servicio donde el estudiante de la carrera puede jugar un papel esencial como coinvestigador o un consultor de los métodos estadísticos que se involucran en el estudio.

4.3. 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, artículos 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 comprometida con su entorno. Se plantea desarrollar las actividades a través de las siguientes estrategias:

4.3.1. 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, esta 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.

4.3.2. 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 Tu Aula 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 en los dos seminarios de trabajo de grado son 16.

Para apoyar la oferta de cursos y la dirección de trabajos de grado, se busca 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.

4.4. Seminarios de Investigación.

El departamento de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ciencias, al apoyar la Maestría en Matemáticas, con personal docente encargados de las asignaturas de matemáticas y estadística en el programa en mención, también ofrece en forma permanente cada semestre académico seminarios de investigación en las áreas de interés. La mayoría de los seminarios de investigación se han ofrecido a la comunidad académica desde los inicios del programa académico.

Los seminarios de investigación son concebidos como espacios de carácter científico donde se presentan temas específicos de ciertas áreas de las matemáticas y la estadística, que en muchos casos están en la frontera del conocimiento. De esta forma, la interacción que surge en estos espacios entre estudiantes, profesores e investigadores redundará en ideas que posteriormente se convierten en proyectos de investigación, trabajos de grado, participación en eventos científicos, publicación de artículos científicos, además de enriquecer y actualizar los contenidos de los microcurrículos de las asignaturas del plan de estudio del programa. Los seminarios de investigación que se ofrecen poseen una alta asistencia de estudiantes y profesores.

Los seminarios de investigación que se han venido ofreciendo para los estudiantes, profesores, investigadores y egresados adscritos al programa en las líneas de matemática y estadística son:

- **Línea de matemáticas:** el seminario de análisis en particular se enfoca en el estudio del cálculo diferencial en variedades a cargo del profesor Leonardo

Solanilla, el seminario de estudios y divulgación de los aportes de Charles S. Peirce que en el año 2020 ha llegado al ciclo 22 a cargo del profesor Arnold Oostra. Se tiene también el seminario de álgebras que constituye un espacio adecuado para la discusión y socialización de temas relacionados con el álgebra y sus aplicaciones, seminario a cargo del profesor Jesús Antonio Ávila. El seminario de matemática aplicada bajo la coordinación del profesor Pablo Calderón el cual se enfoca en el estudio y aplicación de algunos modelos matemáticos y sus soportes teóricos.

- **Línea de estadística:** en la línea de la estadística, se han venido ofreciendo dos seminarios de investigación. Uno de ellos, es el seminario de análisis multivariado a cargo del profesor Jairo Clavijo y el otro reciente es en series de tiempo temporales a cargo del profesor Joaquín González. Para el semestre 2020-B se tiene proyectado un nuevo seminario en computación estadística para fortalecer la parte de programación estadística en la comunidad académica.

Al final de cada seminario se entrega un certificado a quienes hayan asistido, a la mayor parte de las sesiones del período semestral. El comité curricular de la Maestría en Matemáticas toma cada seminario como el soporte para todos los seminarios de investigación del programa.

4.5. Participación en Eventos Científicos. *ad que soñamos!*

Los estudiantes, egresados y profesores investigadores de la Maestría, han participado en forma activa como asistentes y ponentes en diferentes eventos científicos en matemáticas de carácter nacional e internacional tanto en el país como en el exterior.

En el año 2019 se llevó a cabo el IX Encuentro Nacional de Matemáticas y Estadística en la Universidad del Tolima, en el cual la Maestría tiene una participación relevante y es considerado como un evento propio. Es de resaltar que

la organización del encuentro nacional de matemáticas y estadística está a cargo del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima, apoyado por la oficina de investigaciones de la Universidad del Tolima y que antes de sus nueve versiones desarrolladas en años consecutivos, se brindaba a la comunidad académica de la región encuentros regionales de matemáticas y estadística. Debido a la gran acogida de dichos encuentros se decidió dar el paso para convertirlo en un encuentro de carácter nacional.

En nueve años ininterrumpidos se ha realizado el evento nacional con bastante éxito a mediados de cada año en las instalaciones de la Universidad, donde se reúnen estudiantes, profesores investigadores de diferentes Universidades del país y estudiantes y egresados de la Maestría con vinculación activa a la investigación. Vinculación que hacen al encuentro como asistentes y ponentes en la modalidad de cursillos, conferencias, comunicaciones y poster durante tres días. En este evento se han tenido cursillistas y conferencistas invitados internacionales de diversos países de Latinoamérica, donde se aprovechan para establecer redes académicas y procesos de internacionalización del programa. Estudiantes y profesores adscritos a la Maestría en Matemáticas tienen una amplia participación en este encuentro.

De otra parte, la Facultad de Ciencias organiza cada año en los meses de octubre o noviembre la llamada semana de la Facultad de Ciencias, la cual es un evento académico y de integración de los integrantes de la facultad. En este evento los estudiantes, egresados, profesores del programa participan en la programación académica con cursillos y ponencias en matemáticas y estadística, además de interrelacionarse con las otras áreas básicas del conocimiento como lo es la física, la química, la biología y sus áreas afines creando así un espíritu de colaboración académica e investigativa de tipo interdisciplinaria.

Adicionalmente, es de destacar que, desde hace algunos años, en la Universidad del Tolima se ofrecen ciclos de conferencias de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN), donde se presentan diversas



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

conferencias con expertos nacionales e internacionales en diferentes áreas del saber de las ciencias básicas.



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL

La Maestría en Matemáticas da cuenta de la formación investigativa a través de:

Seminarios de investigación formativa

- Asignaturas dentro de la malla curricular que contienen temáticas relacionadas con metodología de la investigación, escritura científica, etc.
- Proyectos semestrales que den cuenta de productos académicos que tengan una estructura investigativa
- Foro de investigación formativa
- Monografías, ensayos, resúmenes
- Incorporación de los resultados de la investigación al quehacer formativo

5.1. Promoción a la formación investigativa.

La Universidad del Tolima cuenta con la organización académica, administrativa y financiera para respaldar la investigación en varias disciplinas. Este enfoque investigativo se enmarca mediante una política Institucional, la cual es coordinada por la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico, dependencia en la cual se ejecutan las actividades propias de administración y el fomento de la Investigación, emanados por Acuerdos del Consejo Superior y del Consejo Académico. Por ejemplo, el Acuerdo 001 de 2002 del Consejo Superior por el cual se fomenta la investigación (Anexo 11), a través de la conformación y consolidación de grupos de investigación de excelencia en la Universidad del Tolima o el Acuerdo 005 de 2005 del Consejo Académico por el cual se definen lineamientos para la financiación de proyectos de investigación por parte del Fondo de Investigaciones de la Universidad del Tolima (Anexo 12).

La autoridad máxima que aprueba, financia y vigila el cumplimiento de los proyectos de investigación es el Comité Central de Investigaciones. En cada Facultad, existe un Comité de Investigaciones el cuál avala permanentemente los proyectos de

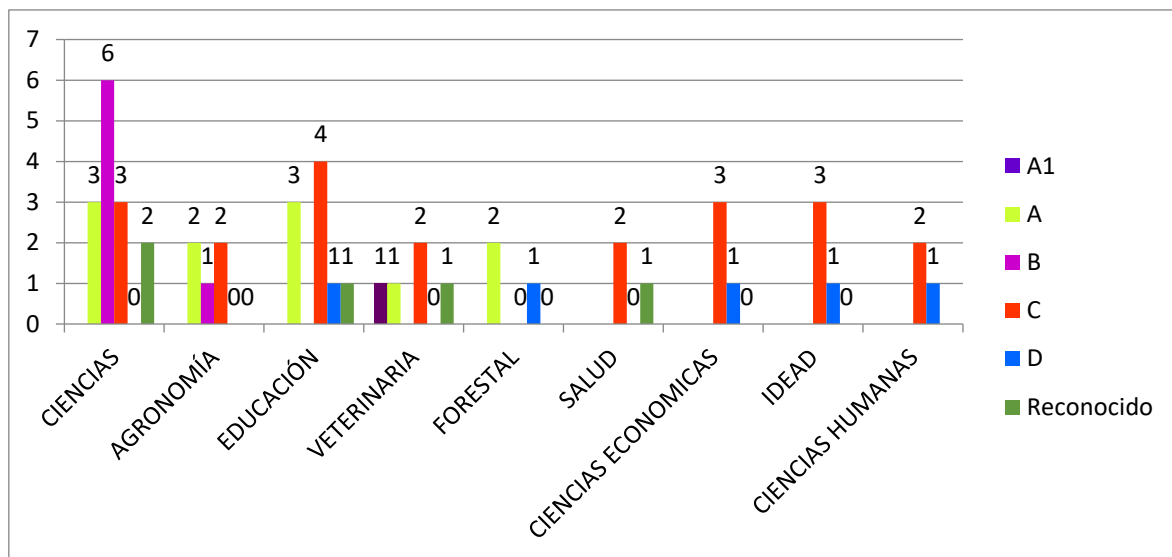
investigación que surgen del quehacer académico de profesores y estudiantes de los diferentes Grupos de investigación adscritos a la Facultad.

La Universidad del Tolima consiente de los procesos de investigación dentro y fuera de la Institución define en el Acuerdo No. 001 de 2002 del Consejo Superior (Anexo 11), que el grupo de investigación científica y tecnológica, visto como la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y de desarrollo tecnológico, es un equipo de investigadores de una o varias disciplinas o instituciones, comprometidos con un tema de investigación en el cual han probado tener capacidad de generar resultados de demostrada calidad y pertinencia, representados en productos tales como publicaciones científicas, diseños y prototipos industriales, patentes, registro de software, normas sociales o socio-técnicas, trabajos de grado de maestría y tesis de doctorado.

Que el trabajo en equipo, entendiendo como tal el espacio ideal para la interacción académica preferiblemente interdisciplinar, cambiará los paradigmas sobre nuestro quehacer investigativo y permitirá elevar nuestro nivel académico y científico, y tener una aproximación a los estándares nacionales e internacionales en materia de investigación.

Que el proyecto titulado “la investigación como eje del quehacer académico” de la política “fomento de la investigación”, del eje de modernización académica del plan de desarrollo de la Universidad del Tolima, se establece que la consolidación de grupos de investigación de calidad, competitivos a alto nivel científico y la formación de nuevos grupos de investigación es de carácter estratégico para la Universidad. Es por ello que desde el año 2000, la Universidad del Tolima empezó un proceso de fortalecimiento a la investigación que hasta el momento ha permitido contar con 96 grupos de Investigación avalados por la Institución y registrados en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, de los cuales 68 se encuentran reconocidos y clasificados por la convocatoria 833 del 2018 en MINCIENCIAS, de los cuales 3 de ellos están adscritos al Departamento de Matemáticas y Estadística (ver ilustración 1).

Ilustración 1. Clasificación grupos de investigación por unidad académica. convocatoria 833 del 2018.



Fuente: Comité curricular del Programa

La Universidad del Tolima del Tolima también garantiza el tiempo en horas laborales a sus docentes investigadores otorgándole hasta 10 horas semanales a quienes participen en proyectos de investigación y hasta 20 horas para quienes adicionalmente sean directores de grupo de investigación Acuerdo 088 de 2018 del Consejo Académico (Anexo 13).

Líneas de investigación: Es un núcleo de investigación que desarrolla proyectos en una misma dirección, donde, se van acumulando los conocimientos nuevos y los disponibles, obtenidos en las investigaciones. 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. La formulación de las líneas, además de orientar la formación de investigadores permite impulsar la ciencia y tecnología en la región, asegurando no sólo la continuidad y permanencia de la Universidad 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 en el próximo milenio:



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

Dentro de este marco la Institución ha establecido las siguientes 14 líneas de investigación: Desarrollo regional sostenible, Cultura y calidad de vida, Calidad de la educación, Cadenas sostenibles productivas agroindustriales de origen vegetal, Cadenas sostenibles agroforestales industriales, Biología molecular de parásitos y microorganismos, Física estructural y molecular de materiales (cerámicos y metálicos), Sistemas de producción pecuaria, Acuicultura y limnología, Genética y biotecnología de especies tropicales, Modelos matemáticos y estadísticos, Cirugía y medicina de animales de compañía, Habitabilidad e infraestructura, Estado, Sociedad y Derecho.

Los grupos de investigación del programa de **Maestría en Matemáticas** están enmarcados en la línea de investigación Modelos matemáticos y estadísticos.

Sublínea de investigación: Es un núcleo específico inherente a la temática general de la línea de investigación. Su desarrollo y evolución conlleva a la estructuración de una nueva línea.

Los grupos de investigación del programa de **Maestría en Matemáticas** están enmarcados en las siguientes Sublínea de investigación: Series de tiempo y modelos de pronósticos, Teoría de operadores, Álgebra, Geometría y topología, Análisis, Análisis multivariado y muestreo, Modelos lineales generalizados mixtos, control de calidad. ¡Construimos la universidad que soñamos!

Dentro de la **Maestría en Matemáticas** se proponen algunas **estrategias** de trabajo frente al desarrollo de la investigación. En primer lugar, se abordarán desde las asignaturas diferentes prácticas que susciten en el estudiante las actitudes y hábitos propios de la actividad investigativa lo que permitirá una integración de los diferentes saberes disciplinares, con el fin de obtener un conocimiento integral a partir de la información a la que se tiene acceso. Dicho proceso se desarrollará en todo el trascurso de formación del programa a medida que vayan desarrollando cada una

de las asignaturas. En segundo lugar, el estudiante tendrá un acercamiento a los temas de investigación matemática que los docentes del Departamento están desarrollando, este momento hace parte de su formación en el Seminario 1. De igual forma el estudiante al escoger un área de estudio se centrará en algún tema de interés, realizando las búsquedas bibliográficas adecuadas y encaminándose a elaborar su proyecto de trabajo de grado, esto sería el resultado de su Seminario 2. Los resultados de estos dos Seminarios se convierten en material valioso que los mismos estudiantes socializarán con los Semilleros de Investigación o los Seminarios del Departamento, convirtiendo este proceso en un ciclo de retroalimentación y mejora continua. En tercer lugar, el estudiante cuenta con dos espacios que se acercan aún más a la Investigación como tal, ellos son los Seminarios de Trabajo de Grado 1 y 2. En estos, los estudiantes deberán comenzar a elaborar su trabajo de grado, implicando que deben obtener resultados y avances de sus proyectos. De igual forma que en el paso anterior, los estudiantes deberán socializar sus resultados en los espacios académicos adecuados para ello como los Semilleros, Seminarios o Eventos.

Finalmente es importante mencionar que durante todo el proceso que se propone, el estudiante deberá tener un contacto cercano con diversas Tecnologías de la Información y de la Comunicación –TICs-. Nuestros estudiantes deberán usar frecuentemente bases de datos, libros y artículos digitales y en línea, diversas plataformas de contenidos, diversos programas computacionales, redes sociales académicas, entre muchas otras. Recordemos que el contexto investigativo y comunicativo actual implica que el estudiante sea autónomo y capaz de formarse. El conocimiento de hoy no es estático, por el contrario, los desarrollos de la ciencia y la tecnología lo hacen dinámico y social. Hoy día no es posible concebir una docencia universitaria que no contemple la incorporación de la investigación, no en el sentido de convertir al estudiante en un investigador o generador de conocimiento universalmente nuevo, pero sí por lo menos en un consumidor habitual de los resultados y aplicaciones de las investigaciones que se desarrollan. Por la naturaleza cambiante de los saberes, un profesional que no esté preparado para

llevar a cabo procesos de autoformación y actualización del saber, corre el riesgo de ejercer su profesión con conocimiento obsoleto o revaluado. Por esto el uso y manejo de las TICs, ofrece perspectivas para el progreso de la investigación-acción y de la investigación en el programa.

Cabe resaltar que la potencia comunicativa TICs introduce una nueva dimensión en los procesos de investigación-acción: la interconexión permanente y fluida de experiencias aisladas permite romper la condición local e ideográfica del conocimiento generado al introducir nuevas posibilidades para su explotación y transferencia. Ya que podrá obtener el conocimiento y de los investigadores por medio de los resultados de la investigación como también el compromiso para compartir su conocimiento con otros.

En el desarrollo de la maestría existen varias asignaturas relacionadas directamente con el uso de modelaciones matemáticas y de bolsa de valores, simulaciones estadísticas y diseño de programas estadísticos. Por ejemplo en los cursos avanzados se proponen en el **área de matemáticas** las asignaturas Ecuaciones Diferenciales Ordinarias con Aplicaciones a los Sistemas Dinámicos, Sistemas Dinámicos Continuos, Sistemas Dinámicos Discretos, Análisis no Lineal y Programación Lineal, las cuales tienen un componente importante en el desarrollo de programas computacionales de matemáticas y modelaciones matemáticas de diversos fenómenos las cuales se realizan en programas computacionales como MatLab, Python, Mathematica entre otros. También en los cursos avanzados se proponen en el **área de estadística** las asignaturas Métodos Montecarlo, Estadística Bayesiana, Muestreo, Análisis Multivariado, Series de Tiempo, Control de calidad, Diseño de experimentos, Procesos estocásticos, Econometría e Investigación de operaciones, las cuales también tienen un amplio componente en simulación de diversos procesos, diseño y desarrollo de programas computacionales con rutinas especializadas usando diversos programas especializados para tal fin como R, Minitab, SAS, SPSS, Infostat entre otros.

En el marco del Seminario de Trabajo de Grado 1 y Seminario de Grado 2, dependiendo de la línea de investigación que haya escogido el estudiante, también es posible que tenga que desarrollar actividades directamente relacionadas con modelaciones matemáticas o estadísticas, diseño de programas computacionales y simulaciones, ya sean matemáticas o estadísticas.

Al interior de nuestro Departamento, varios de nuestros profesores han realizado o están realizando sendas investigaciones relacionadas con diversas aplicaciones de las matemáticas y la estadística, e incluso en todos los niveles de estudio como la carrera de matemáticas, la maestría en matemáticas y programas de doctorado como el doctorado en historia de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y el doctorado en ciencias agrarias de nuestra Universidad. Tenemos trabajos de aplicación de la matemática o la estadística a la biología, la medicina, ciencias veterinarias, economía y climatología entre otras.

En cuanto a la capacidad para dar respuestas transformadoras a problemas locales, regionales y globales, e indagar sobre la realidad social y ambiental, entre otros, a partir del uso del conocimiento como herramienta de desarrollo nos permitimos informar acerca de las siguientes actividades llevadas a cabo en la Maestría en Matemáticas.

- Seminarios y/o conferencias, diplomados donde se vincule a la comunidad.
- Conferencistas invitados de la comunidad
- Trabajos de grado *¡Construimos la universidad que soñamos!*
- Semilleros de investigación

En la Tabla 30, se muestran los grupos de investigación adscritos al programa de Maestría en Matemáticas.

5.2. Trabajos de Grado de la Maestría

Realizar el trabajo de grado de la maestría es un requisito de grado obligatorio, el cual no puede ser reemplazado por ninguna otra actividad. Desde el año 2016 en que comenzamos a ofertar la maestría se han graduado ocho estudiantes presentados en la Tabla 28.

Tabla 228. Trabajos de Grado.

Título del trabajo	Autor	Director del trabajo	Evaluador externo
El teorema de Pi-Buckingham y la algebrización Hamiltoniana en un modelo matemático para la producción de biogás	Norman Raúl Aya Alvarado	Héctor Andrés Granada – Maximiliano Machado	Primitivo Belén Acosta-h Humanéz Universidad del Atlántico
Teoría de Galois Parcial de Grupos	Leidy Carolina Perdomo Hernández	Víctor Eduardo Marín	Héctor Edonis Pinedo Tapia Universidad UIS
Teoría de Galois Parcial de Grupos	Cristian Fabián Bermúdez Forero	Víctor Eduardo Marín	Héctor Edonis Pinedo Tapia Universidad UIS
Gráficos Existenciales Gama, Modelos de Kripke y Haces.	Juan Ricardo Prada	Anton Arnold Oostra	Juan Carlos Riaño Rojas Uni. Nacional de Colombia
Generalización de la Ecuación KdV	Miguel Felipe Rodríguez Díaz	Octavio Montoya	Alex Manuel Montes Universidad del Cauca
Topología suma y aplicación a la topología fractal	Jaime Adalberto Flórez	Anton Arnold Oostra	Ninguno
Acciones globales y parciales de grupos topológicos sobre espacios topológicos	Fabián Ricardo Molina Gómez	Jesús Antoni Ávila	Héctor Edonis Pinedo Tapia Universidad UIS
Variedades cuaterniónicas	Juan Gabriel Quimbaya Torres	Leonardo Solanilla Chavarro	Carlos Alberto Marín Arango Universidad de Antioquia

Fuente: comité curricular

5.3. Semilleros de investigación

Los semilleros de investigación son comunidades de aprendizaje en los cuales confluyen estudiantes y profesores de diferentes profesiones y disciplinas, con el propósito de buscar una formación integral. Además, son puntos de convergencia entre estudiantes, profesores e investigadores en pro de una cultura investigativa.

Igualmente, los semilleros de investigación son espacios en los cuales los estudiantes son los protagonistas de su propio aprendizaje y, en últimas, los responsables de construir su propio conocimiento y de adquirir actitudes y aptitudes propias para el ejercicio de la investigación.

