



Universidad del Tolima

"Comprometidos con la región, vamos por la Acreditación"



**DOCUMENTO MAESTRO
PROGRAMA DE QUÍMICA**

**FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**IBAGUÉ-TOLIMA
COLOMBIA
JULIO DE 2019**

Rector

OMAR ALBEIRO MEJÍA PATIÑO

Vicerrector Académico

MARIA BIANNEY BERMÚDEZ CARDONA

Vicerrector de Desarrollo Humano

ENRIQUE ALIRIO ORTIZ

Vicerrector Administrativo (E)

MARIO RICARDO LÓPEZ RAMIREZ

Secretaria General

NIDIA YURANY PRIETO ARANGO

Decano (E) de la Facultad

DANIEL ALFONSO URREA MONTES

Directora del Departamento de Química

XIMENA CAROLINA PULIDO VILLAMIL

Equipo Docente de Apoyo

ANDERSON GUARNIZO FRANCO

LUIS FERNANDO RODRÍGUEZ HERRERA

CÉSAR AUGUSTO JARAMILLO PÁEZ

Docentes del Departamento de Química

DIANA PAOLA VARGAS DELGADILLO

GIANN CARLOS PEÑALOZA ATUESTA

GUILLERMO SALAMANCA GROSSO

JONH JAIRO MÉNDEZ ARTEAGA

LUIS OVEIMAR BARBOSA JAIMES

WALTER MURILLO ARANGO

IBAGUÉ – TOLIMA

COLOMBIA

JULIO DE 2019

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| PRESENTACIÓN | 10 |
| PREAMBULO | 11 |
| HISTORIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS | 13 |
| 1. DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA | 18 |
| 1.1 CONTEXTO HISTÓRICO DEL PROGRAMA DE QUÍMICA. | 19 |
| 1.2 CAMPO DE FORMACIÓN | 20 |
| 1.3 NORMATIVIDAD | 20 |
| 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA | 21 |
| 2.1 ESTADO DE LA EDUCACIÓN, OCUPACIÓN Y PROFESIÓN EN EL ÁMBITO NACIONAL E INTERNACIONAL..... | 22 |
| 2.2 NECESIDADES DEL PAÍS Y LA REGIÓN | 28 |
| 2.2.1 Necesidad de Ampliar la Cobertura y Diversificar la Oferta Académica y Científica Regional en el Área de la Química..... | 28 |
| 2.2.2 Oportunidades en Innovación, Investigación y Acompañamiento de Renglones Productivos..... | 28 |
| 2.3 FACTORES DISTINTIVOS DEL PROGRAMA..... | 33 |
| 3. CONTENIDOS CURRICULARES | 34 |
| 3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA..... | 34 |
| 3.1.1 Enseñanza-Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias | 35 |
| 3.1.2 Experiencia Académica del Departamento de Química y la Facultad de Ciencias | 37 |
| 3.1.3 Fundamentación Teórica del Programa | 39 |
| 3.2 PROPÓSITO DE FORMACIÓN, COMPETENCIAS Y PERFILES..... | 40 |
| 3.2.1 Propósito General de Formación..... | 40 |
| 3.2.2 Perfil profesional | 40 |
| 3.2.3 Perfil Ocupacional..... | 41 |
| 3.2.4 Competencias para el Programa de Química | 41 |
| 3.2.5 Competencias Actitudinales | 42 |
| 3.2.6 Competencias Cognitivas | 43 |
| 3.2.7 Competencias Procedimentales | 43 |
| 3.2.8 Competencias Distintivas del Programa de Química..... | 44 |
| 3.3 PLAN GENERAL DE ESTUDIOS. | 45 |
| 3.4 COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA..... | 45 |
| 3.4.1 Área de Formación Social y Humanística. | 45 |
| 3.4.2 Área de Formación en Ciencias Básicas. | 45 |
| 3.4.3 Componente de Formación Disciplinar o Profesional del Programa..... | 46 |
| 3.4.3.1 Área Disciplinar | 46 |
| 3.4.3.2 Área Profesional..... | 47 |
| 3.4.3.3 Área de Profundización..... | 47 |
| 3.4.4 Componente de Formación Interdisciplinaria del Programa..... | 48 |
| 3.4.4.1 Área de Libre elección. | 48 |
| 3.4.4.2 Área de Servicio Estudiantil Universitario y Prácticas Interdisciplinarias. | 48 |
| 3.4.4.3 Área de Formación en Investigación. | 49 |

| | |
|--|------------|
| 3.5 ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA. | 49 |
| 3.6 LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS. | 53 |
| 3.6.1 Epistemología de las Ciencias. | 55 |
| 3.7 CONTENIDO GENERAL DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS | 56 |
| 3.7.1 Optativas | 65 |
| 3.7.2 Electivas | 67 |
| 3.7.3 Opciones de Grado | 67 |
| 3.8 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE APUNTEN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS EN UN SEGUNDO IDIOMA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO. | 67 |
| 4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS | 69 |
| 4.1 PRÁCTICAS Y VISITAS ACADÉMICAS. | 74 |
| 4.2 PROYECCIÓN, FLEXIBILIDAD Y MOVILIDAD EN EL CURRÍCULO. | 75 |
| 5. FORMACIÓN INVESTIGATIVA | 77 |
| 5.1 PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE QUÍMICA. | 77 |
| 5.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TICs) EN LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA. | 77 |
| 5.3 SISTEMA DE INVESTIGACIÓN | 80 |
| 5.3.1 Ambiente de Investigación. | 80 |
| 5.3.1.1 Programa de Investigación | 80 |
| 5.3.1.2 Línea de Investigación | 80 |
| 5.3.1.3 Centro de Investigación. | 81 |
| 5.3.1.4 Grupos de Investigación. | 81 |
| 5.3.1.5 Semilleros de Investigación. | 81 |
| 5.3.1.6 Propiedad Intelectual. | 85 |
| 5.3.1.7 La Investigación en el Programa de Química. | 85 |
| 5.3.1.8 Programa Nacional en Ciencias Básicas. | 85 |
| 5.3.1.9 Programa Nacional de Biotecnología | 86 |
| 5.3.1.10 Programa Nacional de Fomento a la Formación de Investigadores. | 86 |
| 5.3.1.11 Investigación Química en el Tolima | 86 |
| 5.3.1.12 Las Dinámicas de los Grupos de Investigación. | 86 |
| 5.3.2 Productos de los Grupos de Investigación del Departamento de Química | 93 |
| 5.3.2.1 Impacto potencial del Programa de Química-UT en la sociedad contemporánea. | 99 |
| 5.3.3 Participación de los Estudiantes en los Grupos de Investigación | 100 |
| 5.4 DISPONIBILIDAD DE PROFESORES EN EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN | 100 |
| 6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO | 102 |
| 6.1 VINCULACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO | 102 |
| 6.1.1 El Programa de Química en el Contexto Nacional. | 105 |
| 6.2 TRABAJO CON LA COMUNIDAD | 105 |
| 6.3 ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL POTENCIAL DESEMPEÑO DE LOS GRADUADOS | 106 |
| 6.4. GENERACIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS DERIVADOS DE LA INVESTIGACIÓN. | 107 |
| 6.5 DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE SERVICIO SOCIAL A LA COMUNIDAD. | 108 |