La Maestría en Matemáticas reconoce la importancia de los semilleros en la formación investigativa de los estudiantes. Es por eso que en años anteriores se ha contado con diferentes semilleros como el de problemas inversos, geometría de curvas, entre otros. Aunque en la Universidad del Tolima, según la normatividad vigente, los semilleros están enfocados en los estudiantes de pregrado, para la Maestría en Matemáticas es importante que los estudiantes de la Maestría apoyen dichos espacios, dando charlas sobre sus áreas de estudio, presentar sus experiencias investigativas y/o colaboren en la creación y desarrollo de dichos espacios académicos.

Debido a la necesidad e importancia de estos espacios para el fortalecimiento de la investigación en los programas de pregrado y también para que los estudiantes de posgrado desarrollen algunas competencias en los procesos investigativos, se tienen programado fortalecer dos semilleros para el año 2021, uno en el área de estadística y otro en el área de matemáticas, descritos en la Tabla 29.

Tabla 239. Semilleros de Investigación y Grupos de Estudio Relacionados con el Programa

Nombre	Grupo de vinculación	Coordinador(es)	Año de Creación	Áreas de Trabajo
Sigma-algebra-UT	Grupo-MaT	Jesús Antonio Avila	2019	Algebra

Nombre	Grupo de vinculación	Coordinador(es)	Año de Creación	Áreas de Trabajo
R-RESEARCH-UT	GINVAE-UT	Julie Kimberly Ramírez	En proceso	Programación estadística con R

Fuente: Dirección del programa

5.4. Grupos de Investigación consolidados y en desarrollo del Programa.

En cuanto a la incorporación de la investigación en el programa, nos permitimos evidenciar en la Tabla 30 los grupos de investigación que apoyan el Programa. Para esto presentamos los grupos consolidados del Departamento de Matemáticas y Estadística, su producción en la Tablas 31, proyectos en la Tabla 32, estrategias para la incorporación de la investigación en el programa, financiación de la investigación en las Tablas 33 y 34, entre otros aspectos de relevancia para el programa.

Tabla 24. Grupos de investigación adscritos al programa de Maestría en Matemáticas.

Grupo de Investigación	Coordinador	Facultad	Clasificación MINCIENCIAS 2018
Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo-MaT)	Jesús Antonio Ávila	Ciencias	B
Grupo de investigación de Aplicaciones Estadísticas de Modelos Lineales Generalizados vía Programación Matemática (GELIMO)	Alfonso Sánchez Hernández	Ciencias	C
Grupo de Investigación en Análisis Estadístico (GINVAE-UT)	Yuri Marcela Garcia	Ciencias	C

Fuente: Dirección del programa

Tabla 31. Producción general de grupos de investigación.



Nombre del Grupo		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Clasificación del Grupo en COLCIENCIAS		B	C	C
No. Investigadores		16	5	7
Total Productos				
No. Artículos	Total Indexados	20	2	2
	RII			
	RINI			
	RNNI			
No. Libros	Completos	3	0	0
	Capítulos	5	0	0
No. Otras public.				
No. Trabajos de grado	Pregrado			
	Maestría	8		
	Doctorado	1		
No. Patentes		0	0	0
No. Otros resultados (revistas no indexadas)		5	0	4

Fuente: Dirección del programa

Tabla 25. Proyectos de investigación vigentes

Líneas de investigación vigentes	Proyectos de investigación vigentes	Investigador principal
Modelos matemáticos y estadísticos	Construcción de un modelo de regresión funcional como una herramienta alternativa para estudiar y medir la dependencia temporal entre observaciones	Yuri García Marcela
Modelos matemáticos y estadísticos	Propiedades hereditarias en teoría de Galois parcial y estudio de propiedades homológicas y categóricas del semigrupo inverso $Tpar(G,R)$	Víctor Marín
Modelos matemáticos y estadísticos	Modelamiento del desplazamiento de bovinos asociados a factores bióticos y	Miguel Rodríguez



Líneas de investigación vigentes	Proyectos de investigación vigentes	Investigador principal
	abióticos en una silvopastura tropical. Proyecto tesis de doctorado	
Modelos matemáticos y estadísticos	Grupoides: Propiedades algebraicas, categóricas y ejemplos especiales	Víctor Marín
Modelos matemáticos y estadísticos	Estimación bayesiana de modelos lineales funcionales generalizados aplicados a datos clínicos	Alfonso Sánchez

Fuente: Dirección del programa

Tabla 26. Financiación de proyectos

Proyectos de investigación				
Año (1)	No. Proyectos	Fuente de financiación		
		Propia	Nacional	Internacional
2015	1	X	X	
2016	2	X	X	
2017	3	X	X	
2018	3	X	X	
2019	4	X	X	

Fuente: comité para desarrollo de la docencia

Tabla 27. Financiación de la investigación vigente

N o.	Investigación (Título)	Fuente Financiamiento (interno y/o externo)	Monto de inversión	Dependencia (programas) institución(es) que realizan el proyecto	Personal Asignado (investigador ppal, coinvestigador, auxiliares, otros; según caso)	Actividades (pples logros y productos del proyecto) (ej. caracterizaciones, revisiones, etc.... ponencias, artículos...) (indicarlos con precisión)
1	Construcción de un modelo de regresión	Interno	69.000.000	Departamento Matemáticas y	Yuri Marcela García	"Caracterización organoléptica, nutricional, microbiológica y



	funcional como una herramienta alternativa para estudiar y medir la dependencia temporal entre observaciones			Estadística, Universidad Tolima.		digestibilidad in vitro de ensilados con diferentes niveles de inclusión de desperdicios de alimentos”, en la Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (ISSN-e 2357-3813)
2	Propiedades hereditarias en teoría de Galois parcial y estudio de propiedades homológicas y categóricas del semigrupo inverso $T_{\text{par}}(G, R)$	Interno	24.000.000	Departamento Matemáticas y Estadística, Universidad Tolima	Víctor Marín	artículo sometido a la revista <i>Journal of Algebra</i> titulado: "On Partial Galois abelian extensions"
3	Modelamiento del desplazamiento de bovinos asociados a factores bióticos y abióticos en una silvopastura tropical. Proyecto tesis de doctorado	Interno	51.800.000	Doctorado en ciencias agrarias y Departamento Matemáticas y Estadística, Universidad Tolima	Miguel Rodríguez	

4	Grupoides: Propiedades algebraicas, categóricas y ejemplos especiales	Interno	97.300.000	Departamento Matemáticas y Estadística, Universidad Tolima	Víctor Marín	artículo publicado en la revista ingeniería y Ciencia titulado: "The Notions of Center, Commutator and Inner Isomorphism for Groupoids"
5	Estimación bayesiana de modelos lineales funcionales generalizados aplicados a datos clínicos	Interno y Externo	115.000.000	Departamento Matemáticas y Estadística, Universidad Tolima	Alfonso Sánchez	

Fuente: comité para desarrollo de la docencia

5.5. Participación y organización de eventos académicos.

El Departamento de Matemáticas y Estadística tiene la convicción que en todos los niveles de formación se deben socializar debidamente los resultados obtenidos en proyectos de investigación, tesis de pregrado y posgrado, semilleros, entre otras actividades; además de participar en la organización de eventos especializados para tal fin. Esta dinámica de socialización que ya está inmersa en el pregrado y posgrado se ve reflejada en la abundante lista de participaciones en eventos, como se evidencia en las Tablas 35.

Tabla 28. Conferencias y Comunicaciones en Eventos Científicos.

Título de la Presentación	Tipo	Autor	Nombre del Evento	Fecha de realización
Los gráficos existenciales de Peirce: Presentación, Resultados y Problemas	Cursillo	Arnold Oostra	Semana de la Matemática	Universidad Nacional de Colombia, Manizales



Título de la Presentación	Tipo	Autor	Nombre del Evento	Fecha de realización
				Octubre 24-26 de 2016
La matemática que dibuja nuestro mundo	Conferencia	Arnold Oostra	Día de las Matemáticas	Universidad Industrial de Santander Octubre 14 de 2016
Existencial Graphs in Tolima Peirce's Decision Method Revisited	Conferencia	Arnold Oostra	Peirce's Existencial Graphs	Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá Noviembre 30 – Diciembre 2 de 2016
Control de la bifurcación de Hopf en un sistema tipo-Lorenz	Conferencia	Pablo Calderón	Congreso Sur-Sureste de Matemáticas	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Diciembre 7-11 de 2016
Los gráficos existenciales de Peirce	Cursillo	Arnold Oostra	Semana académica	Universidad Nacional de Colombia, Bogotá Sept. 12-16 de 2016
Sistemas dinámicos aplicados al desarrollo sostenible	Conferencia	Héctor Granada-Nelson Rodríguez	VI ENME-UT	Universidad del Tolima Junio 1-3 de 2016
Caracterización de los equilibrios en un modelo matemático de digestión anaerobia	Conferencia	Maximiliano Machado-Héctor Granada-Alexander Sinitsyn	VI ENME-UT	Universidad del Tolima Junio 1-3 de 2016
Algebrización Hamiltoniana en un modelo matemático para la producción de biogás	Comunicación	Norman Aya-Héctor Estudiante Maestría en Matemáticas U.T.	VI ENME-UT	Universidad del Tolima Junio 1-3 de 2016
Las teorías de los indivisibles	Cursillo	Leonardo Solanilla	VI ENME-UT	Universidad del Tolima



Título de la Presentación	Tipo	Autor	Nombre del Evento	Fecha de realización
				Junio 1-3 de 2016
Ejemplos de problemas inversos en la ciencia	Conferencia	Luis Eduardo Olivar	XVII Semana de la Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima	Universidad del Tolima Nov. 15-18 de 2016
La ciencia de los mapas	Conferencia	Arnold Oostra	XVII Semana de la Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima	Universidad del Tolima Nov. 15-18 de 2016
Conjuntos B2 definidos sobre el producto de grupos: las secuencias sonar, un caso particular	Conferencia	Yadira Caicedo	VI ENME-UT	Universidad del Tolima Junio 1-3 de 2016
Construcción de conjuntos B_h en varias dimensiones	Conferencia	Yadira Caicedo	Altencoa7-2016	Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga Julio 18-22 de 2016
OJO!!! $ZpZp$ sí puede ser cuerpo!!!	Poster	Emma Cupitra-Sebastián Correa	Altencoa7 - 2016	Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga Julio 18-22 de 2016
Álgebras booleanas libres en álgebra, topología y lógica	Conferencia	Arnold Oostra	4 UN Encuentro de Matemáticas	Junio 7-10 de 2016 Universidad Nacional de Colombia, Bogotá
Seminario de actualización en pensamiento lógico	Cursillo	Arnold Oostra	Invitación Universidad de Caldas	Abril de 2016 Universidad de Caldas
Los gráficos existenciales Beta de Peirce	Cursillo	Arnold Oostra	VI ENME-UT	Junio 1-3 de 2016 Universidad del Tolima
Teorías de los indivisibles	Cursillo	Leonardo Solanilla	VI ENME-UT	Junio 1-3 de 2016



Título de la Presentación	Tipo	Autor	Nombre del Evento	Fecha de realización
				Universidad del Tolima
Algunos problemas mal puestos simples	Conferencia	Luis Eduardo Olivar	VI ENME-UT	Junio 1-3 de 2016 Universidad del Tolima
Conjuntos B2 definidos sobre el producto de grupos, las secuencias sonar un caso particular	Conferencia	Yadira Caicedo	VI ENME-UT	Junio 1-3 de 2016 Universidad del Tolima
Un glosario topológico para los gráficos Alfa de Peirce	Conferencia	Arnold Oostra	VI ENME-UT	Junio 1-3 de 2016 Universidad del Tolima
Sistemas dinámicos aplicados al desarrollo sostenible	Conferencia	Héctor Granada	VI ENME-UT	Junio 1-3 de 2016 Universidad del Tolima
Lógica formal desarrollada con dibujos simples	Conferencia	Arnold Oostra	Tercer Congreso Internacional de Matemáticas Aplicadas, U. el Bosque	2018
Matemáticas recreativas	Conferencia	Octavio Montoya	XIX semana facultad de ciencias UT	2018
"Modelamiento y pronósticos usando modelos TSAR con estacionalidad estocástica y determinística en la tasa de desempleo y el seguimiento económico mensual Colombiano 2001-2016".	Conferencia	Joaquín González	XXVIII Simposio Internacional de Estadística	2018
Algunas generalizaciones de estadísticas sobre composiciones coloreadas	Conferencia	Yadira Caicedo. Juan Pablo Poveda y Jarib Ricardo Acosta Estudiantes	Altencoas-2018	2018



Título de la Presentación	Tipo	Autor	Nombre del Evento	Fecha de realización
		Maestría Matemáticas U.T.		
Conjuntos de Sidon y bases aditivas	Conferencia	Yadira Caicedo	Encuentro de sociedades de matemáticas de Colombia y México	2018
Control en la bifurcación de Hopf	Comunicación	Pablo Calderón	IX ENME-UT	2019
Análisis no lineal en una familia tipo Lorenz y algunas aplicaciones	Conferencia	Pablo Calderón Y Héctor Granada	IX ENME-UT	2019
Cazando álgebras booleanas en el reino de la topología	Conferencia	Arnold Oostra	VII ENME-UT	2019
El péndulo y la hélice. Fernando Zalamea entre los gráficos existenciales y el continuo peirceano	Conferencia	Arnold Oostra	Festschrift Zalamea 2019,	2019
Avances en la representación de los gráficos existenciales	Conferencia	Arnold Oostra	Universidad del Valle	2019
Los cuadernos de Peirce-Kripke	Conferencia	Arnold Oostra	VI Seminario de Historia y Filosofía de la Ciencia Edición Especial: Peirce en Colombia,	2019
El teorema de la curva de Jordan y su aplicación a la lógica	Conferencia	Arnold Oostra	24o Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones	2019
Sabe usted a qué hora sale el sol en Ibagué	Conferencia	Arnold Oostra	XX semana facultad de ciencias UT	2019
Curiosidades de los números	Conferencia	Yadira Caicedo	XX semana facultad de ciencias UT	2019
Utilización del método	Conferencia	Luis Olivar	XXII congreso Colombiano	2019



Título de la Presentación	Tipo	Autor	Nombre del Evento	Fecha de realización
de elementos finitos en la discretización de problemas inversos de identificación de parámetros en ecuaciones elípticas			de Matemáticas	
La teoría de los indivisibles Matemáticas en el Siglo XVII	Conferencia	Leonardo Solanilla	XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática	2019
Una vez más ... topología y orden	Comunicación	Jesus Avila	IX ENME-UT	2019
Modelando stacionalidad multiplicativa en el crecimiento de la tasa de desempleo total mensual colombiana, usando TSARX	Comunicación	Joaquin Gonzalez	IX ENME-UT	2019
Acciones parciales de grupos y grupoides	Comunicación	Victor Marín	IX ENME-UT	2019
Teoría de Grupoides	Conferencia	Victor Marín	XXIII Jornada de Investigación y Extensión UPTC	2019
Dinámica del movimiento de bovinos bajo sistemas no lineales	Comunicación	Héctor Granada	IX ENME-UT	2019
Gráficos existenciales gama, modelos de Kripke y haces	Comunicación	Ricardo Prada Graduado de Maestría en Matemáticas U.T.	IX ENME-UT	2019
Producto topológico vs suma topológica: caracterización de algunos invariantes topológicos	Comunicación	Jaime Flórez Graduado de Maestría en Matemáticas U.T.	IX ENME-UT	2019

Fuente: Departamento de matemáticas y estadística

5.6. Diplomados.

Actualmente el Departamento de Matemáticas y Estadística ofrece semestralmente dos diplomados en estadística, los cuales están dirigidos a toda la comunidad universitaria y también al público en general interesado en actualizarse en ciertos tópicos especializados y/o profesionales que requieran ciertos conocimientos sobre áreas afines a su ejercicio profesional. La manera como se ofrecen estos servicios es la siguiente.

El estudio de la estadística, pensada como una ciencia orientada a la toma de decisiones y manejo de la información es de vital importancia en la actualidad. Pensando en esto, el Departamento de Matemáticas y Estadística ofrece semestralmente a toda la comunidad el “**Diplomado en Diseño y Análisis Experimental**” y el “**Diplomado en Muestreo y Análisis de Encuestas**”. Estos diplomados brindan, a estudiantes y profesionales de otras disciplinas, el espacio adecuado para la apropiación y perfeccionamiento de conocimientos estadísticos y computacionales modernos, aplicados en sus respectivas áreas de interés.

Contenidos del Diplomado en Diseño y Análisis Experimental

- Probabilidad y estadística general
- Modelos lineales, diseño y análisis de experimentos
- Tópicos avanzados del diseño experimental
- Análisis multivariado

Contenidos del Diplomado Muestreo y Análisis de Encuestas

- Probabilidad y estadística general
- Muestreo y muestreo asistido por modelos
- Análisis multivariado y análisis de datos categóricos

- Diseño y análisis de encuestas

5.7. Programa desarrollo de la docencia.

Los docentes de planta y catedráticos pueden acceder a los programas de desarrollo de la docencia que la Universidad ha reglamentado para tal fin, bajo el Acuerdo 020 de 2003 del Consejo Académico (Anexo 4) y bajo el plan de capacitación y desarrollo docente proyectado por la Vicerrectoría Académica anualmente. En la Tabla 36 se encuentran el listado de los profesores que han participado en eventos o capacitaciones con el apoyo del plan de capacitación que tiene la Universidad del Tolima para tal fin.

Tabla 29. Participación de profesores en eventos y capacitaciones año 2015-2019.

NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
LUIS EDUARDO OLIVAR ROBAYO	Realizar una pasantía internacional, en el marco de su comisión de estudios, en la Universidad de Leeds - Inglaterra, que se llevó a cabo del 15 de abril al 30 de agosto de 2015.	Capacitación		X	2015
NIDIA YADIRA CAICEDO BRAVO	Participar como ponente en el XX Congreso Colombiano de Matemáticas, que se llevará a cabo del 21 al 24 de julio de 2015, en la ciudad de Manizales	"Conjuntos de sidon obtenidos a partir de los grupos de un campo finito" y "Construcción de conjuntos modulares a partir de conjuntos modulares vía homomorfismos"	X		2015
JESÚS ANTONIO ÁVILA GUZMÁN	Participar como ponente en el XX Congreso Colombiano de Matemáticas, que se llevó a cabo del 21 al 24 de julio de 2015, en la ciudad de Manizales	"Sobre el anillo fijo parcial"	X		2015



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
HÉCTOR ANDRÉS GRANADA DÍAZ	Participar como ponente en el XX Congreso Colombiano de Matemáticas, que se llevó a cabo del 21 al 24 de julio de 2015, en la ciudad de Manizales	"Dinámica no lineal de un sistema complejo demográfico, económico y ambiental de desarrollo sostenible"	X		2015
NIDIA YADIRA CAICEDO BRAVO	Asistir a la Escuela de invierno AGRA II Aritmética, Grupos y Analysis, en la Universidad San Antonio Abad, de Cusco - Perú, del 8 al 22 de agosto de 2015	Capacitación		X	2015
JAIRO ALONSO CLAVIJO MÉNDEZ	Asistir al curso de capacitación Métodos estadísticos para el Análisis de Datos, que se realizó en la Universidad de Santander, en Bucaramanga, entre el 26 y 29 de octubre de 2015.	Capacitación	X		2015
GISOU DÍAZ ROJO	Mediante Acuerdo del Consejo Académico No. 0161 del 31 de julio de 2015, para adelantar estudios de Doctorado en Estadística y Optimización, en la Universidad Politécnica de Valencia, con una duración de 3 años, a partir del 1 de septiembre de 2015.	Comisión doctoral		X	2015
ARNOLD OOSTRA	Participar como ponente en el Peirce's Mathematics Symposium, que se realizó del 25 al 27 de noviembre de 2015, en la ciudad de Bogotá.	"Peirce in Tolima / Peirce and Propositional Completeness"	X		2015
ARNOLD OOSTRA	Participar como ponente magistral del cursillo Lógica con los gráficos existenciales	Invitado	X		2016



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
	de Peirce, que se realizó en la Universidad de Caldas, del 11 al 16 de abril de 2016. Los costos serán asumidos por la Universidad de Caldas				
LUIS EDUARDO OLIVAR ROBAYO	Para participar como ponente en el V Congreso Latinoamericano de Matemáticas, que se realizó en la Universidad del Norte de Barranquilla, del 11 al 15 de julio de 2016.	"Inverse Problems: theory, methods and applications"	X		2016
PABLO EMILIO CALDERÓN SAAVEDRA	Para realizar la defensa de la tesis doctoral y realizar trámites correspondientes para optar el título de Doctor en Matemáticas, a partir del 17 hasta el 28 de enero de 2017.	Carta de invitación		X	2016
YURI MARCELA GARCÍA SAAVEDRA	Para asistir al curso de Introducción a los modelos lineales generalizados mixtos, que se realizó en la ciudad de Cali, del 11 al 13 de mayo de 2017.	Capacitación	X		2017
LEONARDO DUVÁN RESTREPO ALAPE	Para participar al XVII Encuentro Internacional Virtual Educa 2017, que se realizó en la ciudad de Bogotá, del 14 al 16 de junio de 2017.	El Ministerio de Educación Nacional - MEN cursa invitación al profesor Restrepo para participar en el encuentro de investigadores	X		2017
ALFONSO SÁNCHEZ HERNÁNDEZ	Para participar como ponente en el XXVII Simposio Internacional de Estadística, que se realizó del 8 al 12 de agosto de 2017, en la Universidad Santo Tomás -	Análisis de la deserción en los programas de pregrado de la Facultad de Ciencias de la Universidad del	X		2017



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
	Medellín.	Tolima mediante GAMS. Modalidad Póster			
ARNOLD OOSTRA	Para participar en el Tercer Congreso Internacional de Matemáticas Aplicadas, U. el Bosque,	Lógica formal desarrollada con dibujos simples		X	2018
JOAQUÍN GONZÁLEZ BORJA	Para participar como ponente en el XXVIII Simposio Internacional de Estadística	"Modelamiento y pronósticos usando modelos TSAR con estacionalidad estocástica y determinística en la tasa de desempleo y el seguimiento económico mensual Colombiano 2001-2016".		X	2018
NIDIA YADIRA CAICEDO BRAVO	Para participar como ponente en el Altenco8-2018	Algunas generalizaciones de estadísticas sobre composiciones coloreadas	X		2018
NIDIA YADIRA CAICEDO BRAVO	Para participar en el Encuentro de sociedades de matemáticas de Colombia y México	Conjuntos de Sidon y bases aditivas		X	2018
ARNOLD OOSTRA	Para participar como invitado al Festschrift Zalamea 2019,	El péndulo y la hélice. Fernando Zalamea entre los gráficos existenciales y el continuo peirceano			2019
ARNOLD OOSTRA	Participar como invitado a la Universidad del Valle	Avances en la representación de los gráficos existenciales	X		2019



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
ARNOLD OOSTRA	Para participar como conferencista al VI Seminario de Historia y Filosofía de la Ciencia Edición Especial: Peirce en Colombia,	Los cuadernos de Peirce-Kripke	X		2019
ARNOLD OOSTRA	Para participar como conferencista en el 24o Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones	El teorema de la curva de Jordan y su aplicación a la lógica			2019
LUIS EDUARDO OLIVAR ROBAYO	Para participar en el XXII congreso Colombiano de Matemáticas	Utilización del método de elementos finitos en la discretización de problemas inversos de identificación de parámetros en ecuaciones elípticas			2019
LEONARDO SOLANILLA	Para participar como conferencista en la XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática	La teoría de los indivisibles matemáticos en el Siglo XVII		X	2019
VÍCTOR MARÍN	Para participar en la XXIII Jornada de Investigación y Extensión UPTC	Teoría de Grupoides	X		2019

Fuente: Comité Desarrollo de la Docencia

5.8. Disponibilidad de profesores que fomenten la investigación en el programa y su respectiva asignación horaria

En la Maestría en Matemáticas la investigación es un componente fundamental para la formación de nuestros estudiantes. Es imposible consolidar un desarrollo académico desde la formación científica si no existe además un interés permanente

hacia la búsqueda de respuestas a los problemas y cuestionamientos que surgen del estudio disciplinar y la motivación para que haya un acercamiento con la sociedad, el desarrollo y sus necesidades a través de la investigación.