| | |
|---|------------|
| 6.5.1. Grupo de investigación en productos naturales (GIPRONUT) | 108 |
| 6.5.2 Química Aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE)..... | 108 |
| 6.5.3 Mellitopalínológicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos (GIMELLIFISTO)..... | 108 |
| 7. PERSONAL ACADÉMICO | 109 |
| 7.1 PERSONAL DOCENTE | 110 |
| 7.2 PLAN DE VINCULACIÓN DE DOCENTES | 115 |
| 7.3 PLAN DE FORMACIÓN DOCENTE | 115 |
| 7.3.1 Programa de Fortalecimiento de la Formación Docente | 116 |
| 7.3.2 Vinculación de Becarios..... | 116 |
| 7.3.3 Ampliación de la Planta Docente..... | 116 |
| 7.3.4 Estímulos a la Formación | 116 |
| 7.4 ESTATUTO DOCENTE | 117 |
| 8. MEDIOS DE COMUNICACIÓN | 118 |
| 8.1 BIBLIOTECA | 118 |
| 8.2 LABORATORIOS..... | 124 |
| 8.3 SERVICIOS INFORMÁTICOS..... | 129 |
| 9. INFRAESTRUCTURA..... | 132 |
| 9.1 AULAS DE CLASE..... | 136 |
| 10. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES | 137 |
| 10.1 SELECCIÓN | 137 |
| 10.2 EVALUACIÓN..... | 137 |
| 11. ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA..... | 140 |
| 11.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA (FIGURA 13)..... | 140 |
| 11.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS (FIGURA 14)..... | 140 |
| 11.3 COMITÉ CURRICULAR DEL PROGRAMA DE QUÍMICA..... | 141 |
| 12. AUTOEVALUACIÓN | 144 |
| 13. PROGRAMA DE EGRESADOS..... | 146 |
| 13.1 LOS EGRESADOS Y GRADUADOS DEL PROGRAMA DE QUÍMICA..... | 149 |
| 13.1.1 Impacto Social de los Egresados en el Medio | 150 |
| 13.1.2 Campos de Desempeño Laboral de los Egresados del Programa de Química | 150 |
| 14. BIENESTAR UNIVERSITARIO | 151 |
| 14.1 POLÍTICAS INSTITUCIONALES..... | 151 |
| 14.2 SERVICIOS Y PROGRAMAS DE BIENESTAR UNIVERSITARIO EN LA INSTITUCIÓN | 151 |
| 14.3 MEDIOS DE DIVULGACIÓN | 157 |
| 15. RECURSOS FINANCIEROS | 158 |
| 15.1 RECURSOS FINANCIEROS ESPECÍFICOS PARA APOYAR EL PROGRAMA.. | 158 |
| REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS..... | 159 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Aspectos generales del programa en Química. | 18 |
| Tabla 2. Graduados de la Licenciatura en Biología y Química de la Universidad del Tolima 2001-2009..... | 22 |
| Tabla 3. Nivel de Formación de los docentes de Educación Secundaria y Media en el municipio de Ibagué. | 23 |
| Tabla 4. Programas de pregrado en Química existentes en Colombia..... | 26 |
| Tabla 5. Índice Parcial de Competitividad. | 29 |
| Tabla 6. Relación de los programas que atiende la Facultad de Ciencias, las asignaturas en Química y el número de grupos..... | 37 |
| Tabla 7. Relación de asignaturas para el área Formación Social y Humanística del programa de Química..... | 45 |
| Tabla 8. Relación de asignaturas para el área Formación en Ciencias Básicas del programa de Química..... | 46 |
| Tabla 9. Relación de asignaturas para el área Disciplinar del programa de Química. | 46 |
| Tabla 10. Relación de asignaturas para el área Profesional del programa de Química.... | 47 |
| Tabla 11. Relación de asignaturas para el área de Profundización del programa de Química..... | 48 |
| Tabla 12. Relación de asignaturas para el área de Libre elección del programa de Química..... | 48 |
| Tabla 13. Relación de asignaturas para el área de Servicio Estudiantil Universitario y Prácticas Interdisciplinarias del programa de Química. | 49 |
| Tabla 14. Relación de asignaturas para el área de Formación en Investigación del programa de Química..... | 49 |
| Tabla 15. Relación de los niveles académicos del Programa de Química..... | 71 |
| Tabla 16. Escenarios de práctica de los estudiantes de la Facultad de Ciencias del año 2016..... | 74 |
| Tabla 17. Bases de datos gratuitas. | 78 |
| Tabla 18. Recursos didácticos digitales para química gratuitos. | 78 |
| Tabla 19. Grupos de Investigación de la Universidad del Tolima, clasificados por COLCIENCIAS | 82 |
| Tabla 20. Proyectos Grupos de Investigación Departamento Química..... | 90 |
| Tabla 21. Productos más recientes de los grupos de investigación del Departamento..... | 94 |
| Tabla 22. Disponibilidad en tiempo de investigación de los profesores del Departamento de Química del semestre. | 100 |
| Tabla 23. Personal docente del programa de pregrado en Química..... | 110 |
| Tabla 24. Profesores del Departamento de Química del semestre A-2017 (carga de trabajo)..... | 114 |
| Tabla 25. Plan de vinculación docente..... | 115 |
| Tabla 26. Bases de datos gratuitas | 118 |
| Tabla 27. Bases de datos adquiridas. | 119 |
| Tabla 28. Recursos didácticos digitales para química gratuitos. | 120 |
| Tabla 29. Nombre de las revistas indexadas que se encuentran a disposición en la biblioteca de la Universidad del Tolima. | 123 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 30. Relación de los laboratorios de docencia en Química con su área en metros cuadrados y la ubicación en la Universidad. | 124 |
| Tabla 31. Equipos de los laboratorios de docencia para Química, bloque 33-cuarto piso. | 124 |
| Tabla 32. Relación de los laboratorios de los grupos de investigación con su área en metros cuadrados y la ubicación en la Universidad. | 126 |
| Tabla 33. Equipos de los laboratorios del grupo de investigación GIPRONUT y laboratorio de servicios de extensión LASEREX | 126 |
| Tabla 34. Equipos de los laboratorios del Grupo de Investigación Química Aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE-UT)..... | 128 |
| Tabla 35. Equipos de los laboratorios del Grupo de Investigación Mellitopolinológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos (GIMELLIFISTO). | 128 |
| Tabla 36. Equipos de cómputo de la institución..... | 130 |
| Tabla 37. Cursos existentes plataforma Campus virtual..... | 131 |
| Tabla 38. Espacios para realización de actividades académico-administrativos Sede Central | 132 |
| Tabla 39. Espacios para realización de actividades académico-administrativos Sede Sur. | 133 |
| Tabla 40. Espacios para realización de actividades académico-administrativos Sede Centro. | 133 |
| Tabla 41. Número y capacidad de aulas de la sede central de la Universidad del Tolima. | 134 |
| Tabla 42. Sitios donde se realizan prácticas de campo, algunos son de la Universidad y otros se han establecido gracias a convenios. | 134 |
| Tabla 43. Equipos audiovisuales para préstamo a profesores para labor académica. | 135 |
| Tabla 44. Equipos audiovisuales para producción de material educativo | 135 |
| Tabla 45. Programa y acciones de Bienestar Universitario | 154 |
| Tabla 46. Estudiantes beneficiados Servicios de Bienestar Universitario | 156 |
| Tabla 47. Ingresos del programa de Química | 158 |
| Tabla 48. Egresos y flujo neto del programa de Química | 158 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Línea temporal desde la creación de la Universidad del Tolima hasta la aprobación de la propuesta de creación del Programa de Química. | 19 |
| Figura 2. Proporción de programas de educación superior según área de formación al que ingresan nuevos estudiantes | 23 |
| Figura 3. Egresados de programas de Química y afines en el año 2015 | 24 |
| Figura 4. Situación de vinculación laboral de egresados de Química y afines, año 2015. Porcentajes de cotizantes a prestaciones sociales (trabajos formales 1) | 24 |
| Figura 5. Duración de estudios superiores en algunos países (Corredor, 2005). | 26 |
| Figura 6. Porcentaje de estudiantes encuestados por género. | 31 |
| Figura 7. Porcentaje de estudiantes encuestados que les gustaría estudiar el pregrado en Química en la Universidad del Tolima. | 32 |
| Figura 8. La razón principal de los estudiantes encuestados para estudiar el pregrado en Química en la Universidad del Tolima. | 32 |
| Figura 9. Plan de estudios del programa de Química. | 51 |
| Figura 10. Modalidades de Proyección Social. | 103 |
| Figura 11. Salario recién egresado según el periodo de graduación para cada tipo de título profesional del sector químico. | 106 |
| Figura 12. Tasa de Cotización por periodo de graduación según cada título profesional del sector químico. Consultado en el año 2019. | 107 |
| Figura 13. Estructura organizacional de la Universidad del Tolima | 142 |
| Figura 14. Estructura organizacional de la Facultad de Ciencias. | 143 |

PRESENTACIÓN

Este documento presenta, para consideración del Ministerio de Educación Nacional, las condiciones de calidad requeridas para la solicitud del registro calificado del programa de Química, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1188 de 2008, el Decreto 1075 del 2015 y la resolución 2769 de 2003 por la cual se definen las características específicas de calidad para la oferta y desarrollo de los programas de formación profesional en Química. Este programa se enmarca en la misión y visión de la Universidad del Tolima (UT):

Misión

La UT es una institución de educación superior de carácter público que fomenta el desarrollo de capacidades humanas para la formación integral permanente, apoyada en valores éticos de tolerancia, respeto y convivencia, mediante la búsqueda incesante del saber, la producción y la apropiación y divulgación del conocimiento en los diversos campos de la ciencia, el arte y la cultura desde una perspectiva inter- y transdisciplinar, como aporte al bienestar de la sociedad, al ambiente y al desarrollo sustentable de la región, la nación y el mundo.

Visión

En el año 2023 la Universidad del Tolima consolidará su reconocimiento social y estará acreditada institucionalmente de alta calidad; será reconocida como una de las Universidades estatales más importantes de Colombia por su excelencia académica, el cumplimiento de su compromiso ético con la sociedad, la defensa de la vida y del ambiente, dinamizadora de procesos culturales y modelo de gestión institucional, transparencia, eficiencia y eficacia administrativa.



PREAMBULO

HISTORIA DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

La Universidad del Tolima fue creada por la Ordenanza No. 5 del 21 de mayo de 1945, expedida por la Asamblea Departamental, aunque su funcionamiento se estableció mediante el Decreto Legislativo No. 1916, del 25 de Octubre de 1954, expedido por el Gobernador del Tolima.

Las actividades de formación profesional se iniciaron, en las instalaciones de la Escuela Agronómica de San Jorge, propiedad de la Pía Comunidad Salesiana, con el programa de Ingeniería Agronómica. Los estudiantes cursaban los tres primeros años en Ibagué y los dos siguientes en la Universidad Nacional, seccional Palmira. En 1994 se creó el programa de Ingeniería Agronómica y en 1956 comenzó labores el programa de Bellas Artes, en convenio con la Universidad Nacional. En 1960 se inició el programa de Topografía, la Escuela de Enfermería y la Escuela Técnica Popular, que en 1961 se transformó en el Instituto Politécnico Superior.

La Universidad inició la construcción de la sede propia en 1961 en los predios del barrio Santa Helena en Ibagué, Tolima, donde funciona desde 1962.

Para el año 1961 se crearon las Facultades de Ingeniería Forestal y de Medicina Veterinaria y Zootecnia, las cuales iniciaron labores en 1962.

El Instituto Politécnico Superior dio origen al Instituto Tecnológico Superior (1971) y este a su vez, a la actual Facultad de Tecnologías (1982), a la que fueron adscritos los programas de Topografía y Dibujo Arquitectónico y de Ingeniería. En 1969 se creó la Facultad de Ciencias de la Educación, con la oferta de programas de Licenciaturas en Ciencias Sociales, Biología y Química, Matemáticas y Física, y Lenguas Modernas (Español-Inglés), además de un programa de formación de licenciados en la modalidad extra-muros (semipresencial).

En 1975 se creó la Facultad de Administración de Empresas hoy Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. En 1967 se creó el Instituto de Ciencias y Artes Básicas - ICAB, en el cual se cursaba el ciclo básico para todos los programas de pregrado, en lo que constituyó el primer intento por integrar las ciencias básicas, las humanidades y las artes. El ICAB fue suprimido en 1981 y en su lugar se creó el Instituto de Ciencias, unidad académica que, con los Departamentos de Matemáticas y Estadística, Física, Biología y Química se apoyaba la formación en los diferentes programas académicos de la Universidad. Este Instituto se convirtió en 1997 en Facultad de Ciencias.

Para 1982 se creó el Programa de Educación Abierta y a Distancia, adscrito a la Vicerrectoría Académica, el cual se transformó en 1984 en el Centro Especial de Educación Abierta y a Distancia y en 1991 se convirtió en Instituto. En 1989 se creó la Facultad de Ciencias de la Salud, la cual inició labores en 1993 con el programa de Enfermería y posteriormente, en 1996 se dio inicio al de Medicina.

La Universidad creó en 1986 la Escuela de Posgrados a la cual estaban adscritos los programas de Especialización en Docencia de la Biología (Facultad de Ciencias de la



Educación), Especialización en Gestión Pública (convenio con la Escuela de Administración de Negocios), Especialización en Derecho Público y en Derecho de Familia (convenio con la Universidad Nacional de Colombia) y Especialización en Negocios Transnacionales (convenio con la Universidad Externado de Colombia). En 1994, cuando se cerró la Escuela de Posgrados, sus funciones se trasladaron a cada una de las Facultades.

Posteriormente, en el año 2008 se creó la Facultad de Ciencias Humanas y Artes, con la cual se superó una necesidad muy importante de la universidad en esas áreas del conocimiento. Con esto, la institución logró afinar la organización de los saberes en desarrollo del principio de la universalidad.

Con motivo de las reformas de la Constitución Política de 1991, de la educación superior mediante la ley 30 de 1992 y de la adopción de los nuevos estatutos general, profesoral, estudiantil y del personal administrativo, la universidad asumió un debate de fondo sobre su compromiso con la región y el país. Por tal motivo, la decisión fue la de trabajar por su legitimación social en su carácter de única universidad pública de la región y patrimonio científico, cultural, estético, social y democrático de la misma.

La Universidad, en atención a las dinámicas sociales de la región y de su entorno, y comprometida con las políticas del Estado Social de Derecho y de legitimación social de la universidad, ha tenido un proceso de ampliación y crecimiento, que se traduce en políticas de mejoramiento de la calidad, equidad y ampliación de la oferta educativa en los programas de pregrado y posgrado, pasando de dos programas en 1955, a 74 programas en el año 2014. Su mayor crecimiento se dio en el año 1984, cuando inició la oferta de programas de la modalidad a distancia, y en 1994, cuando inició la oferta de programas de posgrado. Como resultado de lo anterior, la Universidad actualmente cuenta con un total de 36 programas de posgrados, distribuidos así: 15 especializaciones, 16 maestrías y 5 doctorados.