Es por ello por lo que la Universidad, como se mencionó anteriormente, garantiza el tiempo en horas laborales a sus docentes investigadores otorgándole hasta 10 horas semanales a quienes participen en proyectos de investigación y hasta 20 horas para quienes adicionalmente sean directores de grupo de investigación Acuerdo 088 de 2018 del Consejo Académico (Anexo 13).

En la Tabla 37 se muestra la asignación horaria de los profesores del Departamento de Matemáticas y Estadística para la investigación durante un semestre académico, aunque este puede variar de acuerdo al interés de cada profesor.

Tabla 30. Número de horas asignadas de la jornada laboral a los docentes del Departamento de Matemáticas y Estadística en investigación.

DOCENTES	INVESTIGACIÓN					TOTAL INVESTIGACIÓN
	Proyecto aprobado	Dirección grupo	Seminarios	Dirección tesis	Elab. Artículo, libro, cap. Libro	
Jesús Antonio Ávila <u>CVLAC</u>	0	163	68	0	0	231
Nidia Yadira Caicedo <u>CVLAC</u>	160	0	28	0	0	188
Pablo Emilio Calderón <u>CVLAC</u>	0	80	0	20	0	100
Jairo Alfonso Clavijo <u>CVLAC</u>	64	0	0	0	0	64
Yuri Marcela García <u>CVLAC</u>	188	0	32	20	0	240



DOCENTES	INVESTIGACIÓN					TOTAL INVESTIGACIÓN
	Proyecto aprobado	Dirección grupo	Seminarios	Dirección tesis	Elab. Artículo, libro, cap. Libro	
Joaquín González Borja <u>CVLAC</u>	0	0	32	40	0	72
Héctor Andrés Granada <u>CVLAC</u>	0	0	32	20	0	52
Víctor Eduardo Marín <u>CVLAC</u>	188	0	47	0	0	235
Octavio Montoya Montoya <u>CVLAC</u>	0	0	80	40	10	130
Luis Eduardo Olivar <u>CVLAC</u>	0	0	0	0	0	0
Leonardo Duván Restrepo <u>CVLAC</u>	150	0	0	0	0	150
Alfonso Sánchez Hernández (Comisión Año Sabático) <u>CVLAC</u>						
Leonardo Solanilla Chavarro <u>CVLAC</u>	186	0	0	20	0	206
Gisou Díaz (Comisión Doctorado) <u>CVLAC</u>						
Arnold Oostra <u>CVLAC</u>			120	40	40	200

Fuente: Departamento de Matemáticas y Estadística

5.9. Profesores Visitantes.

Con los profesores visitantes enumerados en la Tabla 38, se ha permitido que los estudiantes de nuestra Maestría puedan asistir a las charlas, conferencias o

cursillos ofrecidos por los profesores invitados a este evento. Estos invitados muchas veces también nos han colaborado como jurados de tesis y también han realizado actividades de investigación y asesoría con profesores del Departamento y con estudiantes de pregrado y posgrado.

Tabla 31. Profesores Visitantes.

No.	Nombre del profesor	Universidad o instituto de investigación del cual procede	País ciudad	Formación Académica	Periodo de la visita	Actividades realizadas en el programa	Observaciones o comentarios adicionales
1	Carlos Castillo Chávez	Universidad Estatal de Arizona	Phoenix -USA	Doctor	2019	Ciclo de conferencias	
2	Héctor Edonis Pinedo	Universidad Industrial de Santander	Santander	Doctor	2019	Cursillos, conferencias, jurado tesis e investigación	actividades de investigación con los profesores Víctor Marín y Jesús Ávila,
3	Luis Mauricio Castro	Pontificia Universidad Católica de Chile	Santiago de Chile	Doctor	2019	Cursillo, conferencia	
4	Evodio Muñoz Aguirre	Universidad Veracruzana	México - Xalapa	Doctor	2018	Ciclo de conferencias y Trabajo investigativo	Actividades de investigación con Pablo Emilio Calderón
5	Aldo Medina Garay	Universidad Federal de Pernambuco	Recife, Brasil	Doctor	2018	Cursillo, conferencia	Reuniones con profesores y estudiantes sobre



							pregrados, posgrados. Investigación con Julián Acuña.
6	José Luis Ramírez	Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá	Bogotá	Doctor	2018	Cursillo, conferencia	Investigación con Nidia Yadira Caicedo y estudiantes.
7	Jesús Salinas	Universidad Nacional Agraria	La Molina, Perú	Doctor	2018	Cursillo, conferencia	Reuniones con profesores y estudiantes sobre pregrados, posgrados.
8	Gerard Olivar Tost	Universidad Nacional de Colombia,	Sede Manizales	Doctor	2017	Asesorará a la Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias.	Proyecto "Formación de Talento Humano de Alto Nivel en segunda lengua, maestrías, doctorados, posdoctorados y estancias especializadas en el ámbito regional, nacional e internacional " código 280113,
9	Wilson Zúñiga	Cinvestav	México	Doctor	2015	Cursillo	Reuniones con profesores y estudiantes sobre

							pregrados, posgrados.
10	José Luis Bazán	Universidad de Sao Paulo	Sao Paulo, Brasil	Doctor	2015	Cursillo	

Fuente: comité curricular

5.10. Estrategias para el desarrollo de la investigación en el programa.

Las metodologías que se emplean en el Programa para promover la capacidad de indagación y búsqueda en el estudiante son a través del Seminario 1 y Seminario 2, en donde se les promueve la vinculación a los diferentes grupos de investigación del Programa y de la Universidad en general pero que sean afines con nuestra Maestría. Adicionalmente el plan de estudios cuenta con asignaturas regulares en las que se espera el estudiante logre obtener el máximo de fundamentación investigativa que se exige en el Programa. Estas son Seminarios trabajo de grado 1, Seminario trabajo de grado 2, Curso avanzado 1 y Curso avanzado 2.

La evidencia de la dinámica académica-investigativa del programa se ve reflejada en el desarrollo de proyectos de investigación, colaboración en semilleros de investigación y seminarios, publicación de artículos científicos, elaboración libros y/o de capítulos de libros y participación en eventos académicos, entre otras.

5.11. Eventos Académicos.

Entre los eventos académicos asociados a los procesos de investigación que han sido apoyados por el Programa, la Facultad y la Universidad, se pueden resaltar los siguientes: Semana de la Facultad de Ciencias, Cátedra de la Academia, Congresos en los que los profesores y estudiantes del programa participan de forma activa y constante como el Encuentro Nacional de Matemáticas y Estadística, el Encuentro ALTENCOA, el UN-Encuentro de Matemáticas, entre otros (Anexo 14).

5.12. Boletín semestral del departamento de Matemáticas y Estadística.

Desde el semestre B-2017 el Departamento de Matemáticas y Estadística ha venido publicando semestralmente el boletín informativo, **B^E-MATESTA**, en el que se comunica a toda la comunidad universitaria las actividades que realizan tanto estudiantes y docentes como egresados del programa. En este boletín se incluyen los artículos publicados, los eventos académicos, sustentaciones de los trabajos de grado y tesis, los seminarios de investigación, profesores visitantes, actividades de proyección social y extensión, diplomados y otras actividades en general (Anexo 15).

5.13. Publicaciones.

Una de las fortalezas de la Facultad de Ciencias y del Departamento de Matemáticas y Estadística es la investigación, la cual se refleja en la producción científica a nivel nacional e internacional. Gracias a ello nuestro Departamento cuenta con una amplia visibilidad debido a la publicación de artículos científicos por parte de los docentes. Esta producción científica corresponde al desarrollo de proyectos de investigación realizados por los Grupos de investigación del Departamento de Matemáticas y Estadística, adscritos a la Oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima y avalados por COLCIENCIAS. Cabe aclarar que varios de nuestros docentes publican sin necesidad de tener a su cargo proyectos de investigación, sino que dedican parte de su tiempo no incluido la su jornada laboral, para incrementar su producción intelectual.

5.13.1. Productos de investigación en el Programa.

Todos los docentes del Departamento de Matemáticas y Estadística son potencialmente los profesores que ayudarían a la Maestría en Matemáticas. Ellos

contribuyen de manera notable este indicador como se muestra en las Tablas 39, 40, 41 y 42.

Artículos Científicos

Tabla 32. Publicaciones de los docentes potencialmente vinculados a la Maestría en Matemáticas en revistas Internacionales Homologadas por COLCIENCIAS.

Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista	Categoría Revista
Víctor Marín	Isomorphism theorems for groupoids and some application	2020	International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences	B
Nidia Yadira Caicedo Bravo	Bh[g] modular sets from Bh modular sets,	2015	JP Journal of Algebra, Number Theory and Applications	C
	Some new restricted n-color composition functions	2019	Journal of Integer Sequences	B
Héctor Andrés Granada	Dynamical analysis of a continuous stirred-tank reactor with the formations of biofilms for wastewater treatment	2015	Mathematical Problems in Engineering	A2
Octavio Montoya Montoya	Well posedness and solitons stability for a 1D Benney-Luke model of higher order	2016	Global Journal of Pure an Applied Mathematics	C
	Existence and non existence of solitons for a 1D Benney-Luke	2015	Advances in Differential Equations	A1

Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista	Categoría Revista
	Model of higher order			
Leonardo Solanilla	Memoria sobre la emergencia de las funciones elípticas	2015	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa	B

Fuente: Grupos de investigación Grupo-MaT, GELIMO y GINVAE-UT

Tabla 330. Número de publicaciones de los docentes potencialmente vinculados a la Maestría en Matemáticas en revistas Nacionales Indexadas por COLCIENCIAS

Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista	Categoría Revista
Leonardo Solanilla	Peirce quincuncial projection	2016	Revista Integración	B
	Swimming in curved surfaces and Gauss curvature	2018	Universitas Scientiarum	A2
	Cook's local influence in generalized linear models via the shape operator	2015	Revista Comunicaciones en estadística	C
Jesús Antonio Ávila Guzmán	Continuidad en estructuras débiles generalizadas	2015	Ciencia y Desarrollo	B
	Números complejos sobre anillos	2018	Scientia et Technica	B
	El orden de especialización en estructuras débiles generalizadas	2019	Scientia et Technica	B



Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista	Categoría Revista
Leonardo Duván Restrepo	Influencia de software educativo en la consolidación del sistema de numeración posicional	2015	Revista de Investigaciones Universidad del Quindío	C
Nidia Yadira Caicedo	g-Golomb rulers	2015	Revista Integración	B
	Secuencia sonar Bose y algunas aplicaciones	2019	Ciencia en Desarrollo	C
Arnold Oostra	Álgebras booleanas libres en álgebra, topología y lógica	2016	Boletín de Matemáticas	B
	Existential graphs on nonplanar surfaces	2019	Revista Colombiana de Matemáticas	C
Héctor Andrés Granada	Una técnica de clasificación con variables categóricas	2016	Ciencia y Desarrollo	B
	Dinámicas no-lineales y no-suaves en procesos estrés-enfermedad	2017	Ciencia y Desarrollo	B
	Bifurcación de Hopf en un modelo de desarrollo sostenible	2018	Ciencia y Desarrollo	C
Jairo Alfonso Clavijo	Cook's local influence in generalized linear models	2015	Revista Comunicaciones en estadística	C



Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista	Categoría Revista
	via the shape operator			
	Una técnica de clasificación con variables categóricas	2016	Ciencia y Desarrollo	B
Alfonso Sánchez Hernández	Cook's local influence in generalized linear models via the shape operator	2015	Revista Comunicaciones en estadística	C
	Modalidad didáctico-histórica evolutiva para la Regresión	2016	Revista Comunicaciones en Estadística	C

Fuente: Grupos de investigación Grupo-MaT, GELIMO y GINVAE-UT

Tabla 34. Publicaciones de los docentes potencialmente vinculados a la Maestría en Matemáticas en revistas Nacionales NO Indexadas

Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista
Leonardo Solanilla	An episode starring the residue theorem in the history of elliptic functions	2015	Revista Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín
Jairo Alfonso Clavijo	La retractación y la corrección de la literatura científica para conservar la integridad y la confianza en la ciencia: un análisis de retractaciones de publicaciones biomédicas de libre acceso en PubMed, 1959-2015	2016	Revista Ciencias del Comportamiento
Arnold Oostra	Representación compleja de los	2019	Boletín de Matemáticas

	gráficos Alfa para la lógica implicative con conjunción		
Oscar Abel Cardona (CATEDRÁTICO)	Beneficios de la notación de Peirce para los conectivos proposicionales binarios	2016	Revista Respuestas

Fuente: Grupos de investigación Grupo-MaT, GELIMO y GINVAE-UT

Tabla 35. Número de publicaciones de los docentes potencialmente vinculados a la Maestría en Matemáticas en revistas Internacionales NO Homologadas

Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista
Gisou Díaz Rojo	Estudio de la mortalidad en Colombia, ajuste del modelo de Lee-Carter para su análisis y predicción.	2016	Anales de ASEPUMA
	Tendencias y comportamiento de la mortalidad en Colombia entre 1973 y 2005	2016	Estadística Española
	Mortality forecasting in Colombia from abridged life tables by sex	2018	Advances in Mortality Forecasting
Pablo Calderón	Tratamiento analítico de la bifurcación de Hopf en una extensión del sistema LÜ	2018	Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones
	Hopf bifurcation control in a Lorenz Type system	2018	Journal of Applied Mathematics and Physics

Fuente: Grupos de investigación GINVAE-UT, Grupo-MaT

Libros y capítulos de libros

Adicionalmente como resultado del trabajo de los docentes de la Maestría en Matemáticas se han publicado también diversos libros y capítulos de libros como se muestra en la Tabla 43.

Tabla 436. Número de libros y capítulos de libros publicados por docentes vinculados a la Maestría en Matemáticas

Nombre docente	Título del Libro/ capítulo del libro	Año	Editorial
Leonardo Solanilla	Libro: Geometría plana, Fundamento Axiomático de las Geometrías Euclidianas y no Euclidianas	2016	Editorial CMATEI
	Libro: Nova Euclidis Elementa. Liber Prior Congruentia.	2018	Editorial CMATEI
	Capítulo de Libro: "Aprendizaje de las cónicas en geometría del taxista mediante una secuencia didáctica basada en los modos de pensamiento de Sierpinski". En: "Formación de profesores: Aportes a la práctica docente desde la didáctica de las matemáticas"	2019	Editorial Graó, Barcelona
Luis Eduardo Olivar y Héctor Granada	Libro: Notas de análisis numérico con Matlab.	2019	Sello Editorial Universidad del Tolima
Arnold Oostra	Capítulo de Libro: El péndulo y la hélice. Fernando Zalamea entre los gráficos existenciales y el	2019	Editorial Nomos, Bogotá



Nombre docente	Título del Libro/ capítulo del libro	Año	Editorial
	continuo peirceano. En: “Universales relativos. Festschrift Zalamea 2019”		
	Capítulo de libro: Peirce’s decision method for Alpha graphs revisited (capítulo 4). En: Cuadernos de Sistemática Peirceana 8	2016	Editorial Nomos, Bogotá
	Capítulo de Libro: Peirce y la completitud proposicional (capítulo 7). En: Cuadernos de Sistemática Peirceana 7	2015	Editorial Nomos, Bogotá
Pablo Emilio Calderón	Capítulo de Libro: Bifurcación de Hopf en sistemas tipo Lorenz (PÁGS 29- 42), En Modelación, simulación y cómputo matemático	2016	Universidad Veracruzana

Fuente: Departamento de matemáticas y estadística

¡Construimos la universidad que soñamos!

Varios de estos libros o capítulos de libros pueden ser usados como material para desarrollar diversos cursos de la Maestría.

Proyectos de investigación.

Los grupos de investigación que apoyan la Maestría en Matemáticas han propuestos diversos proyectos (ver Tablas 38, 39 y 40).

Tabla 37. Proyectos de investigación desarrollados por el Grupo-MaT.



Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo-MaT)					
No.	Título del Proyecto	Coordinador	Año de iniciación	Coinvestigadores	Financiación
1	Normalización matemática del alfabeto lógico de Zellweger	Arnold Oostra	2012	Ninguno	*Administración UT: 45.000.000 *Fondo de Investigaciones UT: 13.000.000
2	Algunas nociones topológicas en estructuras débiles generalizadas	Jesús Ávila	2013	Fabián Molina (estudiante)	*Administración UT: 35.000.000 *Fondo de Investigaciones UT: 7.230.000
3	Algunas propiedades categóricas derivadas de las acciones parciales de grupos	Jesús Ávila	2015	Ninguno	*Administración UT: 40.000.000 *Fondo de Investigaciones UT: 12.230.000
4	Insustancialidad de algunas proposiciones matemáticas en las teorías de los indivisibles de Cavalieri y Mengoli	Leonardo Solanilla	2017	Leonardo Solanilla, Ana Tamayo (Universidad de Medellín)	*Administración UT: 32.000.000 *Fondo de Investigaciones UT: 0 *Universidad de Medellín: 45.725.676
5	Nuevas construcciones de secuencias sonar y aplicaciones en campos tecnológicos.	Yadira Caicedo	2017	Nidia Yadira Caicedo, Héctor Andrés Granada. Consultor: Carlos Alberto Trujillo (Universidad del Cauca).	*Administración UT: 80.000.000 *Fondo de Investigaciones UT: 0



Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo-MaT)					
No.	Título del Proyecto	Coordinador	Año de iniciación	Coinvestigadores	Financiación
6	Influencia de las ciencias básicas en el aprendizaje de los Estudiantes del grado noveno de una Institución Educativa de la ciudad de Ibagué, a través de la propuesta denominada Las Semillas para las Ciencias Básicas	Yadira Caicedo	2018	Nidia Yadira Caicedo, Leonardo Duván Restrepo, Ximena Carolina Pulido (Departamento de Química-UT).	*Administración UT: 55.288.500 *Fondo de Investigaciones UT: 20.000.000
7	Propiedades hereditarias en teoría de Galois parcial y estudio de propiedades homológicas y categóricas del semigrupo inverso $T_{par}(G,R)$	Víctor Marín	2018	Consultor Héctor Pinedo (Universidad Industrial de Santander)	*Administración UT: 24.000.000 *Fondo de Investigaciones UT: 0
8	Modelamiento del desplazamiento de bovinos asociados a factores bióticos y abióticos en una	Miguel Rodríguez	2019	Héctor Granada Jairo Ricardo Mora (Fac. de Veterinaria UT)	*Administración UT: 45.900.000 *Fondo de Investigaciones UT: 0 *Otros: 5.900.000

Grupo de Matemáticas del Tolima (Grupo-MaT)					
No.	Título del Proyecto	Coordinador	Año de iniciación	Coinvestigadores	Financiación
	silvopastura tropical. Proyecto tesis de doctorado				
9	Grupoides: Propiedades algebraicas, categóricas y ejemplos especiales	Víctor Marín	2019	Jesús Ávila Arnold Oostra	*Administración UT: 97.300.000 *Fondo de Investigaciones UT: 0
10	Gráficos existenciales sobre la esfera. Proyecto joven investigador	Luisa Fernanda Niño Estudiante Maestría en Matemáticas U.T.	2019	Profesor tutor Arnold Oostra	*Administración UT: 0 *Fondo de Investigaciones UT: 19.874784

Fuente: Grupo-MaT

Tabla 38. Proyectos de investigación desarrollados por el Grupo GELIMO.

Grupo de investigación de Aplicaciones Estadísticas de Modelos Lineales Generalizados vía Programación Matemática (GELIMO)					
No.	Título del Proyecto	Coordinador	Año de iniciación	Personal asignado	Financiación
1	Estudio Mediante GLM de la deserción en los programas de pregrado de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima	Alfonso Sánchez	2016	Alfonso Sánchez, Nubia Bermúdez (Funcionaria-UT), Julián Acuña (Universidad Militar Nueva Granada). Estudiantes: Luz Adriana	*Fondo de Investigaciones UT: 20.000.000



Grupo de investigación de Aplicaciones Estadísticas de Modelos Lineales Generalizados vía Programación Matemática (GELIMO)					
No.	Título del Proyecto	Coordinador	Año de iniciación	Personal asignado	Financiación
				Gaitán, Jesús Daniel Hernández	
2	Estudio de la Deserción en los programas de pregrado modalidad presencial y a distancia de la Universidad del Tolima	Alfonso Sánchez	2017	Nubia Bermúdez (Funcionaria-UT), Julián Acuña (Universidad Militar Nueva Granada). Estudiantes: Luz Adriana Gaitán, Jesús Daniel Hernández	*Fondo de Investigaciones UT: 20.000.000
3	Estimación Bayesiana de modelos lineales funcionales generalizados aplicados a datos clínicos	Alfonso Sánchez	2019	Julián Acuña (U. Militar Nueva Granada), Aldo Medina Garay (U. Federal de Pernambuco), Fancylline Lima de Medina (U. Federal de Pernambuco)	*Administración UT: 27.750000 *Fondo de Investigaciones UT: 20.000.000 *Otros: 67.466.265

Fuente: Grupo GELIMO

Tabla 39. Proyectos de investigación desarrollados por el Grupo GINVAE-UT



Grupo de Investigación en Análisis Estadístico (GINVAE-UT)					
No.	Título del Proyecto	Coordinador	Año de iniciación	Personal asignado	Financiación
1	Construcción de un modelo de regresión beta generalizada bivariada.	Yuri García	2016	Yuri Marcela García, Jairo Alfonso Clavijo, Gisou Díaz. (docentes de planta UT) Julie Kimberly Ramírez y Oscar Lugo (Catedráticos-UT).	*Administración UT: 49.500.000 *Fondo de Investigaciones UT: 18.000.000
2	Construcción de un modelo de regresión funcional como una herramienta alternativa para estudiar y medir la dependencia temporal entre observaciones.	Yuri García	2018	Yuri Marcela García y Jairo Alfonso Clavijo (docentes de planta UT) y Julián Acuña (docente de planta Universidad Militar Nueva Granada).	*Administración UT: 49.000.000 *Fondo de Investigaciones UT: 20.000.000

Fuente: Grupo GINVAE-UT

6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

6.1. Vinculación con el sector productivo y la comunidad según la naturaleza del programa.

La Maestría en Matemáticas ofrece al departamento del Tolima, Huila, Caquetá, Cundinamarca, Quindío y Risaralda, estudios a nivel de posgrado en maestría en el área de las Matemáticas como un primer vínculo con el sector externo. En particular brinda a la comunidad Tolimense, a los egresados de los programas de Matemáticas con énfasis en Estadística, Licenciatura en Matemáticas la posibilidad de adelantar estudios en matemáticas a nivel de maestría.

La Maestría en Matemáticas en su nuevo plan de estudios cuenta con cuatro (4) seminarios de investigación los cuales están enfocados (como se describe en el capítulo de Investigación) a que el estudiante desarrolle una pequeña investigación en el campo de las áreas establecidas. Particularmente, las áreas de matemática aplicada y estadística tendrán mayor impacto en el sector externo y eventualmente nos acercarán al sector productivo.

6.2. Articulación de profesores y estudiantes con dinámicas del contexto (social, productivo, creativo y cultural)

Los profesores y estudiantes de la Maestría en Matemáticas han venido desarrollando diversas actividades que se relacionan con el sector externo. A continuación, evidenciamos cada una de ellas.

6.2.1. Publicaciones en matemática aplicada y Estadística

Los profesores vinculados a la Maestría en Matemáticas han venido publicando diversos trabajos en matemática aplicada y estadística, los cuales representan

aportes importantes a diversos sectores externos como Física, Economía, Ingeniería, Medicina, Medio Ambiente y Pedagogía entre otras (Ver Tabla 47).

Tabla 47. Algunas publicaciones en Matemática Aplicada y Estadística

Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista
Leonardo Solanilla	Peirce quincuncial projection	2016	Revista Integración
	Swimming in curved surfaces and Gauss curvature	2018	Universitas Scientiarum
	Cook's local influence in generalized linear models via the shape operator	2015	Revista Comunicaciones en estadística
Leonardo Duván Restrepo	Influencia de software educativo en la consolidación del sistema de numeración posicional	2015	Revista de Investigaciones Universidad del Quindío
Nidia Yadira Caicedo	Secuencia sonar Bose y algunas aplicaciones	2019	Ciencia en Desarrollo
Héctor Andrés Granada	Dynamical analysis of a continuous stirred-tank reactor with the formations of biofilms for wastewater treatment	2015	Mathematical Problems in Engineering
	Dinámicas no-lineales y no-suaves en	2017	Ciencia en Desarrollo



Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista
	procesos estrés-enfermedad		
	Cinética del proceso de fermentación de mostos en la producción de cerveza	2020	Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales
Pablo Emilio Calderón	Tratamiento analítico de la bifurcación de Hopf en una extensión del sistema LÜ	<u>2018</u>	Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones
	Hopf bifurcation control in a Lorenz Type system	<u>2018</u>	Journal of Applied Mathematics and Physics
Octavio Montoya	Well posedness and solitons stability for a 1D Benney-Luke model of higher order	2016	Global Journal of Pure and Applied Mathematics
	Existence and non-existence of solitons for a 1D Benney-Luke Model of higher order	2015	Advances in Differential Equations
Jairo Alfonso Clavijo	Una técnica de clasificación con variables categóricas	2016	Revista Ciencia en Desarrollo
Yuri Marcela García	Caracterización organoléptica, nutricional, microbiológica y digestibilidad <i>in vitro</i> de	2019	Revista de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia



Nombre docente	Título del artículo	Año	Nombre Revista
	ensilados con diferentes niveles de inclusión de desperdicios de alimentos		
	Modelo bivariado para las pruebas Saber11 en el Departamento del Tolima (Colombia)	2019	Revista Ciencia en Desarrollo
Joaquín González	Bayesian analysis of multiplicative seasonal threshold autoregressive processes	2020	Revista Colombiana de Estadística
Gisou Díaz	"Mortality forecasting in Colombia from abridged life tables by sex	2018	Revista Genus
Alfonso Sánchez Hernández	Modalidad didáctico-histórica evolutiva para la Regresión	2016	Revista Comunicaciones en Estadística

Fuente: Departamento de Matemáticas y Estadística

6.2.2. Proyectos de Investigación en Matemática Aplicada y Estadística

En esta sesión, se destacan en la Tabla 48 los proyectos de investigación vigentes, los cuales tienen una amplia repercusión con el sector externo y que se están

realizando con otros grupos de investigación de la Universidad del Tolima u otras unidades académicas.

Tabla 48. Proyectos de investigación interdisciplinarios

Líneas de investigación	Título	Investigadores	Grupos de investigación participantes
Modelos matemáticos y estadísticos	Modelamiento del desplazamiento de bovinos asociados a factores bióticos y abióticos en una silvopastura tropical.	Miguel Rodríguez y Héctor Granada	Sistemas Agroforestales Pecuarios. Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales. Grupo de Matemáticas Tel Tolima
Modelos matemáticos y estadísticos	Estimación bayesiana de modelos lineales funcionales generalizados aplicados a datos clínicos	Alfonso Sánchez	Grupo de Matemáticas Del Tolima y Facultad de Medicina

Fuente: Oficina de Investigación

6.2.3. Unidad de Asesoría y Consultoría Estadística (UACE)

¡Construimos la universidad que soñamos!

Viendo la necesidad de contribuir al desarrollo regional y nacional y con el ánimo de apoyar a empresas e instituciones públicas o privadas, investigadores, estudiantes y público en general, el Departamento de Matemáticas y Estadística creó la **Unidad de Asesoría y Consultoría Estadística (UACE)**. Esta Unidad cuenta con profesores posgraduados en Estadística, altamente calificados y con gran experiencia en dicho campo, lo cual garantiza la calidad de los resultados obtenidos en cualquier estudio o consultoría estadística. Algunos de los servicios que presta esta Unidad son: Asesoría en encuestas, asesoría en diseño y análisis de

experimentos, consultoría estadística para investigadores y apoyos didácticos y pedagógicos.

La propuesta actual de Maestría en Matemáticas considera como una de las áreas de estudio a la estadística. Así que a futuro tendremos docentes y estudiantes del posgrado que desarrollarán actividades en dicha Unidad.

6.2.4. Seminarios

Estos espacios se convierten en ambientes adecuados para socializar a la comunidad académica y público en general, los resultados obtenidos en trabajos de matemáticas, estadística y aplicaciones. En estos seminarios participan docentes, estudiantes, graduados e invitados que desarrollan trabajos relacionados con estas áreas de estudio. En nuestro Departamento consideramos que el aporte que brindan los seminarios descritos en la Tabla 49 es significativo por cuanto contribuye a fortalecer nuestras labores formativas, académicas, científicas y docentes, por lo cual es común que semestralmente se ofrezcan varios seminarios en diferentes áreas.

Tabla 49. Seminarios ofrecidos últimos 5 años

Nombre	Coordinador	Área
Seminario Permanente Peirce	Arnold Oostra	Lógica
Seminario de Matemática Aplicada	Pablo Calderón	Matemática Aplicada
Seminario de Problemas Inversos	Luis Eduardo Olivar	
Programación en R	Andrés Cárdenas (Estudiante)	Estadística
Serie de Tiempo	Joaquín González	
Cálculo en Variedades Diferenciales	Leonardo Solanilla	Análisis
Seminario de Álgebra	Jesús Ávila	Álgebra

Resaltamos el **Seminario Permanente Peirce**, desarrollado virtualmente durante el semestre 2020B. Este Ciclo No. 23 se logró la participación de más de 100 personas que incluyen egresados del programa de Matemáticas con énfasis en

Estadística y de la Maestría en Matemáticas, profesores de las Universidades Nacional de Colombia, de Caldas, del Quindío, Konrad Lorenz, del Bosque, Nacional de Tucumán (Argentina) y además estudiantes y profesores de la Universidad del Tolima.

También es importante mencionar el Seminario de Matemática Aplicada, el cual ha sido enriquecido con la participación de diferentes actores de otras áreas del conocimiento y sectores externos. En la Tabla 50 se observa algunas conferencias que se han orientado en el seminario que incluyen otras áreas del saber.

Tabla 50. Conferencias del seminario de matemática aplicada

Título	Expositor	Área	Año
Análisis no lineal para el estudio de la interacción dinámica de las células vírgenes, efectoras y cancerosas de leucemia mielógena crónica	Laura Camila Sánchez y Daniela Trujillo Gálvez	Salud	2020
Dinámica celular en un tumor cancerígeno. Bifurcación y caos en un crecimiento tumoral.	Manuel Arturo Nova Martínez (estudiante Maestría)	Salud	2020
COVID 19: Modelos de Zombies, vampiros y hombres lobos.	Héctor Andrés Granada	Salud	2020
Análisis dinámico de HAKEN – LORENZ para un láser Monómodo	Brayan Andrés Rubio Cano (estudiante Maestría)	Ingeniería	2019
Una aplicación de la transformada WAVELET	Luis Felipe Herrera	Ingeniería	2019
Efectos del gasto público en salud Sobre el crecimiento económico Colombiano	Johana Lizeth Bustos González	Economía	2019

desde 1940 hasta el año 2000			
Modelos de crecimiento limitado	Pablo Emilio Calderón	Biología	2019
Sistemas dinámicos continuos aplicados al desarrollo sostenible en una región	Héctor Andrés Granada Díaz	Sociales	2018
Modelo matemático para el control químico con resistencia del AEDES AEGYPTI	Leonardo Duvan Restrepo	Biología y química	2018
Análisis de la bifurcación de Hopf en un sistema tipo Lorenz	Pablo Emilio Calderón	Ingeniería	2018

Fuente: Seminario de Matemática Aplicada

6.2.5. Olimpiadas matemáticas

Una actividad adicional de servicio social o relación con el sector externo, en la cual docentes de la Maestría han sido actores principales es la organización de las Olimpiadas Matemáticas. Por ejemplo, el día 7 de marzo de 2020, la Universidad del Tolima participó en la Competencia de MATEmáticas por Equipos (COMATEQ) organizada por la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez (UPR), con 7 de la Institución Educativa Antonio Nariño, Coello-Cocora y 8 de la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga, Carmen de Apicalá.

Esta Olimpiada es un concurso matemático en línea para jóvenes, y tiene como objetivos: Descubrir, estimular y desafiar a los estudiantes con habilidad matemática, favorecer relaciones de amistad y cooperación internacionales entre estudiantes y profesores, estimular y apoyar la participación en actividades

relacionadas con Olimpíadas Matemáticas, estimular la creación de problemas novedosos que despierten interés por el estudio de las matemáticas en general.

Este proyecto inició en el año 2017 y es organizado por profesores del Departamento de Ciencias Matemáticas que trabajan en Olimpíadas Matemáticas de Puerto Rico (OMPR) de la UPR en colaboración con las universidades colombianas: Universidad de Nariño, Universidad del Cauca, Universidad de Antioquia, Universidad Industrial de Santander, Universidad del Valle. Para el año 2018 la Universidad del Tolima fue invitada a participar y la docente Nidia Yadira Caicedo y el docente Leonardo Duván Restrepo del Departamento de Matemáticas y Estadística asumieron la coordinación. Se ha contado también con el apoyo de los profesores Edwin Bernal y Carlos Mirquez de la Facultad de Educación; de los estudiantes del programa Matemáticas con énfasis en Estadística Jorge Ortiz, Jhonny Leal, Juan Alejandro Segura, Miguel Torres, de los estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas Jarib Acosta, Jhony Rodríguez, Juan Pablo Poveda; de los estudiantes y graduados de la Maestría en Matemáticas Juan Ricardo Prada, Jaime Flórez y Byron Acosta y de la funcionaria Leidy Segovia de la oficina de Proyección Social (Ver Ilustraciones 2 y 3).

Ilustración 2. Estudiantes Participantes



Ilustración 3. Actividades en sala de cómputo



6.2.6. Proyectos de Investigación con impacto Social

6.2.6.1. La experiencia obtenida en la organización de las Olimpiadas Matemáticas COMATEQ, desde el año 2018 ha permitido observar la importancia, relevancia e impacto que toman este tipo de iniciativas. Gracias a ello, los docentes de nuestro Departamento Nidia Yadira Caicedo y Leonardo Duvan Restrepo han inscrito ante la Oficina de Proyección Social de la Universidad del Tolima el proyecto “Olimpiadas Matemáticas UT”, el cual comenzará a desarrollarse a partir de junio de 2021 y tendrá una duración de 15 meses aproximadamente. Esta iniciativa cuenta con la valiosa colaboración de los profesores Edwin Bernal y Carlos Mirquez de la Facultad de Educación y de la funcionaria Leidy Diana Segovia de la Oficina de Proyección Social.

Aunque como tal la Maestría en Matemáticas no cuenta con prácticas de proyección social en su nuevo plan de estudios, se puede evidenciar en sus núcleos disciplinar o profesional e interdisciplinar, asignaturas en el campo de la matemática aplicada y la estadística. En el núcleo disciplinar aparecen asignaturas en el área de matemática aplicada como: Sistemas Dinámicos Continuos, Sistemas Dinámicos Discretos, Análisis no lineal, Complejidad, Geometría diferencial, Tópicos de Física - Matemática, Problemas Inversos, Programación Lineal.

En el área de estadística se ofertan las asignaturas: Métodos Montecarlo, Modelos Lineales Generalizados, Estadística Bayesiana, Muestreo, Análisis Multivariado, Series de Tiempo, Control de calidad, Diseño de experimentos, Procesos estocásticos, Econometría, Investigación de operaciones; las cuales contribuirán a que el estudiante (y por ende la maestría) puede tener un vínculo con el sector externo.

6.2.6.2. Semillas para las Ciencias Básicas

Desde el año 2018 la facultad de Ciencias viene realizando el seminario “Semillas para las Ciencias Básicas (SCB)” dirigido a docentes de las instituciones educativas de la ciudad de Ibagué, estudiantes y docentes de la Universidad del Tolima, cuyo propósito es motivar a los docentes e incentivar la investigación como herramienta educativa en la planeación y desarrollo de las actividades en el aula de clase.

Para estos seminarios se contó con la participación de conferencistas nacionales como:

- Ayda Lilia Caicedo, Programa Ondas de Colciencias (Nariño).
- Ramiro Uribe Kaffure, docente Departamento Física, Universidad del Tolima.
- Juan Miguel Velásquez, docente Departamento de Matemáticas Universidad del Valle.
- Raúl Téllez, docente de aula Magisterio de Medellín.
- Liliana Francis Turner, docente Departamento de Biología, Universidad del Tolima
- John Fredy Ariza, docente Departamento de Economía y Finanzas, Universidad del Tolima.

Ilustración 4. Conferencias en el seminario “Semillas para ciencias básicas”



En dicho seminario se socializó el proyecto de investigación de profesores del Departamento de Matemáticas y Estadística y Química titulado: “Influencia de las Ciencias Básicas en el aprendizaje de los estudiantes del grado noveno de una Institución Educativa de la ciudad de Ibagué” por los investigadores Yadira Caicedo (Docente de Matemáticas), Ximena Pulido V.(Docente de Química) y Leonardo D. Restrepo A. (Docente de Matemáticas), docentes de la Facultad de Ciencias; con la intención de dar a conocer a nivel regional la finalidad de este proyecto que busca contribuir con la formación integral de estudiantes de básica secundaria y media visto desde el trabajo experimental y actividades en contexto, e incentivar la participación de docentes y estudiantes a corto, mediano y largo plazo en este proyecto.

Ilustración 5. Practicas estudiantiles en seminario “Semillas para ciencias básicas”



¡Construimos la universidad que soñamos!

6.2.7. Eventos Académicos

Entre los eventos académicos asociados a los procesos de investigación, extensión y socialización que han sido apoyados por el Programa, la Facultad y la Universidad, se pueden resaltar los siguientes: Semana de la Facultad de Ciencias, Cátedra de la Academia, Congresos en los que los profesores y estudiantes del programa

participan de forma activa y constante como el Encuentro Nacional de Matemáticas y Estadística, el Encuentro ALTENCOA, el UN-Encuentro de Matemáticas, entre otros.

En particular, el Departamento de Matemáticas y Estadística realizó desde el año 2000 hasta el año 2010, ocho versiones de la Jornada Regional de Matemáticas y Estadística. Teniendo en cuenta la experiencia en la organización de este evento y la apropiación del mismo por parte de la comunidad académica nacional y regional, el Departamento ha organizado desde el año 2011 el Encuentro Nacional de Matemáticas y Estadística (ENME-UT).

Es de destacar que en el IX Encuentro Nacional de Matemáticas y Estadística (IX-ENME-UT-2019) realizado en el mes de mayo de 2019, se presentaron 8 conferencias, 49 comunicaciones, 16 posters y 3 cursillos. El evento tuvo participantes de más de diez universidades nacionales y al menos cuatro internacionales. Este espacio fue notablemente enriquecido por los conferencistas invitados, Carlos Castillo Chávez de la Universidad Estatal de Arizona, Luis Mauricio Castro de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Héctor Pinedo de la Universidad Industrial de Santander y Arnold Oostra de la Universidad del Tolima.

El ENME-UT históricamente ha sido enriquecido por reconocidos investigadores de la matemática aplicada y estadística, los cuales han sido invitados por la Organización del evento. Hemos contado con la participación de Carlos Castillo Chávez de la **Universidad Estatal de Arizona**, Luis Mauricio Castro de la **Pontificia Universidad Católica de Chile**, Aldo Medina Garay de la **Universidad Federal de Pernambuco (Brasil)**, Jesús Salinas de la **Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú)**, Lorenzo Acosta y Gustavo Nieto de la **Universidad Nacional de Colombia**, entre otros (Ver Ilustraciones 6 y 7).

Ilustración 6. Carlos Castillo (USA)

Ilustración 7. Luis Mauricio Castro (Chile)



También es importante mencionar que nuestros estudiantes y egresados de la Maestría han participado como ponentes en nuestro evento, por ejemplo, en las Ilustraciones 8 y 9 se muestran a **Juan Ricardo Prada** y **Jaime Flórez** presentando los resultados de sus trabajos de tesis.