Debe tenerse en cuenta, como lo reconoce el Ministerio de Educación Nacional, que la Universidad del Tolima es la institución que mayor aporte hace al crecimiento de la cobertura en educación superior universitaria en el departamento del Tolima. Son precisamente los nuevos programas ofertados a través de la Facultad de Ciencias Humanas y Artes de la modalidad presencial y la ampliación de la oferta en la modalidad a distancia, los que explican este crecimiento poblacional, (1992 – 2014, se tiene un incremento de 6.500 a 23.813 estudiantes). El 80% de los estudiantes de los programas de pregrado presencial, provienen de los estratos socioeconómicos 1 y 2; el 19% del estrato 3, y solo 1% del estrato 4.

De otra parte, para la presente década, se aprobó un nuevo Proyecto Educativo Institucional y de un Plan de Desarrollo 2013-2022 que orienta el trabajo en la institución bajo un modelo de planeación estratégica que contempla ejes estratégicos, políticas, proyectos y planes de acción, así mismo un tablero de control para registrar los avances y rendición públicas de cuentas.



HISTORIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

En 1967 se crea el Instituto de Ciencias y Artes Básicas - ICAB, que se constituyó en el primer esfuerzo representativo para lograr una presencia autónoma de las disciplinas básicas acompañadas de las Artes y Humanidades.

Ante las responsabilidades que los avances de la ciencia y la tecnología exigían, se creó en 1981 el Instituto de Ciencias Básicas establecido mediante acuerdo del Consejo Superior 029 del 1 de julio de 1981, orientado a la consolidación de la docencia en ciencias básicas y a impulsar la investigación, que en sus desarrollos fueron configurando grupos de trabajo, programas académicos y líneas de investigación que han afrontado el reto de la globalización del conocimiento y de la información científico-tecnológica.

Mediante Acuerdo No. 023 del Consejo Superior, del 28 de julio de 1997, se creó la Facultad de Ciencias, ganándose así un espacio y una presencia para asumir el reto del tercer milenio y, en su destino propio, continuar perfilándose como contextualizadora del saber, generadora de conocimiento, tecnología y gestora de comunidad académica.

La Facultad de Ciencias tiene bajo su responsabilidad tanto la prestación de servicios docentes a las demás facultades de la Universidad del Tolima, como el desarrollo de programas profesionales en Ciencias Biológicas y en Matemáticas y Estadística. Como objetivos, la Facultad de Ciencias espera convertirse en líder para el desarrollo de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que necesita el país, así como ser el motor que promueva el desarrollo científico y tecnológico de la región, para formar profesionales que asuman la lógica de la ciencia de manera adecuada para que logren articularse en la solución de los problemas de su entorno.

Por lo descrito anteriormente y consciente de su responsabilidad social, la Facultad de Ciencias ha plasmado su quehacer de la siguiente manera:

- Contextualización del Saber: promoviendo cambios en las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y en su relación con el contexto interno (saberes específicos de las profesiones) y con el contexto externo (nacional y universal).
- Generadora de Conocimientos y Tecnologías: buscando la verdad, la cual se legitima socialmente en tanto se articula críticamente con los problemas de la comunidad, y se integra a la vida nacional.
- Gestora de Comunidad Académica: fortaleciendo las exigencias del desarrollo social y científico de la región y la nación, a partir de las disciplinas básicas como la Química, la Biología, la Física, la Estadística y la Matemática, las cuales permitirán abordar los problemas de manera multidisciplinar.

En la creación de la Facultad, se adscribieron a ella los Departamentos de: Biología, Matemáticas y Estadística, Química y Física.

El Departamento de Química, creado hace 52 años y adscrito a la Facultad de Ciencias tiene la siguiente misión, visión y objetivos:



Misión

El departamento de Química de la Universidad del Tolima, a partir de la docencia, la investigación y la proyección social, de la Química como ciencia básica, tiene como misión, la formación de profesionales integrales con un sólido soporte técnico-científico, con capacidad crítica para la identificación y solución de problemas en ciencias aplicadas a su área de formación, con capacidad para influir en la transformación social, productiva y ambientalmente sustentable de la región y la nación.

Visión

En el año 2025, el Departamento de Química de la Universidad del Tolima será reconocido por su compromiso con el desarrollo equitativo, sustentable y el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad, y se consolidará como un Departamento de excelencia, cuyo quehacer académico, investigativo y de proyección social lo convierta en un referente regional y nacional, así mismo que sea capaz de incidir en la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo tecnológico, productivo y ambientalmente sustentable.

Objetivos

- Fundamentar en el área de la química a los estudiantes de todos los programas de la Universidad del Tolima, contribuyendo a la formación de profesionales idóneos con sólidos conocimientos en química, que sean críticos, competitivos y con un alto soporte técnico científico, humanístico, ético y moral, que puedan desempeñarse idóneamente en su disciplina y que puedan contribuir al desarrollo sociocultural y económico del departamento y del país.
- Diseñar como autoridad epistemológica de la química, contenidos temáticos de las diferentes asignaturas, cursos de actualización y extensión a nivel de pregrado y posgrado en las diferentes áreas de la química.
- Gestionar, promover y dinamizar la investigación en las diferentes áreas de la química.
- Articular los conocimientos con la comunidad, contribuyendo a la solución de problemas sociales y lo relacionado con el desarrollo tecnológico, productivo y ambientalmente sustentable de la región y la nación.
- Constituir programas de intercambio y actualización académica, técnica, científica y cultural, con otros programas de universidades y centros de investigaciones nacionales e internacionales.
- Prestar servicios y soporte técnico-científico especializado a instituciones públicas o privadas y personas que lo soliciten.

Desde su creación la Facultad de Ciencias ofrece los programas de Biología y Matemáticas con Énfasis en Estadística. A nivel de postgrado la facultad oferta la Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas, Maestría en Ciencias Física, Maestría en



Matemáticas, Doctorado en Ciencias Biomédicas y Doctorado en Ciencias Agrarias y diferentes cursos de educación continuada.

En cuanto a los servicios de educación continuada, la lista que se presenta corresponde a cursos que se ofertaron.

- Diplomado en Química de Productos Naturales.
- Diplomado en Diagnóstico Físico, Químico y Microbiológico de los Alimentos.
- Seminario Técnicas Espectrofotométricas en Infrarrojo.
- Seminario de Profundización de Matemáticas y Estadística.
- Seminario Taller Factores de Riesgo en el Manejo de Reactivos y Drogas de Abuso.
- Análisis de Aguas e Interpretación de Resultados.
- Análisis de Suelos e Interpretación de Resultados.
- Curso de Apiterapia Integral Médica y Práctica.
- Actividad Biológica.
- Deshidratación de Frutas y hortalizas.
- Control de Calidad de Lácteos.
- Técnicas Cromatográficas.
- Evaluación y Caracterización de Sistemas de Aguas de Recreación (Piscinas).
- Diplomado Teórico-práctico "Ciencia y Tecnología en Experimentación Animal"
- Diplomado en Biotecnología Vegetal
- Seminario de Profundización en Álgebra
- Seminario Permanente de Peirce
- Seminario de Profundización de Análisis Multivariado

Dentro del material didáctico que se utilizó en alguna época por estudiantes de diversos programas de la universidad se encuentran manuales de laboratorios y libros escritos por docentes de la Facultad como por ejemplo:

- Introducción a la Química Inorgánica Tomo I y II, autor: Álvaro Cotes Cuadro-1986
- Introducción a la Taxonomía Vegetal: autor: Héctor E. Esquivel-1984
- Zoología de Invertebrados II, autora: Gladys Reinoso Florez-1990-Guía de Laboratorio.
- Biología de Invertebrados I, autora: Gladys Reinoso Florez-1990-Guía de Laboratorio.
- Prácticas de Química Inorgánica, autor: Álvaro Cotes Cuadro, 1992.
- 1000 Problemas de Química Inorgánica, autor: Álvaro Cotes Cuadro, 1988.
- Manual Teórico Práctico de Genética, autora: Alba E. Riveros, 1990.

En el año 2018, La Universidad del Tolima ocupa el puesto 21 de 287 universidades colombianas y a nivel mundial ocupa el lugar 3369 según el Ranking WEB METRICS.

Una de las fortalezas de la Facultad es la investigación, que se refleja en la producción científica a nivel nacional e internacional y según Scopus 2017, "el 67% de la visibilidad internacional de la Universidad del Tolima corresponde a la publicación de artículos científicos por parte de nuestro docentes". Esta producción científica corresponde al desarrollo de proyectos de investigación realizados por los Grupos de investigación de la



Facultad de Ciencias, adscritos a la Oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima y avalados por COLCIENCIAS (ver sección 5).

La Facultad de Ciencias cuenta con la revista científica, TUMBAGA, indexada por COLCIENCIAS en categoría C en el año 2017, con una periodicidad semestral y que en la actualidad cuenta con ocho ediciones.

Como resultado del trabajo de los docentes se ha conseguido la publicación de diversos libros, como son:

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

En cumplimiento de las actividades del eje de proyección social de la Universidad del Tolima, la Facultad de Ciencias desde su Departamento de Química ha liderado la oferta de cursos dirigidos a madres cabeza de familia que deseen capacitarse en la elaboración de productos de aseo, derivados lácteos y embutidos cárnicos, con el fin de contribuir en la búsqueda de soluciones a la sostenibilidad de muchos hogares tolimeses. De igual manera realiza diagnóstico de los acueductos comunitarios y campañas de educación ambiental en diferentes colegios de la ciudad.

En cuanto a servicios de gestión y desarrollo tecnológico e innovación, la Facultad de Ciencias desde los grupos de investigación y de acuerdo a sus líneas de investigación, está abierta a la consolidación de alianzas estratégicas con el sector productivo e industrial para poner a su servicio la investigación básica y aplicada, orientada a la solución de problemas empresariales, la transferencia de conocimiento con miras a la modernización y la transformación industrial de materias primas en las que se incorpore un valor agregado en el desarrollo de productos y la mitigación del impacto ambiental. Entre las líneas que se pueden destacar tenemos la química, tecnologías limpias, biotecnología, desarrollo y aplicación de nuevos materiales, bioprospección, cosmética y tecnologías de descontaminación.

La Facultad de Ciencias cuenta con el Observatorio Ambiental como programa estratégico de Educación Ambiental. El Observatorio Ambiental ha trabajado en la Escuela Ecológica y Ambiental Manuel Quintín Lame, mediante la realización del Diplomado a 60 graduados con una duración de 280 horas. También, se realizó durante los dos semestres del año 2014 el Diplomado "Por la defensa del agua, la vida y el territorio", dirigido a la población en general, con un total de 560 graduados.