Ilustración 8. Juan Ricardo Prada

Ilustración 9. Jaime Flórez



Página oficial del evento: <http://www.ut.edu.co/academi/presentacion>

Contacto: encuentromatesta@ut.edu.co

6.2.8 Boletín semestral del Departamento de Matemáticas y Estadística

Desde el semestre B-2017 el Departamento de Matemáticas y Estadística ha venido publicando semestralmente el boletín informativo, B^E-MATESTA, en el que se comunica a toda la comunidad universitaria las actividades que realizan tanto estudiantes y docentes como egresados del programa. En este boletín se incluyen los artículos publicados, los eventos académicos, sustentaciones de los trabajos de grado y tesis, los seminarios de investigación, profesores visitantes, actividades de proyección social y extensión, diplomados y otras actividades en general (**Anexo 18**). Los boletines publicados hasta el momento pueden ser consultados en el enlace:

<http://facultadciencias.ut.edu.co/servicios/boletines-electronicos-del-departamento-de-matematicas-y-estadistica.html>

6.3 Plan de vinculación de la comunidad académica con el sector externo

El plan que se considera desarrollar en los próximos 7 años se encuentra detallado en las Tablas 51 y 52.

Tabla 51. Estrategias de vinculación con el sector externo

OBJETIVO	ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES
Programa de extensión social	Educación continuada	Realizar actividades de educación continuada con graduados
Ofrecer soluciones a problemas reales del sector productivo, comercial e industrial y dar soporte y asesoría, teniendo en cuenta las necesidades planteadas por dichas empresas.	Asesoría. Consultoría. Asistencia Técnica.	Participación de docentes y estudiantes en la UACE
	Educación Continuada: Diplomados y Seminarios	Elaboración y ejecución de propuestas para el sector externo

Participar en proyectos interdisciplinarios y con impacto social.	Elaboración de proyectos	Participación de docentes o estudiantes en proyectos con impacto social
		Participación de docentes o estudiantes en proyectos de investigación interdisciplinarios
Socializar aplicaciones de las matemáticas y la estadística al sector externo	Vínculos con sectores externos al Programa	Socialización de aplicaciones de las matemáticas y la estadística al sector externo en diferentes espacios
Publicar artículos de matemática aplicada o estadística	Elaboración y sometimiento de artículos	Publicación de artículos de matemática aplicada o estadística

En la Tabla 52 se presentan los resultados esperados de acuerdo a las actividades planteadas en la Tabla 51.

Tabla 52. Actividades y resultados esperados

ACTIVIDAD	RECURSOS	RESULTADOS ESPERADOS
Realizar actividades de educación continuada con graduados	PROPIOS	5 talleres de capacitación.
Participación de docentes y estudiantes en la UACE	PROPIOS	Vinculación de 5 profesores y 2 estudiantes
Elaboración y ejecución de las propuestas para el sector externo	MIXTOS	2 diplomados o seminarios
Participación de docentes o estudiantes en proyectos con impacto social	MIXTOS	Participación en 2 proyectos
Participación de docentes o estudiantes en proyectos de investigación interdisciplinarios	MIXTOS	Participación en 3 proyectos



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

Socialización de aplicaciones de las matemáticas y la estadística al sector externo en diferentes espacios	PROPIOS	Establecer vínculos con 4 actores del sector externo.
Publicar artículos de matemática aplicada o estadística	PROPIOS	Publicar 2 artículos con autoría de profesores y estudiantes



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

7. PROFESORES

Los docentes constituyen uno de los actores principales del proceso de enseñanza y aprendizaje, para que el estudiante asuma competencias de formación que le permita tener visiones y actuaciones diferentes de su entorno y el mundo. Asegura la excelencia y la calidad del programa. De la idoneidad de la planta docente, sus aptitudes y metodologías, depende la calidad, posicionamiento y reconocimiento del programa, del estudiante y del egresado. Es por esto que la Universidad del Tolima y la Facultad de Ciencias determinan, criterios claros para la selección docente asegura su excelencia, así como la calidad y adecuada aplicación de las estrategias pedagógicas.

7.1. Estructura de la Organización Docente

El departamento de Matemáticas y Estadística de la universidad del Tolima cuenta con profesores de planta y catedráticos, participando activamente de la formación de los estudiantes del programa de pregrado y de otros programas que requieren del componente matemático y estadístico. Sin embargo, los docentes de la Maestría en Matemáticas son exclusivamente docentes de planta.

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 (Anexo 16), 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 (Anexo 17), y el Acuerdo No. 023 de 2004 del Consejo Académico, que reglamenta el proceso de selección de los docentes de cátedra (Anexo 18).

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 (Anexo 19).

La Universidad se rige por el Estatuto Profesoral aprobado por el Acuerdo 031 del 14 de abril de 1994 del Consejo Superior (Anexo 16), el cual ejerce las atribuciones legales y en especial las que le confiere la Ley 30 de 1992. por el Estatuto General de la Universidad del Tolima, Acuerdo 104 del 21 de diciembre de 1993 (Anexo 19), 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. Por otro lado, en el Capítulo V del estatuto profesoral se establecen los requisitos para la carrera Docente.

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

En el Estatuto Profesoral de la Universidad del Tolima artículos 18 al 26, se especifica el sistema de clasificación de los docentes, según su experiencia docente, profesional e investigativa, publicaciones realizadas y distinciones académicas recibidas; categorías en las que puede ser clasificado, requisitos para ingresar al escalafón y para su promoción de una categoría a otra (las cuales comprenden profesor auxiliar, asistente, asociado y titular). El Estatuto Profesoral reglamenta las políticas, funciones y responsabilidades de las distintas categorías de la carrera docente. Adicionalmente, se encuentran tres tipos de dedicación: Dedicación exclusiva (44 horas semanales), tiempo completo (40 horas semanales) y cátedra (hasta 10 horas semanales de clase).

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, 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 019 de 2005 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 (Anexo 8).

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 (Anexo 18); el Director de Departamento respectivo determina la necesidad y solicita al Consejo de Facultad la aprobación y autorización del concurso. En el calendario académico se establecen 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.

El Departamento de Matemáticas y Estadística actualmente cuenta con 15 profesores de planta, de los cuales el 67% poseen título doctoral, y están vinculados en las categorías de Asociado, Asistente y Titular. En los últimos 5 años se incorporaron 5 docentes de planta de tiempo completo, de los cuales dos (2) tienen formación en el área de matemática aplicada, uno (1) en matemática teórica y dos (2) en estadística.

¡Construimos la universidad que soñamos!

La Maestría en Matemáticas ha contado con el apoyo TODOS los profesores de planta del área de matemáticas del Departamento, 10 en total. La nueva propuesta de modificación de la Maestría implica que eventualmente nuestro posgrado sea apoyado también por los docentes del área de estadística y de otras áreas afines a las matemáticas y al espíritu de nuestra Maestría.

7.1.1. Personal Docente con titulación académica y tiempo de dedicación.

En la Tabla 53 se muestran los Docentes de planta adscritos al Departamento de Matemáticas y Estadística, mostrando su titulación académica, el nivel de formación, escalafón institucional, tipo de vinculación (TC tiempo completo, MT medio tiempo y HC) y tipo de contrato (TI término indefinido, TF término fijo).

En el Departamento de Matemáticas y Estadística se pueden reconocer 15 grandes áreas de conocimiento, las cuales son lideradas por los profesores de planta y apoyadas por los profesores de cátedra. Vale resaltar que los profesores pueden participar en más de un área acorde con las líneas de investigación que se desarrollan en los diferentes grupos. Estas áreas se muestran en la Tabla 53.

7.2 Equipo docente (caracterización laboral y profesional)

La alta calidad del cuerpo de profesores que soporta el programa se convierte en uno de sus principales factores de diferenciación frente a otros programas de la misma estructura en el contexto nacional y regional, la amplia trayectoria académica y profesional de los docentes dan cuenta de un proceso formativo riguroso, enriquecedor y de condiciones estrictas de calidad. En la Tabla 53, se presenta la relación de los docentes de planta adscritos a la Facultad de Ciencias que han desempeñado su función profesoral en el programa de Maestría en Matemáticas.

Tabla 53. Docentes de planta adscritos al Departamento de Matemáticas y Estadística, mostrando el nivel de formación y tiempo de dedicación potencial a la Maestría.

Nombre del Profesor	Nivel de Formación		Categoría Institucional	Tipo vinculación	Tipo Contr	% de tiempo o dedic
	Nivel	Área de conocimiento				
Jesús Antonio Ávila Guzmán	Doctorado	Álgebra y Topología	Asociado	TC	TI	100
Nidia Yadira Caicedo Bravo	Doctorado	Teoría números	Asistente	TC	TI	100



Nombre del Profesor	Nivel de Formación		Categoría Institucional	Tipo vinculación	Tipo Contr	% de tiempo dedicado
	Nivel	Área de conocimiento				
Pablo Emilio Calderón Saavedra	Doctorado	Análisis y Sistemas Dinámicos	Asistente	TC	TI	100
Héctor Andrés Granada	Doctorado	Análisis, Sistemas Dinámicos y Matemática computacional	Asociado	TC	TI	100
Víctor Eduardo Marín Colorado	Doctorado	Álgebra y Teoría números	Asistente	TC	TI	100
Octavio Montoya Montoya	Doctorado	Análisis	Asociado	TC	TI	100
Luis Eduardo Olivar Robayo	Doctorado	Análisis, Matemática computacional	Asistente	TC	TI	100
Anton Arnold Ostra Van Noppen	Doctorado	Lógica, Geometrías	Asociado	TC	TI	100
Leonardo Duvan Restrepo Alape	Maestría	Análisis y Sistemas Dinámicos	Asistente	TC	TI	100
Leonardo Solanilla Chavarro	Posdoctorado	Lógica, Geometrías	Asociado	TC	TI	100
Joaquín González Borja	Doctorado	Modelos lineales-no lineales, Inferencia, Series de Tiempo y Estadística Computacional	Asistente	TC	TI	100

Nombre del Profesor	Nivel de Formación		Categoría Institucional	Tipo vinculación	Tipo Contr	% de tiempo o dedic
	Nivel	Área de conocimiento				
Yuri Marcela García	Maestría	Modelos lineales-no lineales, Inferencia, multivariado y Estadística Computacional	Asistente	TC	TI	100
Jairo Alfonso Clavijo	Maestría	Modelos lineales-no lineales, Inferencia, Series de Tiempo, Muestreo y multivariado	Titular	TC	TI	100
Alfonso Sánchez	Maestría	Modelos lineales-no lineales, Inferencia	Asociado	TC	TI	100
Gisou Díaz Rojo	Maestría	Muestreo, Estadística Computacional y Minería de Datos	Asistente	TC	TI	100

Fuente: Elaboración propia con información del Departamento de Matemáticas y Estadística

Como se observa en la Tabla 53, los docentes que hacen parte del Departamento de Matemáticas y Estadística cubren todas las áreas del conocimiento en las cuales se enmarcan todas las asignaturas del Plan de Estudios de la Maestría en Matemáticas. Sin embargo, el Departamento tiene proyectado vincular al menos 1 profesor de planta en el área de estadística y 1 en el área de matemáticas en el concurso que la Universidad piensa convocar durante el semestre 2021-B.

En la Tabla 54 se muestran los docentes de cátedra adscritos al Departamento de Matemáticas y Estadística, mostrando el nivel de formación y que eventualmente podrían impartir clases en la Maestría.

Tabla 40. Docentes de cátedra adscritos al Departamento de Matemáticas y Estadística, mostrando el nivel de formación.

Número	Nombre del profesor	Formación académica			
		Pregrado	Especialización	Maestría	Estudiante de maestría (M) o doctorado (D)
1	Carolina Perdomo	X		X	
2	Juan Pablo Yañez Puentes	X		X	D
3	Oscar Abel Cardona	X		X	D
4	Sulma Guzmán	X		X	
5	Juan Pablo Pérez	X		X	D
6	Pedro José Gallego	X		X	
7	Jaime Adalberto Flórez	X		X	D
8	Juan Ricardo Prada	X		X	
9	Jonathan Cardozo	X		X	

Fuente: Departamento de Matemáticas y Estadística

7.2.1. Personal docente con tiempo de dedicación a las funciones sustantivas (docencia, investigación y otras actividades)

En la Tabla 55 se muestra la asignación horaria de los profesores del Departamento de Matemáticas y Estadística.

Tabla 41. Número de horas asignadas a los docentes del Departamento de Matemáticas y Estadística.

DOCENTES	% DOCENCIA	% INVESTIGACIÓN					% TOTAL INVESTIGACIÓN	% OTRAS ACTIVIDADES	% TOTAL HORAS
		Proyecto aprobado	Dirección grupo	Seminarios	Dirección tesis	Elab. Artículo, ...			
Jesús Antonio Ávila CVLAC	58	0	71	29	0	0	31	11	100
Nidia Yadira Caicedo	55	85	0	15	0	0	20	20	100



DOCENTES	% DOCENCIA	% INVESTIGACIÓN					% TOTAL INVESTIGACIÓN	% OTRAS ACTIVIDADES	% TOTAL HORAS
		Proyecto aprobado	Dirección grupo	Seminarios	Dirección tesis	Elab. Artículo,			
CVLAC									
Pablo Emilio Calderón CVLAC	55	0	80	0	20	0	13	32	100
Jairo Alfonso Clavijo CVLAC	79	100	0	0	0	0	9	12	100
Yuri Marcela García CVLAC	61	78	0	14	8	0	32	7	100
Joaquín González Borja CVLAC	59	0	0	44	56	0	10	31	100
Héctor Andrés Granada CVLAC	41	0	0	62	38	0	7	52	100
Víctor Eduardo Marín CVLAC	55	80	0	20	0	0	31	14	100
Octavio Montoya Montoya CVLAC	66	0	0	62	31	7	17	17	100
Luis Eduardo Olivar CVLAC	39	0	0	0	0	0	0	61	100
Leonardo Duván Restrepo CVLAC	20	100	0	0	0	0	20	60	100
Alfonso Sánchez Hernández (Comisión Año Sabático) CVLAC									

DOCENTES	% DOCENCIA	% INVESTIGACIÓN					% TOTAL INVESTIGACIÓN	% OTRAS ACTIVIDADES	% TOTAL HORAS
		Proyecto aprobado	Dirección grupo	Seminarios	Dirección tesis	Elab. Artículo,			
Leonardo Solanilla Chavarro CVLAC	67	90	0	0	10	0	27	6	100
Gisou Díaz (Comisión Doctorado) CVLAC									
Arnold Oostra CVLAC	60			60	20	20	27	13	100

Fuente: Departamento de Matemáticas y Estadística

7.2.2. Personal docente vinculado a proyectos de relación con el sector externo

Olimpiadas matemáticas: Una actividad adicional de servicio social o relación con el sector externo, en la cual docentes de la Maestría han sido actores principales es la organización de las Olimpiadas Matemáticas. Por ejemplo, el día 7 de marzo de 2020, la Universidad del Tolima participó en la COmpetencia de MATemáticas por Equipos (COMATEQ) organizada por la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez (UPR), con 7 de la Institución Educativa Antonio Nariño, Coello-Cocora y 8 de la Institución Educativa Técnica Pedro Pabón Parga, Carmen de Apicalá.

Esta Olimpiada es un concurso matemático en línea para jóvenes, y tiene como objetivos: Descubrir, estimular y desafiar a los estudiantes con habilidad matemática, favorecer relaciones de amistad y cooperación internacionales entre estudiantes y profesores, estimular y apoyar la participación en actividades relacionadas con Olimpiadas Matemáticas, estimular la creación de problemas novedosos que despierten interés por el estudio de las matemáticas en general.

Este proyecto inició en el año 2017 y es organizado por profesores del Departamento de Ciencias Matemáticas que trabajan en Olimpiadas Matemáticas de Puerto Rico (OMPR) de la UPR en colaboración con las universidades colombianas: Universidad de Nariño, Universidad del Cauca, Universidad de Antioquia, Universidad Industrial de Santander, Universidad del Valle. Para el año 2018 la Universidad del Tolima fue invitada a participar y la docente Nidia Yadira Caicedo y el docente Leonardo Duván Restrepo del Departamento de Matemáticas y Estadística asumieron la coordinación. Se ha contado también con el apoyo de los profesores Edwin Bernal y Carlos Mirquez de la Facultad de Educación; de los estudiantes del programa Matemáticas con énfasis en Estadística Jorge Ortiz, Jhonny Leal, Juan Alejandro Segura, Miguel Torres, de los estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas Jarib Acosta, Jhony Rodríguez, Juan Pablo Poveda; graduados de la Maestría en Matemáticas Juan Ricardo Prada, Jaime Flórez y estudiante activo de la Maestría en Matemáticas Byron Acosta; y de la funcionaria Leidy Segovia de la oficina de Proyección Social.

Proyectos de Proyección Social: La experiencia obtenida en la organización de las Olimpiadas Matemáticas COMATEQ, desde el año 2018 ha permitido observar la importancia, relevancia e impacto que toman este tipo de iniciativas. Gracias a ello, los docentes de nuestro Departamento Nidia Yadira Caicedo y Leonardo Duván Restrepo han inscrito ante la Oficina de Proyección Social de la Universidad del Tolima el proyecto “Olimpiadas Matemáticas UT”, el cual comenzará a desarrollarse a partir de septiembre de 2020 y tendrá una duración de 15 meses aproximadamente. Esta iniciativa cuenta con la valiosa colaboración de los profesores Edwin Bernal y Carlos Mirquez de la Facultad de Educación y de la funcionaria Leidy Diana Segovia de la Oficina de Proyección Social.

Proyectos de investigación: Los grupos de investigación del programa, dentro de su quehacer académico también desarrollan actividades de proyección social buscando que la sociedad en general se apropie de los conocimientos generados en los procesos de investigación. Tal es el caso del proyecto de investigación

“Influencia de las ciencias básicas en el aprendizaje de los Estudiantes del grado noveno de una Institución Educativa de la ciudad de Ibagué, a través de la propuesta denominada Las Semillas para las Ciencias Básicas” dirigido por la profesora Nidia Yadira Caicedo y Leonardo Duván Restrepo adscritos al Departamento de Matemáticas y Estadística. Este proyecto se encuentra vigente en el período Febrero 2018 – Noviembre 2020.

7.3 Plan de vinculación de docentes acuerdo con la propuesta presentada, que incluya perfiles, funciones y tipo vinculación.

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

Actualmente la Universidad del Tolima proyecta la vinculación de nuevos docentes de planta en el semestre 2021. En el transcurso de este período se estarán definiendo el número de plazas definidas para cada Facultad de la Universidad.

De llegarse a concretar esa convocatoria, para la Facultad se estima vincular docentes nuevos, que como mínimo llegarían con título de Maestría y, por tanto, podrían ser parte de los profesores de la Maestría en Matemáticas. Con base en esta información, se calcula la relación del número de estudiantes por profesor será de un estudiante por docente.

Ingreso Profesores de Planta

Los docentes de planta se vinculan de acuerdo con las normas vigentes del Estatuto Profesoral Acuerdo del Consejo Superior N° 031 de 1994 (Anexo 16) y el Acuerdo

012 de 1995 del Consejo Superior de la Universidad del Tolima (Anexo 17), 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 019 de 2005 del Consejo Superior (Anexo 8), 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.

Ingreso Profesores Catedráticos del Programa

Las normas vigentes expresadas en el Reglamento General de la Universidad del Tolima y en el Estatuto Profesorial (Acuerdo del Consejo Superior N° 031 de 1994 (Anexo 16) determinan de manera general la forma de contratación de los profesores catedráticos.

7.4. Plan de formación docente que promueva el mejoramiento de la calidad de los procesos de docencia, investigación y extensión

7.4.1 Capacitación.

Los docentes de planta y catedráticos pueden acceder a los programas de desarrollo de la docencia que la Universidad ha reglamentado para tal fin, bajo el Acuerdo 020 de 2003 del Consejo Académico (Anexo 4) y bajo el plan de capacitación y desarrollo docente proyectado por la Vicerrectoría Académica anualmente. En la tabla 56 se encuentran el listado de los profesores que han participado en eventos o capacitaciones con el apoyo del plan de capacitación que tiene la Universidad del Tolima para tal fin.