Como parte de los cursos de extensión se ofertan los siguientes diplomados y seminarios:

- Diplomado Teórico-práctico "Ciencia y Tecnología en Experimentación Animal"
- Diplomado en Biotecnología Vegetal
- Seminario de Profundización en Álgebra
- Seminario Permanente de Pierce



- Seminario de Profundización de Análisis Multivariado

La Facultad de Ciencias ofrece a estudiantes de últimos semestres nacionales o extranjeros el servicio de pasantías desde su laboratorio de análisis químico LASEREX, Herbario-Toli y desde los diferentes grupos de investigación como: grupo de investigación en Herpetología, Ecología Microbiana Zoología, Citogenética y Evolución de Poblaciones, Modelos Experimentales para las Ciencias Zoológicas, Laboratorio de Parasitología Tropical, Genética y Biotecnología Vegetal, Química de Productos Naturales, Mellitopalínológicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos y Química Aplicada a Procesos Ecológicos.

Los estudiantes seleccionados realizan actividades propias de cada grupo, apoyando el desarrollo de proyectos de investigación que permite al pasante fortalecer los conocimientos teóricos adquiridos durante el desarrollo de su carrera, de igual manera en LASEREX el pasante se instruye en el desarrollo diferentes técnicas analíticas que se emplean en el quehacer diario del laboratorio.

Finalmente, la Facultad de Ciencias cuenta con Servicios de Consultorías y Asesorías gracias a su planta docente, que cuenta con profesionales idóneos y capacitados en diferentes áreas del conocimiento, que hacen parte de los grupos de investigación desde los que se pueden prestar servicios de asesoría y consultorías según la necesidad de la sociedad: Unidad de Asesoría y Consultoría Estadística, Herbario Toli – Raúl Echeverry Echeverry, Laboratorio LASEREX, Colección Zoológica de la Universidad del Tolima.



1. DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

El nuevo programa de Química (PQ) cuyo título a otorgar es Químico(a) tiene un número total de 152 créditos académicos que se encuentran dentro del rango que representan los programas de química a nivel nacional, este programa tendrá una duración de 9 niveles (tabla 1). La estructura del programa de Química está concebida a partir de las áreas específicas de química orgánica, inorgánica, fisicoquímica, bioquímica y química analítica, en donde nuestro sello distintivo con respecto a los otros programas de química a nivel nacional, es tener dentro de la malla curricular un componente investigativo, de innovación, biotecnológico y ambiental. También, teniendo en cuenta las tendencias laborales en la región, se ve la necesidad que nuestros futuros egresados tengan una idea más clara de lo que significa enseñar, que incorporen dentro de sus habilidades y destrezas la capacidad para implementar nuevos protocolos de análisis químico como ejes complementarios al saber profesional y que, adquieran conocimientos sobre el cómo desarrollar una idea de negocio, para que puedan establecer su propia empresa. Además, el nuevo programa permitirá que el estudiante desarrolle las competencias generales y específicas del Proyecto Alfa Tuning Latinoamérica.

Debido a las competencias procedimentales que se deben desarrollar en los estudiantes de pregrado en Química, parte del trabajo es experimental, desarrollado en laboratorios por lo que se hace necesario que el estudiante esté presente en la institución, por esta razón el PQ se enmarca en la modalidad presencial.

Tabla 1. Aspectos generales del programa en Química.

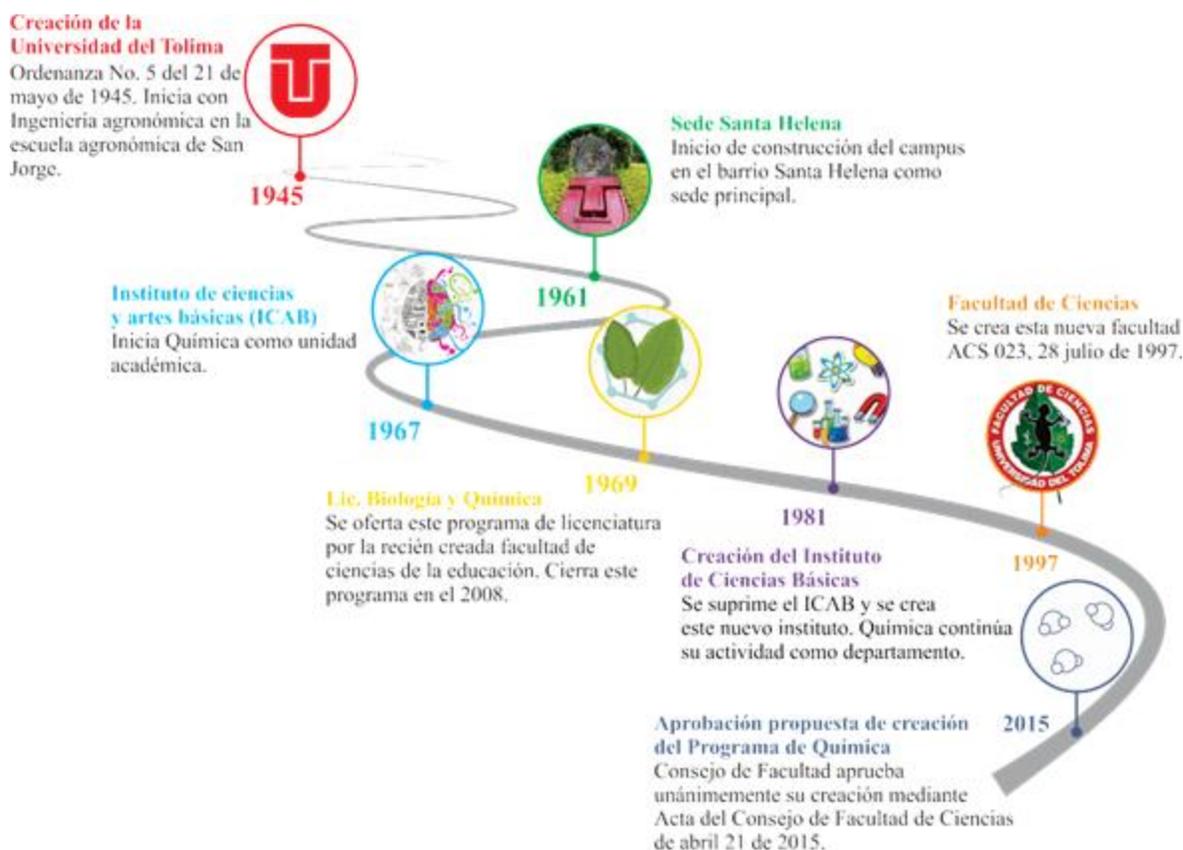
| | |
|---|---------------------------|
| Nombre del Programa | Química |
| Nivel | Profesional Universitario |
| Nombre de la Institución | Universidad del Tolima |
| Naturaleza | Pública |
| Localidad donde Funciona | Ibagué, Tolima |
| Facultad a la que está adscrito | Facultad de Ciencias |
| Metodología | Presencial |
| Norma interna de creación: | Acuerdo |
| Número de la Norma: | 0026 |
| Fecha de la Norma: | 23 de Julio del 2019 |
| Instancia que expide la Norma: | Consejo Superior |
| Código SNIES | |
| Título que Expide: | Químico(a) |
| Número de créditos académicos | 152 |
| Periodicidad de la admisión | Anual |
| Número de estudiantes Admitidos a primer periodo | 45 |
| Jornada | Diurna |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

1.1 CONTEXTO HISTÓRICO DEL PROGRAMA DE QUÍMICA.

La iniciativa de crear el Programa de Química surge al interior del Departamento de Química porque considera que su planta docente tiene experiencia académica e investigativa, además del compromiso de responder a las necesidades regionales, nacionales e internacionales en el área de las Ciencias Naturales, a través del estudio de la Química. De esta manera, el Programa de Química contribuirá al desarrollo económico, educativo, social y cultural del Tolima formando profesionales idóneos con responsabilidades éticas y morales que aporten desde la disciplina de la Química soluciones a los problemas en la región y el país mediante la transformación biotecnológica de diversos productos naturales (Figura 1).

Figura 1. Línea temporal desde la creación de la Universidad del Tolima hasta la aprobación de la propuesta de creación del Programa de Química.



Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias



1.2 CAMPO DE FORMACIÓN

El programa de química, se ofertará en la modalidad presencial diurna, por el sistema de créditos académicos según los lineamientos curriculares establecidos en el acuerdo 0042 de 2014 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima y con una duración de cuatro años y medio. La estructura básica del plan de estudios estará sustentada en tres áreas: Formación Básica y Humanística, Formación Disciplinar y Formación Profesional.

El profesional en Química de la Universidad del Tolima tendrá sólidos conocimientos teóricos y prácticos en Ciencias Química, teniendo una adecuada formación en diferentes áreas de esta disciplina científica como son: Química Fundamental, Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Analítica, Química Ambiental, Fisicoquímica, Bioquímica y Biotecnología, entre otras.

1.3 NORMATIVIDAD

La Ley 53 de 1975 "Por la cual se reconoce la profesión de Químico y se reglamenta su ejercicio en el país", en su artículo 1° reconoce la química como una profesión a nivel superior universitario, de carácter científico y tecnológico, cuyo ejercicio en el país queda amparado por esta ley. Que en el literal a del Artículo 3° de la misma ley, hace referencia al título que acredite la formación o idoneidad del profesional químico, conferido por cualquier universidad colombiana oficialmente reconocida y autorizada para tal efecto por el Gobierno. Por lo tanto, la Universidad del Tolima propone la creación de un programa de química que vele por el desarrollo social y económico del departamento del Tolima y del país.

El presente documento maestro, se hizo de acuerdo a los parámetros establecidos en el decreto 1075 de 2015 del Ministerio de Educación Nacional, en relación a las condiciones para obtener el registro calificado (Artículo 2.5.3.2.2.1), el Proyecto educativo institucional de la Universidad del Tolima, el cual promulga la filosofía institucional, políticas académicas y orientaciones educativas, y el acuerdo 042 de 2014 del Consejo Académico de la Universidad del Tolima del cual se tuvieron en cuenta los lineamientos curriculares



2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

La química: nuestra vida, nuestro futuro, fue el lema en el año 2011, con la celebración del año internacional de la química¹. Con lo anterior se quiere resaltar la contribución de la química a la solución de problemas que logren llevar bienestar a toda la población a través de su aporte desde diferentes frentes de desarrollo pero fijados desde la óptica del desarrollo sustentable. En dicha conmemoración, se resaltó el rol de la química en la solución de problemas del medio ambiente y el clima, a través del desarrollo de alternativas que integren el uso de tecnologías “verdes” eficientes para la producción de energía y de alimentos y para el tratamiento de aguas. Así mismo, se destacó el impacto positivo de la ciencia y tecnología química en la protección de cultivos, en sanidad animal y vegetal; en salud mediante el desarrollo de fármacos y en el entendimiento de los procesos bioquímicos a nivel celular. De otro lado, también ha sido de gran impacto en el desarrollo de nuevos materiales y en el mejoramiento de su rendimiento y duración según lo afirma Jean-Marie Lenh, premio Nobel de Química del año de 1987.

Actualmente se cuenta con muchos productos que difícilmente no hayan requerido la intervención de los esfuerzos creativos del químico. Su rol es importante para el desarrollo industrial, agrícola, energético, farmacéutico, biotecnológico y un elemento para el bienestar social clave en la época de post-conflicto² y la economía creativa.

Esencialmente, la química es el estudio de la materia y sus cambios; es una profesión a nivel superior universitario, de carácter científico y tecnológico, cuyo ejercicio en el país está autorizado y amparado por medio de la ley 53 de 1975. El profesional en química es fuente de innovación para el beneficio social y económico a todo nivel, que participa directa o indirectamente en todas las actividades que permiten cambiar y mejorar nuestras vidas.

El rol del profesional en química sigue siendo relevante en la actualidad en el sector educativo, en el análisis químico de infinidad de materia prima y productos terminados, en el ámbito industrial en las áreas de producción, investigación, control de calidad y en el sector administrativo.

Concretamente, los problemas regionales que pueden abordarse mediante la creación de un nuevo Programa de Química en la Universidad del Tolima son:

- La falta de personal calificado para estar a cargo de los laboratorios de química en empresas de aguas, de alimentos, de transformación manufacturera, etc.
- La ausencia de profesionales que desarrollen los procesos o transformación de la materia (minería, cementera, petrolera, etc.), y de aprovechamiento de suelos según vocación, de manera innovadora y responsable con el ambiente.
- La deficiencia en profesionales conocedores de la disciplina y con orientación hacia la enseñanza de la química.

¹ Año Internacional de la Química. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. En: <http://www.unesco.org>. Consultado en abril 2017.

² Mondragón, F. Sistema de ciencia y tecnología para Colombia, en la época del post-acuerdo. En <http://www.acofacien.org>. Consultado en abril 2017.



2.1 ESTADO DE LA EDUCACIÓN, OCUPACIÓN Y PROFESIÓN EN EL ÁMBITO NACIONAL E INTERNACIONAL

En el territorio nacional el Ministerio de Educación Nacional, MEN, en su artículo 118 de la Ley General de Educación (Ley 115/94) admite que “por necesidades del servicio, quienes poseen título expedido por instituciones de educación superior, distinto al de profesional de la educación, podrán ejercer la docencia en la educación por niveles y grados, en el área de su especialidad o en el Escalafón Nacional Docente, siempre y cuando acrediten estudios pedagógicos en el país o en el extranjero, en una facultad de educación o en otra unidad académica responsable de la formación de educadores.

La necesidad de docentes en química se hace evidente en el documento “Perfil del Docente del Tolima año 2011” (Chamorro, 2011), que ilustra que las Instituciones Educativas encargadas de la formación de maestros se reduce a cuatro normales en el departamento y la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Tolima que ofertó hasta el año 1999 la Licenciatura en Biología y Química; para dar paso a partir del año 2001 a la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, carrera que prepara a maestros para la educación Básica, dejando en el vacío la educación media (10 y 11) donde se necesita un profesional idóneo para orientar los cursos de química y en constancia, en la tabla 2, se registra como en el año 2008 se informó del último graduado del programa de licenciatura.

Tabla 2. Graduados de la Licenciatura en Biología y Química de la Universidad del Tolima 2001-2009.

| Año | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Número de egresados | 9 | 6 | 54 | 42 | 6 | 2 | 6 | 1 | 0 |

Fuente: Egresados del programa de Lic. En Biología y Química según el Boletín Estadístico de la Universidad del Tolima (2010).

Además de lo anterior, según la Secretaría de Educación Municipal de Ibagué al año 2015, la planta docente para la educación secundaria y media le correspondía un 44% de la planta global docente del municipio. En cuanto al nivel educativo de los docentes al año 2015 (fuente DANE), un 34.5% y 10.5% corresponde a licenciados y profesionales, respectivamente (Ver tabla No 3). En relación con los docentes con posgrado en pedagogía corresponde al 50.4% (Ver Tabla 3). Cabe resaltar que dentro del porcentaje de docentes con posgrado en pedagogía también se encuentran en su mayoría profesionales no Licenciados.



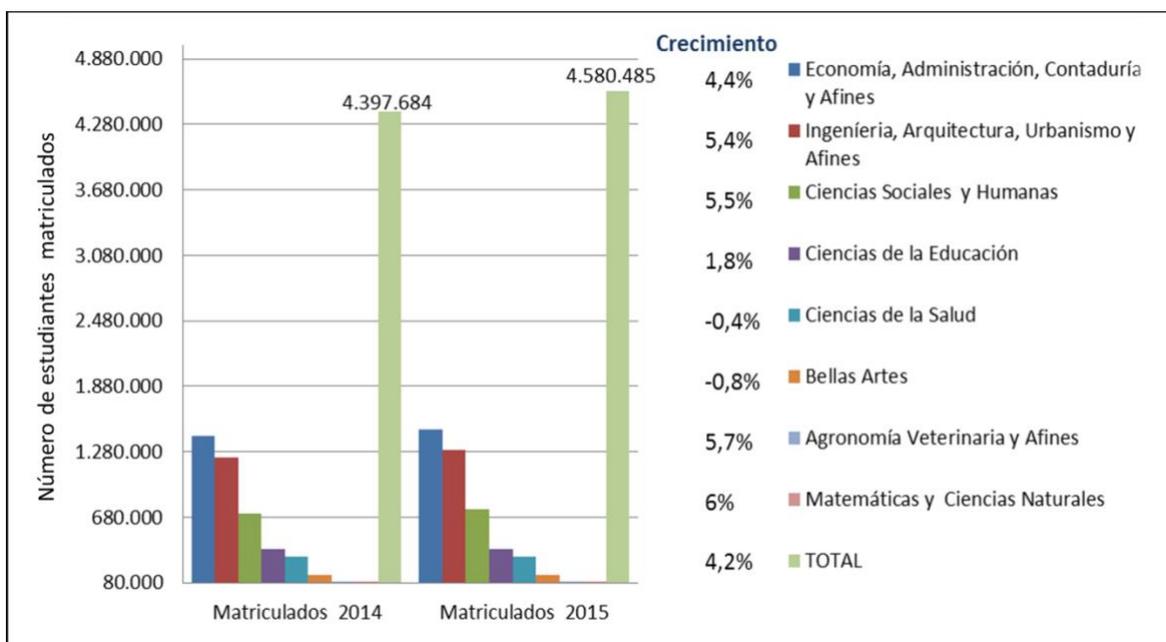
Tabla 3. Nivel de Formación de los docentes de Educación Secundaria y Media en el municipio de Ibagué.

| NIVEL DE FORMACIÓN | PORCENTAJE (%) |
|---------------------------|-----------------------|
| Bachiller Pedagógico | 0.8 |
| Bachiller otro | 1.3 |
| Tecnólogo en educación | 0.9 |
| Licenciado | 34.5 |
| Profesional | 10.5 |
| Posgrado en Pedagogía | 50.4 |
| Posgrado otro | 1.3 |
| Otro | 0.3 |

Fuente: DANE, 2015.

Según el Observatorio Laboral para la Educación del MEN (2013) las titulaciones en Matemáticas y Ciencias Naturales son bajas en comparación al resto de áreas de conocimiento. Las preferencias en cuanto a matriculación para los años 2014 y 2015 se muestran en la figura 2 y se observa que en los últimos años el número de estudiantes matriculados en Matemáticas y Ciencias Naturales ha crecido y esta tendencia se mantiene, sin embargo, el número de estudiantes nuevos es el más bajo en comparación a las otras áreas.

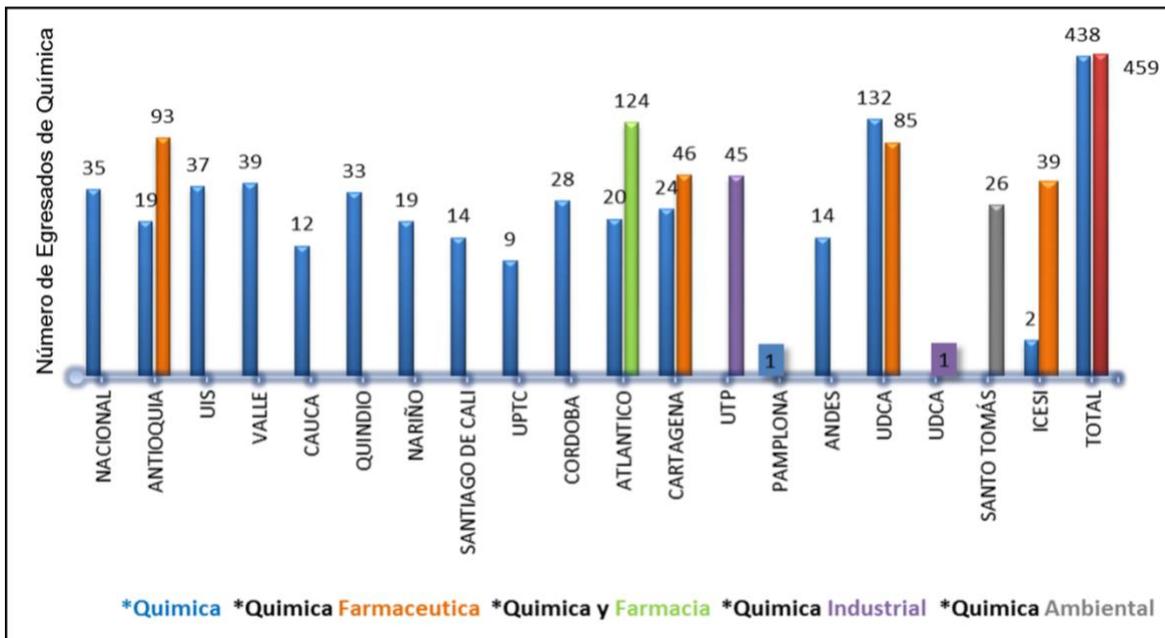
Figura 2. Proporción de programas de educación superior según área de formación al que ingresan nuevos estudiantes



Fuente: Observatorio Laboral para la Educación. Consultado en abril de 2017.