Tabla 42. Participación de profesores en eventos y capacitaciones año 2015-2019



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
LUIS EDUARDO OLIVAR ROBAYO	Realizar una pasantía internacional, en el marco de su comisión de estudios, en la Universidad de Leeds - Inglaterra, que se llevó a cabo del 15 de abril al 30 de agosto de 2015.	Capacitación		X	2015
NIDIA YADIRA CAICEDO BRAVO	Participar como ponente en el XX Congreso Colombiano de Matemáticas, que se llevó a cabo del 21 al 24 de julio de 2015, en la ciudad de Manizales	"Conjuntos de Sidon obtenidos a partir de los grupos de un cuerpo finito" y "Construcción de conjuntos modulares a partir de conjuntos modulares vía homomorfismos"	X		2015
JESÚS ANTONIO ÁVILA GUZMÁN	Participar como ponente en el XX Congreso Colombiano de Matemáticas, que se llevó a cabo del 21 al 24 de julio de 2015, en la ciudad de Manizales	"Sobre el anillo fijo parcial"	X		2015
NELSON RODRÍGUEZ ARIAS	Participar como ponente en la modalidad de poster en el XXV Simposio Internacional de Estadística, que se llevó a cabo del 5 al 8 de agosto, en la ciudad de Armenia.	"Evaluación del funcionamiento de pronósticos del desempleo en Colombia, a través de modelos autorregresivos de umbrales con y sin entradas exógenas"	X		2015
HÉCTOR ANDRÉS GRANADA DÍAZ	Participar como ponente en el XX Congreso Colombiano de Matemáticas, que se llevó a cabo del 21 al 24 de julio de 2015, en la ciudad de Manizales	"Dinámica no lineal de un sistema complejo demográfico, económico y ambiental de desarrollo sostenible"	X		2015



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
NIDIA YADIRA CAICEDO BRAVO	Asistir a la Escuela de invierno AGRA II Aritmética, Grupos y Análisis, en la Universidad San Antonio Abad, de Cusco - Perú, del 8 al 22 de agosto de 2015	Capacitación		X	2015
JAIRO ALONSO CLAVIJO MÉNDEZ	Asistir al curso de capacitación Métodos estadísticos para el Análisis de Datos, que se realizó en la Universidad de Santander, en Bucaramanga, entre el 26 y 29 de octubre de 2015.	Capacitación	X		2015
GISOU DÍAZ ROJO	Mediante Acuerdo del Consejo Académico No. 0161 del 31 de julio de 2015, para adelantar estudios de Doctorado en Estadística y Optimización, en la Universidad Politécnica de Valencia, con una duración de 3 años, a partir del 1 de septiembre de 2015.	Comisión doctoral		X	2015
ARNOLD OOSTRA	Participar como ponente en el Peirce's Mathematics Symposium, que se realizó del 25 al 27 de noviembre de 2015, en la ciudad de Bogotá.	"Peirce in Tolima / Peirce and Propositional Completeness"	X		2015
ARNOLD OOSTRA	Participar como ponente magistral del cursillo Lógica con los gráficos existenciales de Peirce, que se realizó en la Universidad de Caldas, del 11 al 16 de abril de 2016. Los costos serán asumidos por la Universidad de Caldas	Invitado	X		2016



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
LUIS EDUARDO OLIVAR ROBAYO	Para participar como ponente en el V Congreso Latinoamericano de Matemáticas, que se realizó en la Universidad del Norte de Barranquilla, del 11 al 15 de julio de 2016.	"Inverse Problems: theory, methods and applications"	X		2016
PABLO EMILIO CALDERÓN SAAVEDRA	Para realizar la defensa de la tesis doctoral y realizar trámites correspondientes para optar el título de Doctor en Matemáticas, a partir del 17 hasta el 28 de enero de 2017.	Carta de invitación		X	2016
YURI MARCELA GARCÍA SAAVEDRA	Para asistir al curso de Introducción a los modelos lineales generalizados mixtos, que se realizó en la ciudad de Cali, del 11 al 13 de mayo de 2017.	Capacitación	X		2017
LEONARDO DUVÁN RESTREPO ALAPE	Para participar en el XVII Encuentro Internacional Virtual Educa 2017, que se realizó en la ciudad de Bogotá, del 14 al 16 de junio de 2017.	El Ministerio de Educación Nacional - MEN cursa invitación al profesor Restrepo para participar en el encuentro de investigadores	X		2017
ALFONSO SÁNCHEZ HERNÁNDEZ	Para participar como ponente en el XXVII Simposio Internacional de Estadística, que se realizó del 8 al 12 de agosto de 2017, en la Universidad Santo Tomas - Medellín.	Análisis de la deserción en los programas de pregrado de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima mediante GAMS. Modalidad Póster	X		2017



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
JESÚS ÁVILA	Para participar como conferencista invitado en III Simposio de Topología Carlos Javier Ruiz Salguero	Acciones de grupos topológicos	X		2017
ARNOLD OOSTRA	Para participar como conferencista invitado en III Simposio de Topología Carlos Javier Ruiz Salguero	Hacia un modelo topológico para los gráficos existenciales Beta	X		2017
NIDIA YADIRA CAICEDO	Encuentro de Sociedades de Matemáticas de México y Colombia	Conjuntos de Sidon y bases aditivas		X	2018
YURI MARCELA GARCÍA	Participación como ponente en el II Congreso Colombiano de Estadística	Modelo bivariado para el rendimiento en matemáticas y lenguaje de estudiantes que presentaron las pruebas Saber 11 del 2016 en el departamento del Tolima		X	2018
ARNOLD OOSTRA	Participación como conferencista invitado en el III Congreso Internacional de Matemáticas Aplicadas	Lógica formal desarrollada con dibujos simples		X	2018
JOAQUÍN GONZÁLEZ BORJA	Participación como ponente en el XXVIII Simposio Internacional de Estadística	Modelamiento y pronósticos usando modelos TSAR con estacionalidad estocástica y determinística en la tasa de desempleo y el seguimiento económico mensual colombiano 2001-2016.		X	2018



NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
NIDIA YADIRA CAICEDO	Participación como ponente en Altencoas8	Algunas generalizaciones de estadísticas sobre composiciones coloreadas Generación de secuencias sonar tipo cuadrática, Welch y Shift mediante el uso de Matlab.	X		2018
LUIS EDUARDO OLIVAR	Participación como conferencista en el XXII Congreso Colombiano de Matemáticas	Utilización del método de elementos finitos en la discretización de problemas inversos de identificación de parámetros en ecuaciones elípticas		X	2019
NIDIA YADIRA CAICEDO	Participación como ponente en el XXII Congreso Colombiano de Matemáticas	Propiedades de las secuencias sonar tipo Ruzsa y Welch exponencial		X	2019
LEONARDO SOLANILLA	Participación como ponentes XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática	La teoría de los indivisibles matemáticos en el Siglo XVII		X	2019
ARNOLD OOSTRA	Participación como conferencista invitado en el Festschrift Zalamea 2019	El péndulo y la hélice. Fernando Zalamea entre los gráficos existenciales y el continuo peirceano		X	2019
ARNOLD OOSTRA	Conferencia ofrecida al Depto. De Matemáticas de la Universidad del Valle	Avances en la representación de los gráficos existenciales	X		2019

NOMBRE DEL DOCENTE	EVENTO	NOMBRE PONENCIA	NACIONAL	INTERNACIONAL	AÑO
ARNOLD OOSTRA	Participación como ponente en el VI Seminario de Historia y Filosofía de la Ciencia Edición Especial: Peirce en Colombia.	Los cuadernos de Peirce-Kripke	X		2019
ARNOLD OOSTRA	Invitación como conferencista en el 24 Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones	El teorema de la curva de Jordan y su aplicación a la lógica	X		2019
YURI MARCELA GARCIA	Participación como ponente en el XII Coloquio de Estadística	Estimación Bayesiana del modelo de regresión Cox con predictores funcionales esparsos aplicados a datos de cirrosis biliar primara	X		2019

Fuente: Comité Desarrollo de la Docencia

7.4.2 Promoción y reconocimientos.

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 5).

Las políticas de estímulo y reconocimiento a la docencia calificada, en la Universidad del Tolima, se rigen por la Ley 30 de 1992, por el Decreto 1279 de 2002, y por el Estatuto Profesoral, Acuerdo 031 de abril 14 de 1994 del Consejo Superior Universitario (Anexo 16) y por resolución de la Rectoría, resaltando los méritos en los 5, 10,15 y más años de servicio a la Universidad. Además, también se hacen reconocimientos a los docentes del Departamento por parte de la Facultad de Ciencias. Estos pueden por los aportes significativos realizados por los docentes en actividades relacionadas con los tres ejes misionales de la Universidad, la docencia, la investigación y la proyección social.

La eficiencia en la docencia se evalúa según lo dispuesto en el Estatuto Profesoral y en el Acuerdo 0060 de octubre 29 de 1993 (Anexo 20); los instrumentos de evaluación están institucionalizados en el Acuerdo 061 de 1993, del Consejo Académico (Anexo 21).

Para la Maestría en Matemáticas es de orgullo contar con docentes muy calificados y más aún cuando son motivo de reconocimientos a nivel institucional y nacional. En la Tabla 57 se observan algunos de los reconocimientos obtenidos por profesores del Depto. de Matemáticas y Estadística (últimos 5 años).

Tabla 43. Reconocimientos docentes Depto. Matemáticas y Estadística

Docente	Tipo de reconocimiento	Institución que la otorga	Año
Arnold Oostra	Reconocimiento por Máxima Calificación Docente	Universidad del Tolima	2016
Arnold Oostra	Reconocimiento a un Egresado	Universidad Nacional de Colombia	2016
Arnold Oostra	Exaltación Meritoria	Concejo de Ibagué	2017
Héctor Granada	Aportes a la investigación, liderazgo y Coordinación del Encuentro Nal. De Matemáticas y Estadística	Facultad de Ciencias	2017
Arnold Oostra	Mérito en Investigación	Universidad del Tolima	2018
Alfonso Sánchez	Trayectoria académica, producción investigativa, liderazgo y mejoramiento continuo	Facultad de Ciencias	2018

Fuente: Facultad de Ciencias

7.5. Existencia y aplicación de un estatuto o reglamento docente

El estatuto docente de la Universidad del Tolima se rige por el acuerdo número 031 de 1994, abril 14 de 1994 (Anexo 16) “Por el cual se expide el Estatuto Profesoral de la Universidad del Tolima”.

El estatuto está compuesto por: Capítulo I los acuerdos generales, Capítulo II, los objetivos, Capítulo III, la clasificación de los profesores. Capítulo IV la vinculación y la provisión de cargos. Capítulo V la carrera docente, Capítulo VI, evaluación de los profesores, Capítulo VII funciones de los profesores. Capítulo VIII de los deberes y derechos de los profesores. Capítulo IX de las distinciones universitarias. Capítulo X de las situaciones administrativas. Capítulo XI del régimen disciplinario de los principios generales y Capítulo XII disposiciones varias.

Desde el año 2019 una comisión de profesores viene trabajando junto a la Vicerrectoría Académica en un nuevo Estatuto Profesoral. Ellos se han reunido periódicamente durante todo este tiempo y han comunicado los borradores obtenidos a los respectivos Departamentos. Los cuales han dado sugerencias y observaciones para mejorar dicho documento. Según creemos la versión definitiva podría tenerse para este año 2020.



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

8. MEDIOS EDUCATIVOS

El programa cuenta con los medios educativos que soportan su accionar en la vigencia del registro calificado, incorporando herramientas bibliográficas digitales, plataformas virtuales y de mediación.

8.1 Biblioteca de la Universidad del Tolima

La Biblioteca Rafael Parga Cortés de la Universidad del Tolima, adscrita a la Vicerrectoría de Desarrollo Humano, se ha forjado como un espacio para el aprendizaje y la investigación, respondiendo de manera dinámica y proactiva con estrategias para la gestión del conocimiento, lo que ha permitido dinamizar procesos y unir esfuerzos con las diferentes unidades académicas, con el fin de generar espacios y oportunidad en el uso de la información, garantizando el acceso de acuerdo al cambio y la modernización tecnológica.

Del mismo modo la preservación y divulgación de la información institucional en una misión que la Biblioteca asume para garantizar que a través de las plataformas electrónicas como son el portal de revistas, portal de libros y la plataforma del repositorio Institucional - RIUT, dar a conocer la producción intelectual de nuestra comunidad universitaria, lo que nos ha permitido consolidarnos como unidad de apoyo a la academia. Así mismo, es importante garantizar que el material bibliográfico que hace parte de las diferentes colecciones físicas y digitales, con variedad de información que soporta las diferentes áreas del conocimiento, responda a las necesidades de nuestros usuarios, lo cual nos representa un reto, y para lograrlo es de vital importancia que los docentes hagan parte activa en los procesos de adquisición de material bibliográfico, para garantizar el desarrollo de las colecciones manteniendo un equilibrio entre cantidad, calidad y actualidad. Por esta razón la Biblioteca implemento la estrategia “Profesor enlace” por resolución de rectoría, la cual consiste en que Facultad designa un docente de los diferentes

programas académicos, quienes tienen total interés en el mejoramiento continuo de la biblioteca. Así mismo a través del servicio de cooperación interbibliotecaria, se puede acceder al material físico existente en otras instituciones a nivel local y nacional.

Del mismo modo, desde la página Web de la Universidad los usuarios tienen acceso a las bases de datos multidisciplinarias y especializadas (libros y revistas electrónicas). Es de resaltar la facilidad de acceder a la información desde puntos remotos, sin necesidad de tenerla físicamente, esto nos permite llegar a la comunidad universitaria, no solo de la modalidad presencial si no con mayor oportunidad a los distintos CATs a nivel nacional.

La Biblioteca cuenta con un sistema automatizado denominado Siabuc 9, facilitando la prestación de los servicios y la recuperación de la información, poniendo a disponibilidad de la comunidad universitaria, todos los recursos existentes, con el fin de satisfacer las necesidades de información de nuestros usuarios. También la Biblioteca está dotada de puntos de red y conexión inalámbrica.

Como mencionábamos anteriormente, además de la facilidad para la consulta de las bases de datos a través de la Web, la Biblioteca cuenta con el servicio de Referencia virtual, fortaleciendo así los canales de comunicación con nuestros usuarios y facilitando el uso de los servicios especiales tales como la conmutación bibliográfica, a través de la cual se gestiona a nivel nacional e internacional toda aquella información con la que no se cuenta dentro de nuestro acervo bibliográfico (Electrónico y físico). Este servicio se ha convertido en el de mayor impacto en nuestra comunidad académica, por su contribución a la generación de conocimiento.

También es importante resaltar que la Biblioteca fue la primera dependencia certificada de la universidad, bajo la norma ISO 9001-2008, y la implementación del Sistema de Gestión de Calidad nos llevó a establecer un conjunto de acciones para

controlar y mejorar los procesos de trabajo, lo que nos exige trabajar día a día en búsqueda del mejoramiento continuo.

Para finalizar siendo un nuevo reto para las bibliotecas trabajamos cada día para ser gestores sociales, estamos trabajando en procesos de inclusión junto con la Unión Europea, la cual dono a la biblioteca toda la tecnología necesaria que beneficiara a la población con discapacidad visual, cumpliendo un rol en esta sociedad globalizada.

Además, para cumplir el propósito fundamental de ser apoyo a la academia, nuestros horarios están acorde a los horarios de clase de los diferentes programas académicos de presencial y distancia. Horarios para los servicios presenciales, en Jornada continua de lunes a viernes de 6:00 am a 9:00 pm y los sábados de 7:00 am a 6:00 pm. Los servicios en línea son prestados las 24 horas. De igual forma por necesidad del servicio y debida solicitud del docente, se presta servicio el día domingo.

Tabla 44. Recursos Básicos de Operación 2015 -2020

DESCRIPCIÓN	2015	2020A
Número de personal (bibliotecólogos)	5	4
Número de personal (otros profesionales y ayudantes)	20	18
Metros cuadrados construidos.	1.835m ²	1.835m ²
Metros cuadrados por cada sala, aula múltiple, sala de exposiciones, salas y cubículos para investigadores.	522 M ²	522 M ²
Número total de computadores, con acceso a internet, para uso de estudiantes disponibles en biblioteca.	18	20
Sala especial para la conexión a internet inalámbrico mediante portátiles.	0	15
Software: Dspace: Código abierto	4	4

Siabuc, Exproxy y Gezep y CELSIUS: Código cerrado.		
Convenios de cooperación interbibliotecario: a nivel local y nacional.	35	64
Consorcio: a nivel Nacional e Internacional.	ISTEC	
E-Book adquiridos a perpetuidad	0	1.672
Bases de Datos Bibliográficas	10	14
E-Book de Autores Universitarios, publicados en la base datos E-libro.	0	74
Portal de Revistas	12	12
Trabajos de grado publicados en el Repositorio Institucional (RIUT)	85	1.920

Fuente: BRPC.

8.1.1 RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DIGITALES 2015 – 2020

Adquisición Bases de Datos

La Biblioteca Rafael Parga Cortés ha fortalecido sus recursos bibliográficos (ver Tabla 59) a través de la adquisición y/o renovación de bases de datos y libros en suscripción, con el fin de ofrecer información académica actualizada y de alto contenido investigativo a estudiantes, profesores, investigadores y la comunidad en general.

Tabla 45. Base de datos en suscripción 2020.

N°	NOMBRE BASE DE DATOS	COBERTURA	VALOR
1	Access Medicine	Área Medicina	\$72,162,545
2	NNNConsult + CLINICAL SKILLS	Área Enfermería	\$39,746,725
3	Dot.Lib - Primal Picture	Ciencias de la Salud (Videos Clínicos anatomía humana)	\$59,847,534



4	Dot.Lib - Jstor	Áreas de economía y finanzas	
6	Enciclopedia Britannica Academic edition + Britannica Imagequest + Britannica Enciclopedia Moderna	Multidisciplinaria (Enciclopedia imágenes)	\$26,860,000
7	Ebsco Host	Multidisciplinaria	\$ 49.980.000
8	EDICIONES DE LA U LIMITADA	Multidisciplinaria	\$ 40.000.000
TOTAL			\$ 89.980.000
BASES DE DATOS EN PROCESO DE SUSCRIPCIÓN 2020			
9	Vlex	Derecho	37.592.900
10	Pearson	Multidisciplinar	60.000.000
11	Gestión Humana	Administración	25.500.000
TOTAL			\$ 123.092.900

Fuente: Procedimiento de Procesos Técnicos

Se firma Convenio de Suscripción **CONSORCIO ASCUN – CONSORTIA:** Se firma Convenio de Suscripción entre CONSORTIA y la Universidad del Tolima el día 06 de diciembre/2019, con el fin de formalizar el ingreso al Consorcio Nacional 2020, el cual permitirá que toda nuestra comunidad académica e investigativa pueda acceder a los mejores cinco recursos multidisciplinarios consorciados presentados en la Ilustración 10, por valor de US \$194.912 (\$740.610.696).

Ilustración 10. Recursos multidisciplinarios.



Fuente: Procedimiento de Procesos Técnicos

Tabla 46. Libros electrónicos en suscripción.

LIBROS ELECTRONICOS EN SUSCRIPCIÓN			
1	E-Libro + Cengage	Multidisciplinaria	\$64,449,359
2	Ecoe Ediciones	Multidisciplinaria	\$ 15.990.000
3	McGraw Hill	Áreas: Administración, Economía	\$72,513,000
4	Cooperativa Magisterio	Área Licenciaturas	\$ 12.954.375
			\$ 28.944.375

Fuente: Procedimiento de Procesos Técnicos

• **Bases de Datos de Acceso Libre:**

Bases de datos de interés temático con los programas académicos de la Universidad del Tolima y que se han agrupado como una ayuda a la consulta de diferentes fuentes de información se presentan en la Tabla 61.

Tabla 47. Bases de datos de acceso libre.

Bases de datos	Cantidad
Lengua castellana	7
Asuntos laborales	4

Multidisciplinarias	21
Tesis doctorales	1
Ciencias de la salud	17
Repositorios universitarios	5
Agronomía	5
Bibliotecas virtuales	16
Ciencias sociales	2
Total	78

Fuente: Procedimiento de Procesos Técnicos

Enlace a través del cual se puede consultar los recursos:

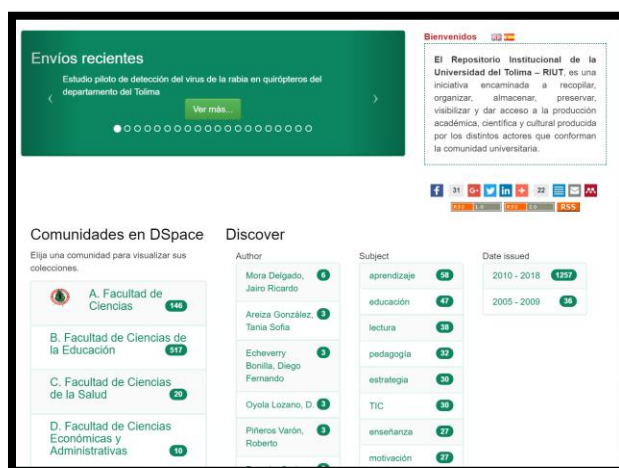
<http://administrativos.ut.edu.co/biblioteca/bases-de-datos-gratuitas.html#lengua-castellanas>

8.1.2 Producción Académica e investigativa de la UT: Permitir el acceso abierto a toda la producción científica y académica de la Universidad.

El Repositorio Institucional de la Universidad del Tolima - RIUT, nace como iniciativa propia de la Biblioteca Rafael Parga Cortés según Resolución No. 0801 del 21 de julio de 2010, con el objetivo de preservar y dar visibilidad a la producción intelectual institucional de nuestros estudiantes, docentes e investigadores publicar a nivel nacional e internacional, teniendo en cuenta la normatividad de derechos de autor., documentos digitales incluidos en el RIUT, lo que permite que sean consultados a través de la web <http://repository.ut.edu.co/>. ver Ilustración 11.

¡Construimos la universidad que soñamos!

Ilustración 111. Repositorio Institucional de la Universidad del Tolima – RIUT.



Fuente: Biblioteca Rafael Parga Cortes.

- **Herramientas de Apoyo a la Investigación:**

Permiten conocer el impacto de Autores, Publicaciones e Indicadores de Análisis Científico.

Tabla 62. Recursos en herramientas de Investigación.

HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN			
1	Gestores Bibliograficos (Mendeley - RefWorks)	Gestor de referencias bibliográficas	\$26.463.000
2	Herramientas de análisis de Impacto (Scopus)	La mayor base de datos de resúmenes y citas de información sobre investigación.	CONSORCIO
3	Discovery Service :	(EDS) Plataforma Unificada a través de la cual se recuperan contenidos de las colecciones suscritas y de código abierto.	\$26.463.000
TOTAL			\$ 52.926.000

Fuente: Procedimiento de Procesos Técnicos

Enlace: Bases de datos Bibliográficas: <http://administrativos.ut.edu.co/biblioteca/bases-de-datos-adquiridas.html>

Todos los documentos digitales requeridos por nuestros usuarios que no estén a través de las bases de datos bibliográficas, son gestionados a través del servicio de conmutación bibliográfica, gracias a que la biblioteca de la Universidad del Tolima tiene membresía con el consorcio ISTEAC. Enlace: <https://www.istec.org/liblink/>

En cuanto al material físico requerido, que no se encuentre en la biblioteca es gestionado a través de convenio de cooperación interbibliotecario:

Enlace: <http://administrativos.ut.edu.co/biblioteca/prestamo-interbibliotecario.html>

8.1.3 Adquisición de material bibliográfico.

La adquisición del material bibliográfico en físico en la Tabla 63, se realiza mediante el formato de solicitud de material bibliográfico enviado por la Biblioteca a los diferentes decanos. Directores de Programa y docentes, para la actualización de su acervo, las cuales son recepcionadas con el visto bueno del decano de la facultad o el director del programa.

Tabla 48. Material bibliográfico físico adquirido en los últimos cinco años.

COMPRA DE MATERIAL BIBLIOGRAFICO FISICO 2015-2020A POR FACULTADES								
CANT.	FACULTADES	AÑOS						Total General
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Facultad de Ciencias de la Educación	118	224	237	151	0		730
2	Facultad de Ciencias Básicas	4	111	15	149	20		299
3	Facultad de Ciencias de la Salud	23	33	142	122	48		368

4	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	73	67	44	122	0		306
5	Facultad de Ciencias Humanas y Artes	209	65	163	127	82		646
6	Facultad de Ingeniería Agronómica	0	22	23	5	2		52
7	Facultad de Ingeniería Forestal	0	18	27	48	2		95
8	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	8	10	18	58	25		119
9	Facultad de Tecnologías	64	13	63	42	4		128
10	IDEAD	249	80	229	98	40		696
Total General								3.439

Fuente: Biblioteca Rafael Parga Cortes

Para el año 2020, se cuenta con una asignación inicial de \$ 43.534.700, para la compra de material bibliográfico físico, la cual ha estado interrumpida por el tema del confinamiento, producto de la emergencia de salud covid 19.

Enlace al boletín de adquisiciones: <http://administrativos.ut.edu.co/biblioteca/boletin-de-adquisiciones.html>

Tabla 64. Material Bibliográfico físico consultado por la Maestría en Matemáticas.

CÓDIGO	AÑOS				
	2015	2016	2017	2018	2019
0967					
TOTAL	42	17	72	76	57

Para el año 2020, no se evidencia préstamo de material bibliográfico en formato físico, dado a la emergencia de salud provocado por el covid-19.

Tabla 65. Uso de los servicios especiales.



Servicios	Maestría en Matemáticas					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020A
Busqueda especializada de información						
Conmutación Bibliograficas		1				3
Elaboración de Bibiliografias						
Total estudiantes usuarios	0	1	0	0	0	3

Tabla 66. Material bibliográfico específico para la Maestría en Matemáticas.

Base de Datos Multidisciplinares	
PROGRAMA : Maestría en Matemáticas	
Base de Datos	# Documentos (Artículos - Libros - etc.)
Science Direct	2.869
Springer	181.276
e-Libro	15
OXFORD	5.389
Taylor	1.124
Scopus	87.187
SAGE	130
SAGE Journals	4.060
J-stor	33.304
Britannica Academic Edition	123
Britannica ImageQuest	130
Ebscohost	1.209
Total	316.816

Ilustración 12. Consultas de las bases de datos bibliográficas.

Cifras Globales >> Proveedores consultados

 [Exportar a csv](#)

Proveedor	Sitios consultados	Visitas	Usuarios visitantes	Equipos visitantes	Accesos	Megabytes descargados
CAB Direct	1	4	4	4	195	8.2355
CABI	1	95	63	77	8021	134.8447
Desconocido	115	90701	13235	45350	9925863	386511.8984
Digital Object Identifier	1	984	574	751	1973	2.1838
Ebrary	4	20076	4961	12641	3282421	161403.9058
EBSCO	20	6473	2643	4631	291437	13451.5434
Elsevier	23	29440	6062	17457	2733993	107535.1755
Encyclopedia Britannica	1	1188	749	971	102476	5409.3616
International DOI Foundation	2	643	447	586	1413	96.2829
John Wiley & Sons Inc	3	816	359	637	33577	896.5355
John Wiley & Sons, Inc	1	5	5	4	57	1.0775
Journal Storage. (JSTOR)	14	13618	4386	9578	1806261	75008.5831
LEGIS	3	1696	964	1434	263508	14688.1322
Massachusetts Medical Society	1	771	367	620	20042	518.9061
McGraw-Hill	2	1380	623	1039	223528	10650.0573
Nature Publishing Group	1	589	320	434	15826	1159.2666
OCLC	3	25	21	23	1179	13.4450
Primal Pictures	1	217	121	174	119463	2323.3008
ProQuest	9	8851	3176	6306	1482639	47726.6267
SpringerLink	12	8262	3424	5958	350810	23029.6795
Taylor & Francis Group	1	387	223	320	19401	1619.5049
Universidad Nacional de La Plata	1	2	1	2	124	1.4309
vLex	6	1701	426	1095	281744	11256.9507
WhatIsMyIP	2	12	9	10	96	2.9482

8.1.4 Plan de mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos.

Las políticas y los procedimientos para la adquisición de material bibliográfico se fundamentan en el Sistema de Gestión de la Calidad, que incluye el procedimiento para el desarrollo de colecciones – selección del material bibliográfico, código BI-P01, el cual establece la identificación de material bibliográfico según solicitud de la unidad académica y que garantiza la participación de los profesores en la adquisición de material bibliográfico y de servicios de información acordes a sus necesidades.

En la Tabla 63 se evidenció el proceso de transformación que se ha desarrollado en la biblioteca Rafael Parga Cortes en un intervalo de tiempo comprendido entre el 2015 y 2020, centrados principalmente en convenios interbibliotecarios y en la

adquisición de equipos y material digital, lo cual se ha soportado en los recursos asignados presupuestalmente, ver Tabla 67.

Tabla 67. Presupuesto asignado a biblioteca.

PRESUPUESTO ASIGNADO A LA BIBLIOTECA	
PERIODO	INVERSIÓN
2014	787.635.264
2015	651.202.058
2016	232.340.677
2017	490.000.000
2018	1.444.287.60 0
2019	1.817.203.88 7

Fuente: División contable y financiera

8.1.5 Programa de alfabetización informacional.

La Biblioteca Rafael Parga Cortes, respondiendo a las necesidades de formación de la comunidad universitaria, realiza capacitación de manera presencial y virtual permanente, brindando soporte a los procesos académicos de los diferentes programas de las modalidades presencial y distancia.

Capacitaciones impartidas para la apropiación de los diferentes servicios y recursos que ofrece la biblioteca, para mejorar las habilidades en la búsqueda de la información académica y científica de nuestros usuarios:

- ✓ Taller en búsquedas Efectivas
- ✓ Taller en normas para la presentación de trabajos escritos
- ✓ Asesoría en repositorio
- ✓ Taller en Gestores bibliográficos

- ✓ Introducción al uso de los recursos y servicios de la biblioteca
 - ✓ Indicadores bibliométricos
 - ✓ Acompañamiento en la elaboración de bibliografías de los planes de curso.
-
- **PROYECTO “BiblioUT Inclusiva”**, a través de este servicio la población con capacidades diferenciales puede acceder a la información.

Los equipos tecnológicos para dotar la sala BIBLIO-UT Inclusiva (ver ilustración 13), fueron adquiridos con recursos de Erasmus plus de la Unión Europea en el marco del proyecto "Observatorio Regional para la Calidad de la Educación Superior", en el que participa la Universidad del Tolima con 29 universidades más de Latinoamérica y 5 universidades europeas. Este proyecto es liderado por la Universidad Autónoma de Barcelona mediante convenio suscrito entre la UT y la UAB.

Ilustración 132. BIBLIO-UT inclusiva.



Fuente: Procedimiento Servicios al Público

Se contó con el apoyo del INCI, Ministerio de las Tic y población con discapacidad visual de la Universidad del Tolima.

Por otro lado, se da inicio a las siguientes acciones para adecuar las instalaciones de la biblioteca, para que cumplan en cuanto a infraestructura física con las condiciones adecuadas, donde se puedan prestar servicios bibliotecario a la población con capacidades diferenciales:

- Instalación del ascensor de la Biblioteca, esto con el propósito de garantizar el acceso al segundo y tercer piso.
- Señalización de los diferentes espacios: en especial en lenguaje Braille.
- Reubicación de espacio con recursos tecnológicos o tiflotecnología: para facilitar el acceso a las colecciones impresas, auditivas y digitales.

Cabe resaltar que algunos de nuestros docentes usan dentro de sus clases libros guías de su propia autoría los cuales han tenido el apoyo del sello editorial de la Universidad del Tolima y de otros sellos editoriales. Un ejemplo de ello es el libro del Profesor Leonardo Solanilla titulado Geometría diferencial de superficies del año 2008, las Notas de lógica matemática del Profesor Arnold Oostra y Notas de análisis numérico de los profesores Héctor Granada y Luis Olivar del año 2020.

8.2 Laboratorios y escenarios de formación práctica

En total la institución cuenta con 71 laboratorios para las tareas académicas y de apoyo a los grupos de investigación. En los últimos años la institución ha mantenido y actualizado los espacios de laboratorios que posee, la adquisición de materiales e implementos de dotación de los mismos se realiza mediante la elaboración anual de un plan de compras de cada unidad, en él se analizan y consolidan las

necesidades de bienes de los diferentes laboratorios, a su vez este alimenta el Plan de Compras anual general, herramienta de planeación, seguimiento y control para la dotación de las diferentes dependencias al interior de la Universidad del Tolima. Este plan debe estar ajustado al presupuesto y con el visto bueno del correspondiente ordenador del gasto, se ejecuta con base a las disponibilidades de presupuesto y tesorería que expida la División Contable y Financiera. La adquisición de estos bienes se realiza por oferta pública cuando se consolida las necesidades generales. Para este procedimiento se utiliza los formatos; Código: AB-P01-F01 versión 04, y AB-P01-F06 versión 01 del Sistema de Gestión de la Calidad.

Dentro de la Facultad de Ciencias se cuenta con laboratorios de docencia (6 de química, 6 de biología y 3 de física), el Herbario Toli – Raúl Echeverry y el Jardín Botánico Alejandro Von Humboldt. Estos espacios cuentan con auxiliares durante las sesiones prácticas, quienes tienen entre sus actividades, la revisión y mantenimiento de las condiciones adecuadas de los ejemplares.

8.3 Servicios Informáticos

El Centro de Recursos de soporte Tecnológico e informático de la Universidad del Tolima, presta servicios de información; entre los que se destacan: aspectos relevantes sobre la actividad de la biblioteca, herramienta de apoyo a las actividades de docencia, centros de documentación con información técnico-científica de libre acceso, servicios presenciales y remotos como: préstamo, referencia, consulta en sala, préstamos en línea, monitoreo de noticias, bases de datos e internet, entre otros. Actualmente cuenta con 2001 equipos y 20 salas de informática para uso académico – administrativo y distribuidos en la Tabla 68.

Tabla 68. Equipos de cómputo de la Universidad del Tolima

Equipos	Número
Portátiles	839
Servidores	18

Estaciones de Trabajo	1.683
Total Equipos en la universidad	2.540
Total Equipos Acceso a Internet	3.100
Impresoras	405

Fuente: Oficina de Gestión Tecnológica

En la Tabla 69, se encuentran en detalle los recursos informáticos de las salas de sistemas disponibles en la Universidad del Tolima para realizar apoyo a las prácticas de docencia e investigación.

Tabla 69. Salas de sistemas de la Universidad del Tolima a cargo de la Oficina de Gestión tecnológica.

SALA	NÚMERO DE COMPUTADORES	CAPACIDAD	VIDEOBEAM	SOFTWARE
101	10	30 PERSONAS	1 INTERACTIVO	Windows 7 Sp 1
				office 2013
				software gratuito académico (Infostat, R)
102	11	30 PERSONAS	1	Windows 7 Sp 1
				office 2013
				software gratuito académico (Infostat, R)
103	10	30 PERSONAS	1	Windows 7 Sp 1
				office 2013
				software gratuito académico (Infostat, R)
104	10	30 PERSONAS	1	Windows 7 Sp 1
				office 2013
				software gratuito académico (Infostat, R)
201	1	30 PERSONAS	1 INTERACTIVO	Windows 7 Sp 1
				office 2013
				software gratuito académico (Infostat, R)
302	9			Windows 7 Sp 1

SALA	NÚMERO DE COMPUTADORES	CAPACIDAD	VIDEOBEAM	SOFTWARE
		30 PERSONAS	1 INTERACTIVO	office 2013 software gratuito académico (Infostat, R)
303	1	30 PERSONAS	1 INTERACTIVO	Windows 7 Sp 1 office 2013 software gratuito académico (Infostat, R)
304	10	30 PERSONAS	1 INTERACTIVO	Windows 7 Sp 2 office 2014 software gratuito académico (Infostat, R)

Fuente: Oficina de Gestión Tecnológica

Adicionalmente el Departamento de Matemáticas y Estadística cuenta con una sala de informática en la cual se imparten las asignaturas en el área de estadística y de matemática aplicada incluidas en el plan de estudios de la Maestría en Matemáticas que requieren de un soporte informático y computacional para realizar las prácticas correspondientes (ver Tabla 70). Aunque esta sala es usada para uso exclusivo de los programas de Matemáticas con énfasis en estadística y la Maestría en Matemáticas, también se puede hacer uso de las salas mencionadas en la Tabla 69 previa solicitud del docente interesado o del director del programa.

Tabla 70. Sala de sistemas de la Facultad de Ciencias a cargo del Departamento de Matemáticas y Estadística

Sala	Número de computadores	Capacidad	Recursos adicionales	Software
1308	30	30	<ul style="list-style-type: none"> 1 Videobeam 1 Tablero interactivo 3 aires acondicionados 	<ul style="list-style-type: none"> Windows 7 Sp1 Office 2013 Internet Software gratuito académico (InfoStat, R)

				<ul style="list-style-type: none"> • Software licenciado (Matlab, InfoStat)
--	--	--	--	--

Fuente: Oficina Desarrollo Institucional

Para los próximos 7 años se tiene proyectado adquirir la licencia del Software Estadístico SPSS, Desing Expert y Minitab de acuerdo con la disponibilidad presupuestal anual de la Institución.

- **Medios audiovisuales**

La Universidad hace parte del 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 “Visión Pro. De igual forma se cuenta con una Antivirus corporativo llamado KASPERSKY para 1200 pcs, ha realizado la compra de 80 tipos diferentes de software según las necesidades académicas y administrativas.

La institución cuenta con un ancho de banda de 150 Megas con un reusó 1:1, con la empresa Colombia Telecomunicaciones – Telecom para brindar servicios de Internet a la comunidad universitaria. Se basa en tecnología de Switching de Gigabit Ethernet (1000 Mbps). El uso de esta tecnología permite obtener un excelente desempeño y escalabilidad. Es una tecnología familiar de tal manera que se protege las inversiones en la red y la experiencia del personal técnico. La tecnología Gigabit Ethernet incrementa hasta 10 veces el desempeño de Fast Ethernet.

El BACKBONE interno utiliza Fibra óptica multimodal de 6 hilos y Fibra óptica mono modo 12 hilos, esto con el fin permitir la interconexión entre edificios a través de fibra óptica garantizando la conectividad con otros bloques circundantes. Igualmente cuenta con zona Wifi en el 40% del campus universitario con proyección a cubrir el 100%, para beneficiar a toda la comunidad universitaria, especialmente

a los estudiantes quienes podrán acceder desde sus portátiles al servicio de internet.

Dentro de redes interinstitucionales la Universidad del Tolima hace parte de la Red Tecnológica Académica de Alta Velocidad RENATA, desde la cual se propician espacios para la colaboración entre la comunidad académica y científica de Colombia con la comunidad académica internacional y los centros de investigación más desarrollados del mundo. Esta red posibilita el intercambio de información y el trabajo entre varias instituciones.

Otra exitosa experiencia en este nivel la constituye la vinculación a la red de alta velocidad RADAR que interconecta las universidades de los Departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Tolima, y Huila a un ancho de banda a 100 Mbps. En Total son 22 Instituciones y centros de investigación de las diferentes regiones como se CENICAFE.

También la Universidad del Tolima tiene un proceso en el que **Microsoft Imagine** en convenio con Microsoft proporciona acceso al software de Microsoft para fines de aprendizaje, enseñanza e investigación. Tienes acceso a realizar las descargas software debido a que la Universidad del Tolima pertenece a una institución académica registrada. Microsoft Imagine ofrece a los estudiantes y profesores de la Universidad del Tolima acceder a las herramientas, los recursos y las experiencias que necesitan para mejorar sus conocimientos con vistas a su desarrollo profesional.

¡Construimos la universidad que soñamos!

Adicionalmente, la Universidad del Tolima ha implementado la tecnología requerida para el uso de las TIC, utilizando la plataforma MOODLE para el soporte de diseño de ambientes virtuales de aprendizaje, esto permite la administración de los diferentes cursos en esta modalidad y la disponibilidad para todos los docentes y estudiantes desde cualquier computador interno o externo a la institución. La universidad cuenta además con un servidor llamado Virtualidad, el cual está dedicado al seguimiento y producción de cursos virtuales.

Tabla 71. Cursos Existentes Plataforma del Campus Virtual.

Categorías	Cursos
Instituto de Educación a Distancia	219
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	30
Facultad de Ciencias	18
Facultad de Ciencias de la Educación	121
Facultad de Ciencias de la Salud	21
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	18
Facultad de Ingeniería Agronómica	21
Facultad de Ciencias Humanas y Artes	8
Facultad de Ingeniería Forestal	37
Facultad de Tecnologías	30
Maestría en Educación	2
Cursos Virtuales	
Oficina de Gestión Tecnológica	18
Seminario de Docencia Universitaria	17
Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico	1

Fuente: Oficina de Gestión Tecnológica

A través de la plataforma virtual de aprendizaje (plataforma TuAula) los docentes pueden hacer uso de ella dentro de sus prácticas pedagógicas. Para solicitar la creación de un curso en la plataforma TuAula se realiza el siguiente procedimiento:

- Desde el correo institucional debe enviar un correo a: virtual@ut.edu.co con el nombre completo del curso, nombre de la facultad a la que pertenece, y el nombre del programa al cual está adscrito el curso.
- Revise el manual de TuAula, en él se indica cómo acceder a la plataforma, donde ubicar el curso creado y la forma en la que se debe añadir los recursos y actividades.
- Si requiere una capacitación personalizada o tiene dudas respecto manejo de la plataforma TuAula puede escribir al correo: virtual@ut.edu.co o dirigirse directamente a la Oficina de Gestión Tecnológica ubicada en el segundo piso del bloque 31-A, donde los funcionarios de TIC's le atenderán de forma permanente.

Comunicación al interior de la Maestría en Matemáticas

La comunicación al interior de la Maestría con los estudiantes, directivos, profesores y colaboradores se da principalmente mediante cuatro medios:

- Espacio en la página web, la información general.
- El correo electrónico institucional.
- Uso Skype, Zoom, Meet y Meat.
- Las redes sociales, principalmente en la red social Facebook mediante los portales como **Prensa Universidad del Tolima** y **Tu Radio Universidad del Tolima**, espacio de permanente interacción entre estudiantes y profesores.

El Servicio de correo electrónico del dominio ut.edu.co se presta bajo Google Apps; el cual utiliza la tecnología Gmail, conservando la propiedad del dominio y la personalización de este. Google Apps se basa en la tecnología “Cloud Computing”. Google Apps ofrece la administración de todos los detalles técnicos liberando a la institución de una serie de costos y recursos, así la entidad puede enfocar su tiempo y presupuestos a su labor de enseñanza.

La incorporación de redes sociales (Facebook) a los sistemas de información que maneja la Facultad de Ciencias, ha favorecido la rapidez en la cual se transmite la información, dada la frecuencia con la que estos medios son atendidos hoy en día por los estudiantes y comunidad en general. También se cuenta con una página en Facebook de la **Facultad de Ciencias** (ver Ilustración 14), donde aparte de difundir la información institucional, se publica información técnica, científica y vacantes de empleo.

Ilustración 14. Grupo en la red social Facebook para la Facultad de Ciencias



Fuente: Página Institucional

En lo que concierne a la Maestría en Matemáticas, se cuenta con una base de datos con los correos electrónicos la cual se va alimentando semestralmente con los estudiantes de nuevo.

La comunicación a través de medios físicos, se realiza en carteleras informativas ubicadas en la Facultad de Ciencias, a través de las cuales se mantiene informada a la comunidad académica sobre cronogramas de procesos académicos, eventos y todas las actividades que se realizan a nivel del programa, facultad e información institucional de importancia.

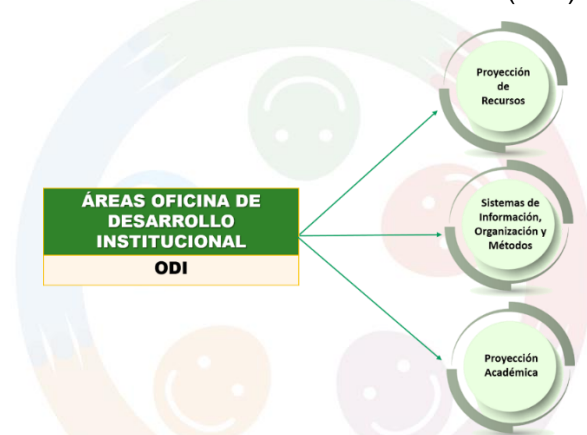
ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA

La oficina de Desarrollo Institucional (ODI) es una unidad asesora de la rectoría, en la definición de políticas y estrategias que permitan el manejo racional de los recursos, de acuerdo a los planes establecidos, así mismo, proyecta el uso de los recursos humanos, físicos y económicos de la Universidad, mediante la elaboración de estudios técnicos, presupuestos, planes, programas y proyectos.