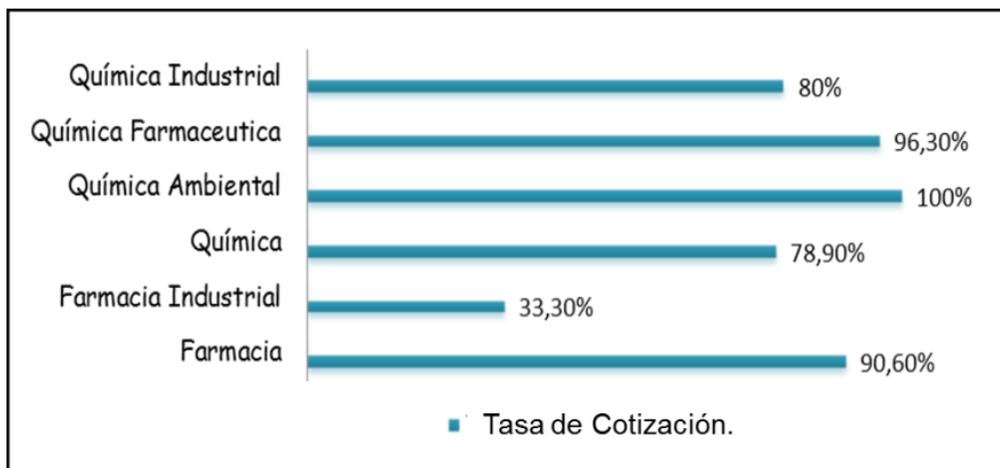
La empleabilidad actual de los profesionales en química, en términos generales es favorable. En el año 2015 el total de egresados de química fue 438 y afines de 459 (figura 3) y de acuerdo a la figura 4, la tasa de vinculación al mercado laboral formal fue superior al 78% para todos los profesionales.

Figura 3. Egresados de programas de Química y afines en el año 2015



Fuente: Recopilado de SNIES.

Figura 4. Situación de vinculación laboral de egresados de Química y afines, año 2015. Porcentajes de cotizantes a prestaciones sociales (trabajos formales 1)



Fuente: Observatorio Laboral para la Educación. Consultado en abril de 2017.



En este sentido en un informe de la OCDE³, en la página 31, se reafirma esta apreciación: *“La poca pertinencia de la educación es otro reto decisivo en la región: pocos estudiantes de educación superior se dedican a las ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas (STEM por sus siglas en inglés), disciplinas asociadas con mayores retribuciones. En promedio, 39% de los estudiantes de educación superior en ALC (América Latina y el Caribe) se dedican a las ciencias sociales, la administración y el derecho. La región está rezagada en STEM, principalmente en ciencias, con tasas de matriculación que van de 2% a 7%, en comparación con un promedio de 10% en los países de la OCDE, y de 13% y 18% en economías potentes en las áreas de investigación e innovación como Alemania, Francia, Irlanda, el Reino Unido y también la República Popular de China. Ello a pesar de que dentro de ALC, los graduados de STEM reciben mayores retribuciones que el resto...”*

Por otro lado, en Estados Unidos la carrera tiene una duración de cuatro años y obtienen el título de “*major*” en química. Son programas con mucha flexibilidad académica permitiendo al estudiante tomar como electivas asignaturas en química o en investigación y no se contempla la tesis de grado.

El panorama en Europa, como lo expresa Shimalis (2011), la formación de profesionales en química es una prioridad ya que en la actualidad hay un déficit en la industria petroquímica y Europa desea seguir siendo competitiva, tanto en conocimientos como en innovación. En la comunidad europea cada país tiene su propio plan de estudios con una duración de 4 años y ofrece diferentes títulos relacionados con la química. En Gran Bretaña, la carrera tiene una duración de cuatro años obteniendo al finalizar el título de Magister en Química.

En Etiopía, según Shimalis (2011) la situación es diferente, el sistema de enseñanza superior se esfuerza por formar químicos de alto nivel para suplir el panorama laboral; siendo así que el colegio universitario de Addis-Abeba cuenta con un programa máster que consta de tres disciplinas: Química Orgánica, Química Inorgánica y Química Analítica, además de un programa de doctorado.

A nivel Centroamericano en México, parafraseando a Solana (2008), el nivel educativo de los estudiantes en cuanto a la enseñanza de la química es alto en contraste con una gran disminución en el número de alumnos que se inclinan por el estudio de esta disciplina, donde la carrera tiene una duración de nueve semestres; y se percibe a la química como una profesión difícil. En Puerto Rico la carrera tiene una duración de cuatro años y el título otorgado es el de Bachillerato en Ciencias.

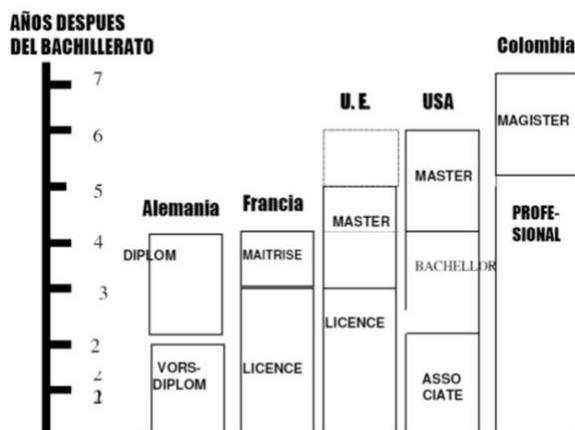
En Suramérica, Argentina ofrece carreras de tres y cinco años para Ingeniería y Licenciatura respectivamente; en Brasil las carreras tienen una duración de cuatro años para cualquiera de las especialidades (Licenciatura, Bachillerato en Química). Chile ofrece los títulos de Ingeniero y Licenciado en Química; Uruguay reporta los títulos de Bachiller, Químico, Químico Farmacéutico, Bioquímico.

En el aspecto educativo superior la Asociación Colombiana de Facultades de Ciencias del país (ACOFACIEN, Corredor, 2005), luego de un estudio menciona que la tendencia

³ Perspectivas económicas de América Latina 2017 juventud, competencias y emprendimiento. En <https://www.oecd.org/>. Consultado en abril de 2017.

mundial actual es el desarrollo de programas de duración de 4 años⁴, en este periodo el estudiante adquiere ciertas habilidades disciplinares que los faculta para el desempeño laboral. Después de obtener el título de pregrado, es posible hacer una maestría en un plazo de dos años, lo que hace que nuestras carreras en ciencias, que no deberían terminar al nivel de pregrado, duren siete años en relación con los seis en Estados Unidos y de cuatro años en la educación tradicional europea (figura 5).

Figura 5. Duración de estudios superiores en algunos países (Corredor, 2005).



Fuente: ACOFACIEN, 2005

En el mismo documento, menciona que el esquema tradicional colombiano “*parece bueno en el sentido de que los egresados de la Universidad tienen amplias competencias cognitivas y habilidades importantes en su área profesional, pero no tienen la capacidad de innovación de sus contrapartes de los países industrializados*”.

Los Departamentos Tolima, Huila, Caquetá y Putumayo (región del Sur-Macizo colombiano, según el Instituto Colombiano de Geografía e Historia) no cuentan con una institución de educación superior que oferte el programa de Química y por lo tanto, el potencial capital humano, se tiene que desplazar a otras regiones para llevar a cabo sus estudios en química o definitivamente desistir de sus aspiraciones. En Colombia, existen 17 programas profesionales relacionados con el área de la Química en las Universidades (Tabla 4). Cabe anotar que el Consejo Profesional de Química ha ratificado a los egresados con títulos de Química de alimentos, industrial y ambiental como profesionales en Química.

Tabla 4. Programas de pregrado en Química existentes en Colombia.

| INSTITUCIÓN | CIUDAD | DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA | DURACIÓN EN SEMESTRES | CRÉDITOS ACADÉMICOS |
|--------------------------|----------|---------------------------|-----------------------|---------------------|
| Universidad de los Andes | Bogotá | Química | 8 | 138 |
| Universidad de | Medellín | Química | 10 | 200 |

⁴ ¿Qué es el plan Bolonia? En: https://elpais.com/diario/2010/09/19/paisvasco/1284925215_850215.html



Documento maestro
Condiciones de calidad para la solicitud de Registro Calificado
Programa de Química

| | | | | |
|--|--------------|--|------------------|------------|
| Antioquia | | Química Farmacéutica | 10 | 205 |
| Universidad Antonio Nariño | Bogotá | Bioquímica | 9 | 156 |
| Universidad de Atlántico | Barranquilla | Química | 10 | 171 |
| Universidad de Cartagena | Cartagena | Química Química Farmacéutica | 8 10 | 138 185 |
| Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. | Bogotá | Química Química Farmacéutica | 10 10 | 168 190 |
| Universidad del Cauca | Popayán | Química | 10 | 171 |
| Universidad de Córdoba | Montería | Química | 10 | 180 |
| Universidad ICESI | Cali | Química con énfasis en Bioquímica Química Farmacéutica | 10 10 | 167 188 |
| Universidad Industrial de Santander | Bucaramanga | Química | 10 | 180 |
| Universidad Nacional de Colombia | Bogotá | Química | 10 | 160 |
| Universidad de Nariño | Pasto | Química | 10 | 177 |
| Universidad de Pamplona | Pamplona | Química | 9 | 144 |
| Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | Tunja | Química | 10 | 166 |
| Universidad del Quindío | Armenia | Química | 10 | 175 |
| Universidad de Santiago de Cali | Cali | Química | 12 (j. nocturna) | 187 |
| Universidad del Valle | Cali | Química | 10 | 168 |
| Universidad de la Amazonía | Florencia | Química | 9 | 155-159 |

Fuente: ACOFACIEN, 2019.



2.2 NECESIDADES DEL PAÍS Y LA REGIÓN

2.2.1 Necesidad de Ampliar la Cobertura y Diversificar la Oferta Académica y Científica Regional en el Área de la Química

La dinámica de desarrollo actual y en concordancia con los ejes misionales de la Universidad del Tolima (Plan de desarrollo 2013-2022⁵), entre otros factores, involucra la necesidad de gestores de conocimiento académico, científico y tecnológico que promuevan el bienestar social y el desarrollo sustentable. Para ello la Universidad del Tolima como único ente académico de educación superior y de carácter público del departamento, tiene como objetivo ofrecer programas académicos que permitan la generación, divulgación y apropiación del conocimiento que ayuden a resolver problemas regionales. Sin duda alguna, dada la naturaleza académica y científica de la química, esta se constituye en un pilar de apoyo para el alcance de los objetivos trazados por la Universidad del Tolima en su Proyecto Educativo Institucional y el plan de desarrollo.

El Plan Nacional de Desarrollo de Colombia 2014-2018 se fundamenta en tres pilares: paz, equidad y educación, para consolidar estos pilares se incorporarán estrategias a nivel transversal y regional. Dentro de las estrategias transversales se distingue la competitividad e infraestructura estratégica, movilidad social, transformación del campo, seguridad, justicia y democracia para la construcción de paz, buen gobierno y crecimiento verde. Así mismo, se incluyen estrategias regionales para promover su desarrollo y la gestión territorial, específicamente en la región Centro-Sur de Colombia integrada por los departamentos del Tolima, Huila, Caquetá, Putumayo y Amazonas, región que se caracteriza por una destacada vocación agropecuaria y un patrimonio ambiental, por ello es necesario incentivar al desarrollo del campo y la conservación ambiental y cultural (Diálogos Regionales para la construcción del PND 2014-2018, Plan Nacional de Desarrollo 2014 -2018). Dentro de este contexto. El programa de Química tiene un papel académico importante en el desarrollo regional y puede tener un aporte significativo en el aprovechamiento de los suelos de vocación agrícola, la identificación de compuestos bioactivos presentes en la naturaleza, la conservación de la diversidad de los recursos naturales, y así fomentar el fortalecimiento del capital humano y social de la población.

2.2.2 Oportunidades en Innovación, Investigación y Acompañamiento de Renglones Productivos

La economía del departamento del Tolima está sustentada por las actividades agropecuarias, los servicios y la industria. La agricultura está tecnificada e industrializada, dentro de los principales productos están: arroz, ajonjolí, sorgo, café, algodón, caña panelera, soya, maíz, tabaco, yuca y frutales; la industria se desarrolla en la producción de alimentos, bebidas, jabones, textiles, cemento y algunos materiales para construcción, además de la extracción de petróleo. La Asociación para el Desarrollo del Tolima⁶ (ADT), conformada por representantes de instituciones involucradas en el desarrollo de la región y académicos, en el documento “Construcción compartida de una visión para el Tolima al 2025”, remarca la necesidad de establecer políticas que lleven a la elaboración de productos competitivos a nivel nacional e internacional bajo las premisas:

⁵ Plan de desarrollo 2013-2022, Universidad del Tolima. En: <http://www.ut.edu.co/plan-de-desarrollo-2013-2022>

⁶ Visión Tolima 2025. En <http://www.visiontolima2025.org>. Consultado en abril de 2017.



- Ibagué, ciudad académica de Colombia;
- El Tolima, primer departamento en producción agroindustrial tecnificada
- El Tolima, un departamento en donde la ciencia y la tecnología forman parte de la canasta social de sus habitantes;
- El Tolima, líder en la cadena productiva del algodón-textiles y confección
- El Tolima, primero en la producción de bienes no tradicionales como frutas exóticas, cafés especiales, etc.;
- El Tolima, pionero en el país en la producción orgánica;
- El Tolima, principal productor de arroz del país;
- El Tolima, líder del desarrollo piscícola del país;
- El Tolima, líder en la producción de alcohol carburante a partir de la yuca y la caña;
- El Tolima, potencia nacional en producción de recursos minerales y energéticos;
- El Tolima, centro de producción de proteínas de origen animal;
- El Tolima como potencia en la elaboración y comercialización de alimentos instantáneos, conservados, pulpas congeladas y deshidratadas.

El documento “Análisis de la estructura económica del Tolima y del mercado laboral en Ibagué (2005 – 2011)”⁷ de la red de observatorios del mercado del trabajo, en las página 67 en adelante, señala las oportunidades de desarrollo en el sector productivo del Tolima resultante de la baja competitividad (Tabla 5) y del poco fomento de procesos de innovación. En orden de competitividad (mayor a menor) se sitúan frutas, arroz, cafés especiales, algodón-textil-confecciones, cueros y calzado, productos químicos, cemento, manufactura de plásticos, producción piscícola, plátano, carne y leche. Sin embargo, en esencia se observa que hay claro atraso productivo pues la agenda empresarial en esos sectores solo se enfoca en los primeros eslabones de la cadena productiva (producción y transporte) descuidando la investigación, innovación y el desarrollo tecnológico que pueden representar nuevas fuentes de empleo para las actuales y futuras generaciones.

Tabla 5. Índice Parcial de Competitividad.

| Producto | IPC (%) | Oportunidad |
|-------------------------------|----------------|---|
| Algodón, textil, confecciones | 47,69 | Implementación de nuevas tecnologías que permitan cerrar la brecha con países asiáticos. |
| Cafés especiales | 52,71 | Desarrollo de tecnologías limpias y producción orgánica. |
| Producción piscícola | 3,22 | Mejora de procesos de innovación tecnológica, de control de calidad y manejo de residuos. |
| Frutas | 56,99 | Desarrollo de la industria en productos con valor agregado: pulpa, jugos, sopas, alimentos enlatados, etc. |
| Carne y leche | 1,19 | Mejora tecnológica y procesos de innovación que permitan la transformación en derivados y poder abrir otros mercados. |
| Manufacturas de plástico | 20,70 | Innovación en plásticos y procesos limpios. |

⁷ Sistema de documentación e informática municipal. Análisis de la estructura económica del Tolima y del mercado laboral en Ibagué (2005 – 2011). En <http://cdim.esap.edu.co>. Consultado en abril de 2017.



| | | |
|-----------------------------------|-------|---|
| Cuero, calzado y sus manufacturas | 35,37 | Tecnologías de remoción y manejo de residuos. |
| Arroz | 56,61 | Investigación y desarrollo de especies genéticas más productivas, aumento de la producción. |
| Productos químicos | 30,53 | Investigación y desarrollo de Productos Químicos a partir de especies nativas. |
| Cemento | 26,06 | Nuevas tecnologías para el desarrollo de cemento con diferentes propiedades reológicas. |
| Plátano | 2,71 | Innovación en el manejo de los subproductos del plátano. |

Fuente: Análisis de la estructura económica del Tolima y del mercado laboral en Ibagué (2005 – 2011).

En el ámbito nacional y en concordancia con lo anterior, COLCIENCIAS ha trabajado sobre el Plan Estratégico de Ciencias Básicas, que busca fortalecer a la comunidad académica hacia la formación de investigadores con proyectos que brinden solución a problemas de contexto y/o vinculados con el sector productivo. El estado colombiano ha orientado su crecimiento en áreas comerciales y de infraestructura, y se ha invertido en la mejora de la competitividad por medio de la innovación (Plan Nacional de Desarrollo, Cap. IV, sostenibilidad ambiental e innovación) y la inversión en ciencia con recursos de regalías.

En la franja Andina que abarca los departamentos de Huila, Tolima y parte occidental del Caquetá y Putumayo considerada una zona montañosa con importante desarrollo en el sector agropecuario y minero-energético, se vislumbra en el futuro como un punto estratégico de conectividad para el país, en donde se articule la región Sur y el Centro y la región de la Orinoquía con el Pacífico (Diálogos Regionales para la construcción del PND 2018-2022, Plan Nacional de Desarrollo 2018 -2022). En cuanto al eje minero- energético; Según el Boletín Ambiental (N°003-pag.09) de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima, hasta el año 2010, fueron otorgados 615 títulos mineros para el Departamento, por lo tanto, se requiere de expertos y profesionales que realicen estudios e investigaciones que permitan orientar, sensibilizar y evitar daños al ecosistema y a la vida humana. La oferta investigativa que ha quedado corta debido al crecimiento industrial, comercial, productivo, ha generado en la región la necesidad de contar con profesionales en diferentes ramas de la ciencia, para el caso específico químicos, ampliando propuestas y desarrollos en sectores emergentes, que les permitan ser competitivos respondiendo a los desafíos tecnológicos e industriales de la región y que participen proactivamente en el desarrollo y bienestar de la región y la comunidad.

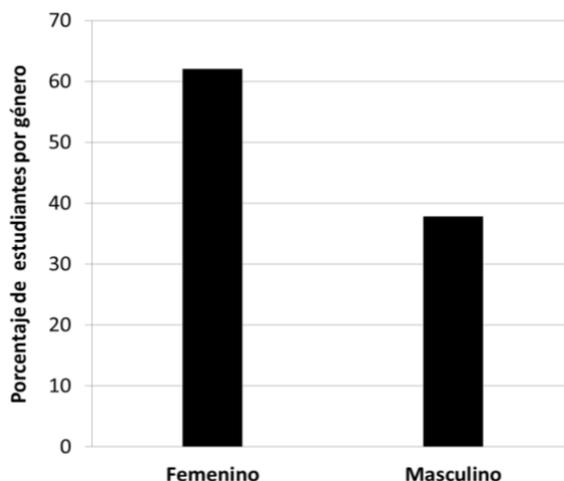
La investigación está ligada al desarrollo científico y tecnológico como indicador internacional en ciencia y tecnología. Al respecto, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)⁸, muestra el panorama general en cuanto al número de investigadores y tecnólogos en el mundo. Aunque en Colombia y América Latina ha aumentado su número, este aún no es significativo, ni suficiente, comparado con el de Estados Unidos y otros países del mundo.

En conclusión, para lograr el objetivo de un mayor crecimiento económico e inversión social no solo para la región del Tolima, la Visión 2019 Colombia II Centenario, entre

⁸ Red Iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología. En <http://www.ricyt.org/>. Consultado en agosto 2016

otras, establece dos importantes estrategias que se encuentran directamente relacionadas con el quehacer del programa de química: asegurar una estrategia de desarrollo sostenible y fundamentar el crecimiento en el desarrollo científico y tecnológico basado en formación del capital humano.

Figura 6. Porcentaje de estudiantes encuestados por género.



Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

El programa tiene una demanda potencial favorable. Al realizar encuestas voluntarias, a estudiantes de los grados decimo y once en Instituciones Educativas oficiales públicas y privadas de la ciudad de Ibagué en octubre de 2018 que incluyen, Escuela Normal Superior, Exalumnas de la Presentación, German Pardo García, Gimnasio Los Arrayanes, Institución Educativa Boyacá, Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán, Inem Manuel Murillo Toro, Joaquín Paris y Leónidas Rubio en los meses de Julio y Agosto 2018. El propósito de la encuesta es conocer el interés de los estudiantes de Educación media en cursar en la Universidad del Tolima, sede Ibagué, programas de pregrado en Química y Física.

La información que se analizó tiene en cuenta los siguientes aspectos: el colegio al que está inscrito el estudiante, el género, la edad, el estrato socioeconómico, el gusto por las Ciencias Naturales y los experimentos, la carrera de las Ciencias Naturales que le gustaría estudiar en la Universidad del Tolima y la razón por la que le gusta.

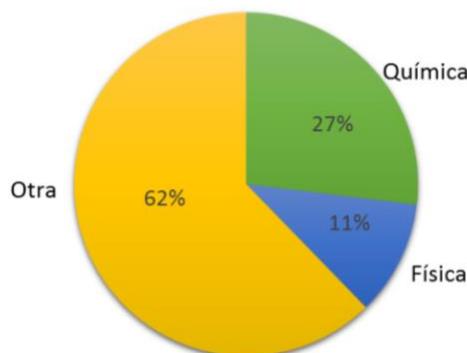
De la población encuestada, 784 y 39 corresponden a estudiantes de instituciones educativas públicas y privadas, respectivamente. En la Figura 6 se presenta el género de los estudiantes, donde se puede observar que el 38 % y el 62 % son del género masculino y femenino, respectivamente. En cuanto al estrato socioeconómico, el 10 %, 53 % y 32 % pertenecen a los niveles 1, 2 y 3, respectivamente.

A la pregunta, “Que carrera de ciencias naturales le gustaría estudiar en la Universidad del Tolima”, el 62% de los estudiantes mostró interés por carreras diferentes a las Ciencias Naturales y el 27% de los estudiantes está interesado en realizar el pregrado de Química (Figura 7). Por lo tanto, con una muestra de 795 estudiantes que respondieron a

esta pregunta, 214 son la población objetivo de este nuevo programa. Este porcentaje es muy representativo ya que de acuerdo al informe de Perspectivas Económicas de América Latina 2017, Juventud, competencias y emprendimiento, en Colombia tan solo el 5 % de los universitarios opta por estudiar carreras relacionadas con las Ciencias Naturales, mientras que el 48 % de los estudiantes prefieren las Ciencias Sociales, Empresariales y Derecho. Mientras que en países desarrollados como Alemania, Francia, Irlanda y Reino Unido en donde se privilegian la investigación y la innovación, entre un 13% y un 18% los estudiantes optan por disciplinas científicas. (OCDE/CEPAL/CAF 2017).