Ilustración 15. Áreas de la oficina de Desarrollo Institucional (ODI)



Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

Mediante Acuerdo 006 del 14 de enero de 1997 (Anexo 23), se crea la Oficina de Desarrollo Institucional –ODI-, la cual es la unidad asesora de la Rectoría, que proyecta el uso de los recursos humanos, físicos y económicos de la Universidad del Tolima, mediante la elaboración de estudios técnicos, presupuesto, planes, programas y proyectos. La ODI actúa como unidad asesora de la Rectoría en la definición de políticas y estrategias que permitan el manejo racional de los recursos, de acuerdo con los planes establecidos. Como resultado del accionar de esta gestión la Universidad cuenta con un Plan de Desarrollo de la Planta Física de la Universidad.

9.1 Infraestructura física disponible a nivel Institucional.

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.

En las Tablas 63-64 se relacionan los espacios con los que cuenta la Universidad del Tolima para la realización de las distintas actividades académicas-administrativas en las tres sedes: Central, sede Sur y sede Centro.

Espacios para la realización de actividades académico-administrativas de la Sede Central

La Universidad del Tolima para la realización de las actividades académico-administrativas en la sede central cuenta con los espacios de la Tabla 72 para su funcionamiento

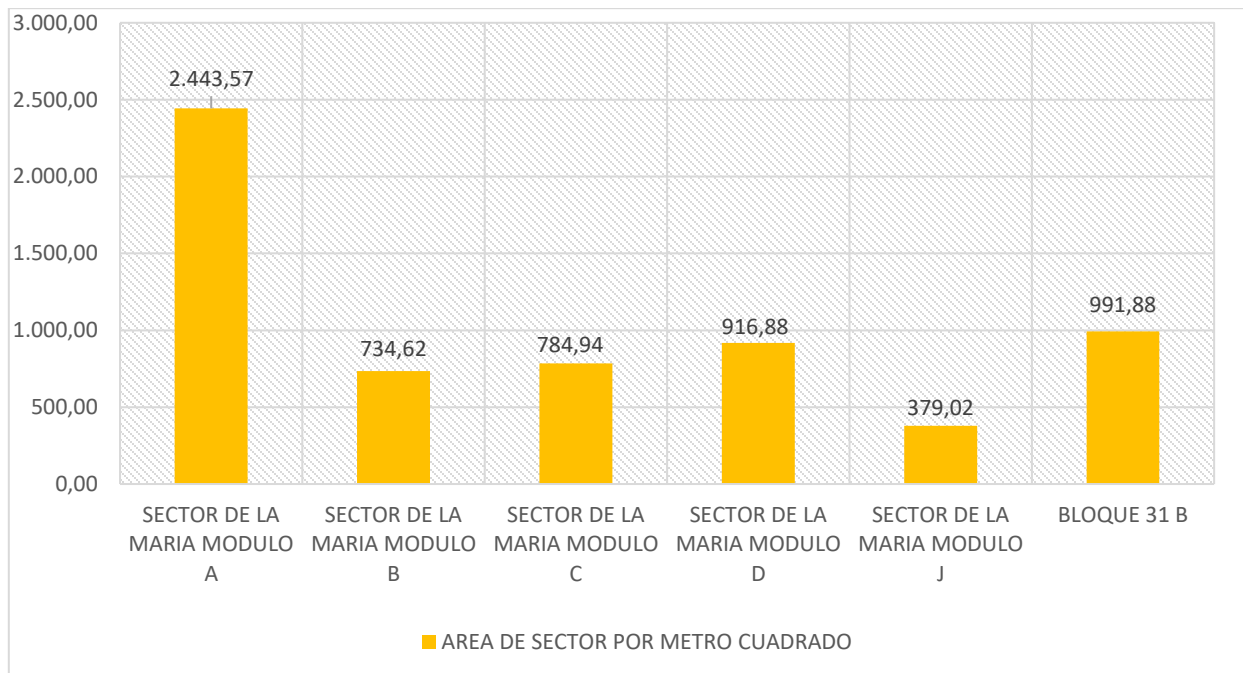
Tabla 72. Espacios en la sede Central *universidad que soñamos!*

UBICACIÓN	ESPACIOS	ÁREA (m ²)
SECTOR DE LA MARÍA MODULO A	Facultades de Agronomía, Tecnologías, ciencias de la salud y Administración de Empresas	2.443,57
SECTOR DE LA MARÍA MODULO B	Facultades de forestal y veterinaria	734,62
SECTOR DE LA MARÍA MODULO C	Facultad de ciencias	784,94

SECTOR DE LA MARÍA MODULO D	Facultad de Educación	916,88
SECTOR DE LA MARÍA MODULO J	Facultad de Artes Plásticas y visuales	379,02
BLOQUE 31 B	IDEAD	991,88

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

Ilustración 16. Espacios en la sede Central.



Fuente: Datos proporcionados por la Oficina de Desarrollo Institucional y analizados por el programa

Espacios para la realización de actividades académico-administrativas de la Sede Sur

Los espacios para la realización de las actividades académico-administrativas con que cuenta la Sede Sur son los de la Tabla 73.

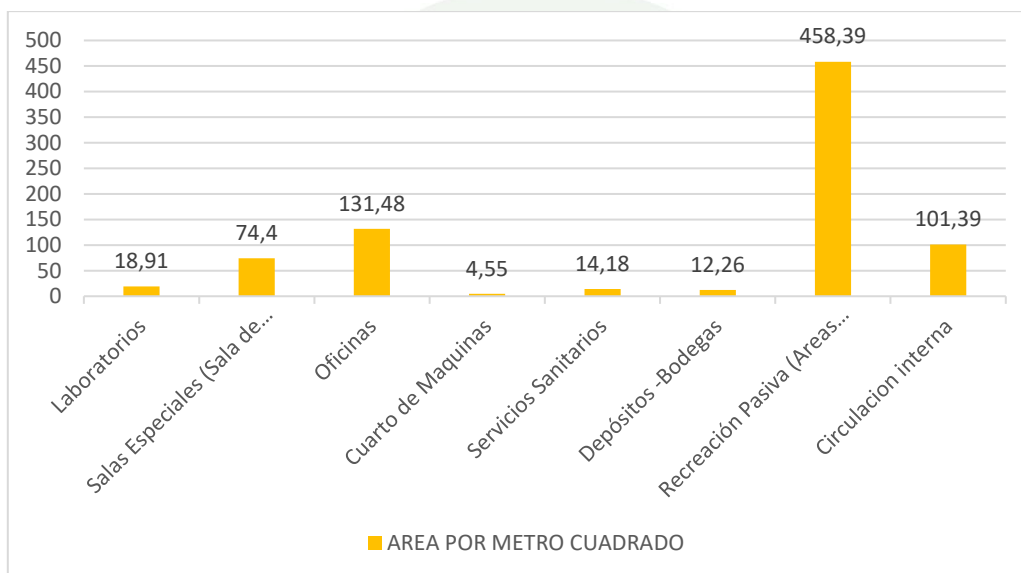
Tabla 73. Espacios en la sede Sur.

ESPACIOS	ÁREA (m ²)
Laboratorios	18.91
Salas Especiales (Sala de Conciliación, Auditorio, Zona de Estudio)	74.40

Oficinas	131.48
Cuarto de Maquinas	4.55
Servicios Sanitarios	14.18
Depósitos -Bodegas	12.26
Recreación Pasiva (Áreas verdes, Patio interior, Jardín y Antejardín, Patio aire libre)	458.39
Circulación interna	101.39

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

Ilustración 17. Espacios en la sede Sur.



Fuente: Datos proporcionados por la Oficina de Desarrollo Institucional y analizados por el programa

Espacios para la realización de actividades académico-administrativas de la Sede Centro (los Ocobos)

Los espacios para la realización de las actividades académico-administrativas con que cuenta la Sede Centro (Los Ocobos) se describen en la Tabla 74.

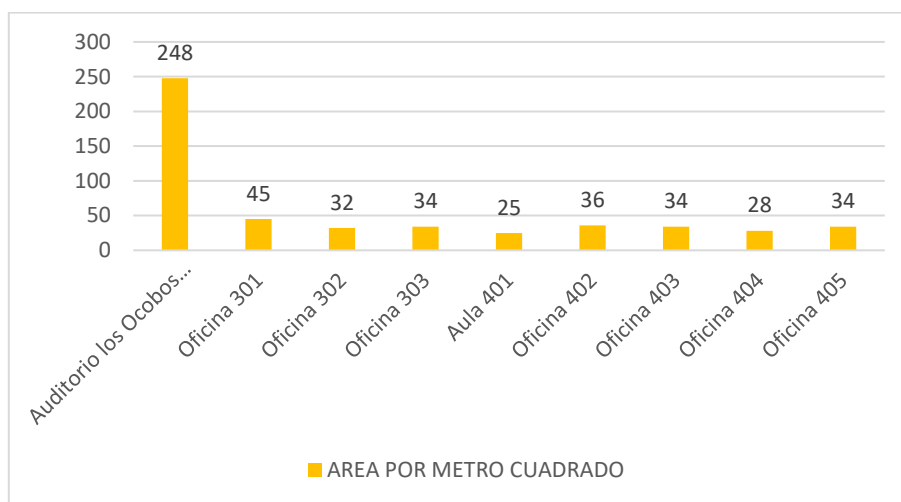
Tabla 74. Espacios en la sede Centro (los Ocobos).

ESPACIOS	ÁREA (m ²)
Auditorio los Ocobos 2do piso	248
Oficina 301	45
Oficina 302	32

Oficina 303	34
Aula 401	25
Oficina 402	36
Oficina 403	34
Oficina 404	28
Oficina 405	34

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

Ilustración 28. Espacios en la sede Centro.



Fuente: Datos proporcionados por la Oficina de Desarrollo Institucional y analizados por el programa

Número y Capacidad de las aulas de la sede Central de la Universidad del Tolima

La Sede Central de la Universidad del Tolima cuenta con bloques descritos en la Tabla 75 donde se encuentran las aulas de clase y los talleres del Programa de Arquitectura.

Tabla 75. Número y capacidad de aulas sede Central.

NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES	NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES	NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES
Bloque 03-A101	60	Bloque 32-A202	40	Bloque 33-A201	50
Bloque 03-A102	60	Bloque 32-A203	40	Bloque 33-A203	50



NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES	NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES	NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES
Bloque 03-A103	60	Bloque 32-A204	20	Bloque 33-A204	50
Bloque 02-A101	40	Bloque 32-A205	20	Bloque 33-A205	50
Bloque 02-A102	40	Bloque 32-A206	20	Bloque 33-A206	50
Bloque 02-A104	40	Bloque 32-A208	40	Bloque 33-A207	50
Bloque 02-A105	40	Bloque 32-A209	40	Bloque 33-A208	50
Bloque 16-A01	40	Bloque 32-A301	40	Bloque 33-A209	50
Bloque 16-A02	40	Bloque 32-A302	40	Bloque 33-A301	50
Bloque 16-A03	40	Bloque 32-A303	40	Bloque 33-A302	50
Bloque 16-A04	40	Bloque 32-A304	50	Bloque 33-A303	50
Bloque 16-A07	40	Bloque 32-A305	50	Bloque 33-A304	50
Bloque 16-A08	40	Bloque 32-A306	40	Bloque 33-A305	50
Bloque 17-A02	20	Bloque 32-A307	40	Bloque 33-A306	50
Bloque 17-A03	20	Bloque 32-A401	40	Bloque 33-A307	50
Bloque 17-A04	20	Bloque 32-A402	40	Bloque 33-A308	50
Bloque 17-A05	20	Bloque 32-A403	40	Bloque 33-T401	25
Bloque 19-A06	20	Bloque 32-A404	50	Bloque 33-T402	25
Bloque 31B-A306	30	Bloque 32-A405	50	Bloque 33-T403	25
Bloque 31B-A307	30	Bloque 32-A406	40	Bloque 33-T404	25
Bloque 31B-A308	30	Bloque 32-A407	40	Bloque 33-T405	25



NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES	NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES	NOMENCLATURA	CAPACIDAD ESTUDIANTES
Bloque 32-A101	40	Bloque 33-A103	40	Bloque 33-T406	25
Bloque 32-A102	40	Bloque 33-A104	40	Bloque 33-T407	25
Bloque 32-A103	40	Bloque 33-A105	40	Bloque 33-T408	25
Bloque 32-A106	40	Bloque 33-A106	40	Bloque 33-T501	25
Bloque 32-A107	40	Bloque 33-A107	40	Bloque 33-T502	25
Bloque 32-A201	40	Bloque 33-A108	40		

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

Espacios para la realización de actividades académico-administrativas

Facultad de Ciencias

La Facultad de Ciencias cuenta, para la función administrativa, con las oficinas correspondientes a la Decanatura, Secretaría Académica, las direcciones de los seis (6) programas académicos (2 de pregrado y 4 de posgrado), Coordinación de Posgrados, Oficina de Investigación, de Apoyo y Comunicaciones y una (1) sala de reuniones.

Para el componente académico, la Facultad de Ciencias inauguró en el año 2018 la adecuación Física con diez (10) módulos, cada uno con cuatro (4) estaciones de trabajo para los docentes, un (1) auditorio pequeño, tres (3) espacios para trabajo colectivo y seis (6) estaciones de trabajo individual, disponibles para docentes y estudiantes.

Los tres grupos de investigación adscritos al Departamento de Matemáticas y Estadística tienen un módulo individual dentro de la Facultad dotados de un computador, un tablero, un ventilador y sillas necesarias para las actividades de investigación.

Así mismo, la Facultad de Ciencias cuenta con la infraestructura de servicios sanitarios, como con la articulación a la red de telecomunicaciones, incluida la conexión a internet mediante puntos fijos y la red wifi.

9.2 Infraestructura física para personas con limitaciones físicas.

Parte de la infraestructura física del campus en el que se oferta la Maestría se ha adaptado para disminuir las barreras de acceso a personas con limitaciones físicas, a través de la construcción de rampas de acceso y la instalación de ascensores: En el momento el campus cuenta con dos ascensores que posibilitan el acceso a los bloques de aulas 31 y 33 además de las rampas de acceso instaladas en el área de Facultades y el acceso a los bloques 33 y 34.

Ilustración 19. Infraestructura física para personas con limitaciones físicas.



Fuente: Oficina Desarrollo Institucional.

9.3 Infraestructura tecnológica disponible a nivel Institucional.

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.

La Universidad del Tolima cuenta con 20 salas de informática detalladas en la Tabla 76.

Tabla 76. Salas de Informática en la Universidad del Tolima.

UBICACIÓN	SALA	CANTIDAD	CAPACIDAD	DEPENDENCIA
BLOQUE 31 A	Sala de Informática	4	20	Programación
BLOQUE 31 A	Sala de Sistemas	1	25	Programación
BLOQUE 31 A	Aula Especial	1	20	Programación
BLOQUE 31 A	Sala Multimedia	1	20	Programación
BLOQUE 31 B	Sala de Sistemas	2	20	Programación
BLOQUE 31 B	Sala de Sistemas	1	25	Programación
BLOQUE 05	Sala de Sistemas	1	20	Facultad de Veterinaria
BLOQUE 12	Aula de Sistemas 1	1	20	Facultad de Tecnologías
BLOQUE 12	Aula de sistemas 2	1	20	Facultad de Tecnologías
BLOQUE 12	Aula Auxiliar de sistemas	1	10	Facultad de Tecnologías
BLOQUE 13	Sala de Estadística	1	30	Facultad de Ciencias
BLOQUE 15	Aula de Bilingüismo	2	20	Facultad de Educación
BLOQUE 17	Aula de proyección audiovisual	1	50	Facultad de Educación
BLOQUE 34	Sala de Virtualidad	1	25	Facultad de Ciencias de la salud
BLOQUE 38	Sistemas de información geográfica (SIG)	1	21	Facultad de Forestal
TOTAL		20		

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

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.

Las actividades académicas se apoyan en nueve salas de sistemas, que tienen capacidad para 30 estudiantes por sala con comunicación a redes de información interna y hacia Internet, estas salas son de uso general para cualquier programa académico; la biblioteca central de la Universidad cuenta con 20 cubículos personales con conexión a Internet; igualmente existe una sala de teleconferencias y dos auditorios denominados mayor de la ciencia y de la música respectivamente, con una alta capacidad cobertura para atender eventos institucionales.

Para el desarrollo de actividades docentes se cuenta con equipos para el préstamo a profesores quienes hacen uso de ellos en sus clases, estos equipos son gestionados desde la oficina de audiovisuales la cual está adscrita a la División de Servicios Administrativos; el horario de atención es de lunes a viernes de 5:30 a.m. a 10 p.m. y los sábados y domingo de 6:00 a.m. a 8:00 p.m. Las Tabla 77 y 78 presentan un resumen del inventario de los equipos disponibles en esta oficina.

Tabla 77. Equipos audiovisuales para préstamo a profesores para labor académica.

Tipo de equipo	Cantidad
Computador portátil HP Probook 4430s	100
Video beam Epson Power Lite X40+	4
Video beam Epson Power Lite X10+	3
Video beam Epson Power Lite 93+	20
Parlantes Genius SP-U150X	30
Grabadora CFD – 5550 CD – Radio – Cassette	2
GPS Garmin Etrex Vista HCX	4

Fuente: División de Servicios Administrativos







Tabla 78. Equipos audiovisuales para producción de material educativo.

Cantidad	Nombre del Elemento
2	Cámara de video Panasonic AG AC7
1	Cámara fotográfica digital Sony
1	Cámara fotográfica Nikon D 7000
1	IPad pantalla retina WIFI 32 GB Black-Spa
2	Maleta porta cámara video
2	Micrófono inalámbrico de solapa Shure con accesorios
1	Micrófono inalámbrico Shure-SM58
1	Scanner HP G4050
1	Tabla digitalizador Wacom Cintiq 21UX
1	Tablet Samsung Galaxy 10.1
1	Tablet Samsung Galaxy Tab 10.1" GT-P7510
1	Televisor LED 50 pulgadas
1	Trípode para IPad
1	Video beam Epson Powerlite x 24
2	Dispositivo para transmisión por stream Internet

Fuente: División de Servicios Administrativos

Además de esto durante el desarrollo de las medidas sanitarias de contingencia implementada por el gobierno nacional por la pandemia del virus COVID-19, a través de la Oficina de Gestión Tecnológica de la Universidad se han implementado ambientes de aprendizaje de tipo sincrónico y asincrónico según se muestra en la Tabla 79.

Tabla 79. Herramientas digitales implementadas durante contingencia Covid-19

SINCRONICAS	ASINCRONICAS
GOOGLE MEET  Meet	TU AULA MEDIA 
CISCO WEBEX  Cisco Webex Meetings	GOOGLE DRIVE  Google Drive
TEAMS 	GOOGLE CLASSROOM 



Universidad del Tolima



ACREDITADA DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

ZOOM		
RENATA		



ACREDITADA DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!



10. ANEXOS:

Anexo 1	Acuerdo No.014 del 13 de septiembre de 2013 del Consejo Superior de creación del programa Maestría en Matemáticas
Anexo 2	registro calificado resolución No. 14457 del 04 de septiembre de 2014 del Ministerio de Educación Nacional
Anexo 3	Acuerdo No 011 del 15 de marzo 2021 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima, por el cual se modifica el plan de estudios del programa Maestría en Matemáticas
Anexo 4	Acuerdo 0020 de 2003 del Consejo Académico
Anexo 5	Acuerdo No 079 de diciembre de 2004 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima
Anexo 6	formato con Código:FO-P02-F04 Microcurrículos
Anexo 7	Acuerdo 042 del 19 de febrero de 2014 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima
Anexo 8	Acuerdo 019 de 2005 del Consejo Superior, por la cual se establecen las convocatorias públicas para becarios.
Anexo 9	Acuerdo 0136 de 2014 del Consejo Académico para movilidad académica en la Universidad del Tolima
Anexo 10	Acuerdo 038 del 5 de abril de 1990 del Consejo Superior, mediante el cual la Universidad se encarga de la selección de los aspirantes
Anexo 11	Acuerdo 001 de 2002 del Consejo Superior por el cual se fomenta la investigación
Anexo 12	Acuerdo 005 de 2005 del Consejo Académico definen lineamientos para la financiación de proyectos de investigación
Anexo 13	Acuerdo 088 de 2018 del Consejo Académico
Anexo 14	Memorias Encuentro Nacional de Matemáticas y Estadística
Anexo 15	Boletín informativo, B^E-MATESTA
Anexo 16	Acuerdo 031 de 1994 del Consejo Superior estatuto profesoral
Anexo 17	Acuerdo 012 de 1995 del Consejo Superior
Anexo 18	Acuerdo No. 023 de 2004 del Consejo Académico
Anexo 19	Acuerdo 104 de 1993 de Consejo Superior (Estatuto General de la Universidad).
Anexo 20	Acuerdo 0060 de octubre 29 de 1993 Consejo Académico
Anexo 21	Acuerdo 061 de 1993, del Consejo Académico
Anexo 22	Resolución 0134 del 16 de febrero de 2009 de la Rectoría
Anexo 23	Acuerdo 006 del 14 de enero de 1997 Consejo superior
Anexo 24	Microcurrículos Cursos Básicos
Anexo 25	Microcurrículos Cursos Avanzados
Anexo 26	Microcurrículos Seminarios
Anexo 27	Plan de mejoramiento proceso de autoevaluación
Anexo 28	PEP del programa



Universidad
del Tolima



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!



ACREDITADA
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!