Figura 7. Porcentaje de estudiantes encuestados que les gustaría estudiar el pregrado en Química en la Universidad del Tolima.

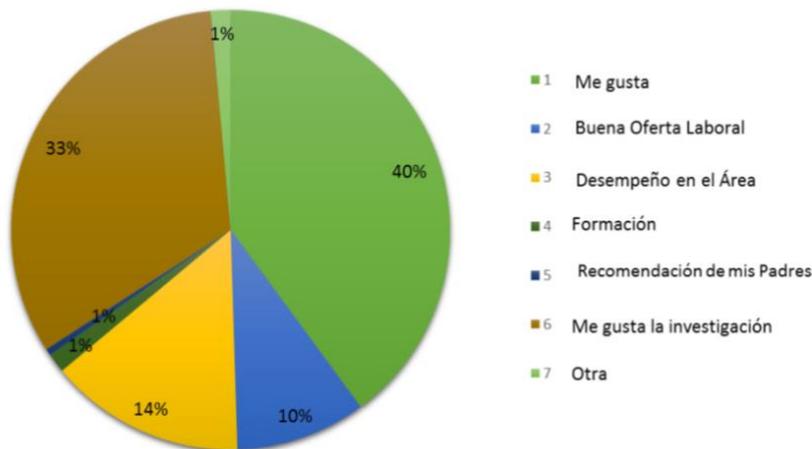
¿Qué carrera de ciencias naturales le gustaría estudiar en la Universidad del Tolima?



Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

Figura 8. La razón principal de los estudiantes encuestados para estudiar el pregrado en Química en la Universidad del Tolima.

¿Porque le gustaría estudiar en la Universidad del Tolima la carrera seleccionada en el punto anterior. Seleccione sólo una opción?





Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

En la figura 8, se muestra que la mayoría de estudiantes que eligieron Química es porque afirman que les gusta (40%) entre las opciones disponibles, un 33% les interesa la investigación, 14% consideran que hay un buen desempeño en esta área y este constituiría el público objetivo, es decir el 81% que escogieron el área de química y el total ponderado es del 22%.

Se comprueba que existe interés manifiesto por una parte de la población lo suficientemente grande para realizar estudios en el área de química

2.3 FACTORES DISTINTIVOS DEL PROGRAMA

El currículo del programa de química se ha organizado de manera que se ajusta al sistema de competencias del proyecto Alfa Tuning⁹ en cuanto al cumplimiento de las competencias generales y específicas. También está concebido bajo los lineamientos curriculares de la Universidad del Tolima por lo tanto en el currículo se articula la formación en actitudes y habilidades del ser, del saber y el hacer (cognitivas, socio-afectivas, y comunicativas) necesarias para todo profesional (ver el capítulo 3).

La oferta del programa de pregrado incluye aspectos distintivos articulados en los siguientes factores.

- Factor profesional: El estudiante de química no solo se preparará para ejercer como analista químico, sino que por la fuerte inclinación por la investigación podrá apoyar en el desarrollo de proyectos de investigación, también, tendrá herramientas didácticas y epistemológicas fundamentales para compartir sus conocimientos de química por medio de la enseñanza en instituciones educativas de diferente nivel.
- Factor de enfoque en innovación: La innovación constituye un componente sumamente importante no solo regional, sino en todo el país. En consecuencia dada la competitividad del sector productivo en la región del Tolima, es necesaria la formación de capital humano con una mentalidad innovadora, vanguardista y con capacidad de liderazgo para la gestión de nuevas ideas productivas o apoyo a las ya existentes, que conlleve a la generación de nuevas fuentes de empleo.
- Factor biotecnológico: Enfoque formativo orientado hacia la innovación química con base biotecnológica, constituye la propuesta profesional para complementar la formación en química y como estrategia para la formación interdisciplinar.

[1] Plan de desarrollo 2013-2022, Universidad del Tolima. En: <http://www.ut.edu.co/plan-de-desarrollo-2013-2022>.

[2] Plan Nacional de Desarrollo. 2018. Gobierno de Colombia. En: <https://colaboracion.dnp.gov.co> [9] Proyecto Alfa Tuning. En: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>



3. CONTENIDOS CURRICULARES

La Universidad del Tolima desde de sus funciones misionales de formación, investigación y proyección social, enfrenta hoy la necesidad de incorporar en los currículos de sus diferentes programas académicos los avances científicos, tecnológicos, artísticos, políticos y culturales que se producen en el ámbito internacional y nacional, si quieren realizar procesos de formación pertinentes con el contexto regional en la que se encuentra inmersa.

Esta tarea educativa está inmersa dentro de la idea de construcción social de la universidad regional, que busca sintonizar la proyección institucional dentro de una perspectiva articulada con el futuro del departamento del Tolima, lo que le permite optar por un enfoque curricular que incluye la formación del ser, el saber y el hacer, relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible en situaciones relativamente nuevas y en contextos sociales complejos.

Bajo esta perspectiva, la Universidad plantea sus principios generales sobre el currículo en coherencia con el *Proyecto Educativo Institucional (PEI)*, mediante el establecimiento de lineamientos curriculares (Acuerdo 042 de 2014, del Consejo Académico) y establece la estructura del comité central de currículo y los comités curriculares de los programas de formación mediante el Acuerdo 005 de 2003, expedido por el Consejo Superior.

De acuerdo con lo anterior, las políticas curriculares de la Universidad provienen del aporte de la comunidad académica y se consolidan dentro del Comité Central de Currículo; desde allí se orienta el diseño de estrategias, las cuales a su vez son adoptadas por el Comité Curricular de cada programa. Conjunta y permanentemente estas dos instancias buscan diseñar experiencias de aprendizaje acorde y conveniente con los cambios de la legislación y las nuevas tendencias educativas.

3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA

El Ministerio de Educación Nacional¹⁰ (MEN) define al currículo como “*el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional*”. Por lo tanto, el departamento de Química de la Universidad del Tolima - UT, ha diseñado los contenidos curriculares de manera que se evidencie la preocupación por responder a la sociedad en el sector productivo y científico, en concordancia con la demanda laboral. Bajo nuestro enfoque, el currículo del programa de química de la Universidad del Tolima deberá dirigirse a la formación de profesionales cualificados, que cumplan con los requerimientos demandados en cuanto a competencias específicas del área de la química y las generales: actitudinales y sociohumanísticas. En relación a esto último, también, el gobierno nacional ha establecido como competencia al “*Conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en*

¹⁰ Currículo, En: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79413.html>



contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica **conocer, ser y saber hacer**".

De acuerdo a lo anterior se hace necesario presentar un currículo basado en competencias que responda al criterio y las políticas del M.E.N. y gubernamentales locales, que centre su currículo en el educando; un currículo que confluya en lo social y lo individual, uniendo lo cognoscitivo, lo psicológico y lo afectivo. El currículo basado en competencias permite al estudiante tener una visión holística y transdisciplinar, como debe ser para los retos del mundo actual.

La formación basada en competencias permite el aprendizaje de terminología técnico-científica basada en la retención de conocimientos por parte de los estudiantes y el desarrollo de la capacidad del estudiante de crear, de innovar y de utilizar todo su potencial para solucionar problemas puntuales inherentes a su profesión.

La educación del siglo XXI, debe formar un profesional que responda a los cambios de contexto, que se actualice, profundice y enriquezca su conocimiento. Para ello la educación debe soportarse en cuatro pilares fundamentales (Delors, 1996): aprender a conocer (conceptual), aprender a hacer (práctico), aprender a vivir juntos (comprensión por el otro) y aprender a ser (actitudinal); de esta manera se considera la educación como un todo, como una educación que no propende por la simple consecución de conocimientos, sino por la formación de un ser humano integral. En consecuencia, la educación se sustenta en: (1) Los conocimientos teóricos propios de la disciplina que constituyen la competencia del "saber", cognitiva o conceptual. (2) La competencia del "saber hacer", procedimental o práctico, que pretende dar las herramientas necesarias que le permitan al futuro profesional enfrentar las variables que se le presenten en su entorno laboral. (3) La competencia del "saber ser", o actitudinal es la competencia que le da relevancia al compromiso personal, "a los valores como elemento integrador del modo de percibirse y vivir en el mundo", según Poblete y Villa (2007).

También, se permite al estudiante la movilidad interinstitucional, facilitando el intercambio de experiencias, aumentando su autonomía, así como el pensamiento complejo, el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y la formación de un sujeto integral y holístico. Al respecto, la adquisición de las competencias se articula con el sistema de créditos académicos definidos por el gobierno nacional¹¹ y reglamentados en el decreto 2566 de 2003 (capítulo II) como el tiempo de "*actividad académica del estudiante en función de las competencias profesionales y académicas que se espera que el programa desarrolle y equivale a 48 horas totales de trabajo del estudiante, incluidas las horas académicas con acompañamiento docente y las demás horas que deba emplear en actividades independientes de estudio, prácticas, preparación de exámenes u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje propuestas, sin incluir las destinadas a la presentación de exámenes finales*". La educación actual, debe formar un profesional que responda a los cambios de contexto, que se actualice, profundice y enriquezca su conocimiento.

3.1.1 Enseñanza-Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias

A través del proceso aprendizaje-enseñanza, el currículo del programa de Química debe garantizar identidad y calidad para responder a las necesidades cambiantes de la

¹¹ Sistema de Créditos Académicos, En <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87727.html>



sociedad; así mismo debe articular la docencia, la investigación y la proyección social para contribuir al desarrollo regional, con criterios para favorecer la movilidad estudiantil, la investigación, la contextualización, la internacionalización y la interdisciplinariedad curricular.

En lo referente al proceso de enseñanza-aprendizaje, y Parafraseando a Villa y Poblete (2007), son cuatro los elementos fundamentales de este proceso en el modelo basado en competencias: la primera son las estrategias y metodologías del proceso enseñanza-aprendizaje, adecuadas según los objetivos previstos, que llevarán a buscar métodos y técnicas acertados en un tiempo determinado. La modalidad de enseñanza es el segundo elemento, que para el caso del programa de química es presencial. El tercer elemento es el seguimiento al proceso de aprendizaje del estudiante que permite su autoevaluación y verificar su propio desarrollo académico. Los medios por los cuales se puede hacer este seguimiento es a través del trabajo tutorial, portafolios, seminarios, plenarias y prácticas. La evaluación como cuarto elemento requiere variedad ya que los componentes son diversos, la evaluación debe tener coherencia entre el propósito a evaluar y el procedimiento seleccionado para ello se ajusta en función del curso mediante el acuerdo pedagógico entre estudiantes y docentes. Para la formulación de evaluaciones se tendrá en cuenta las preguntas claves: qué se va a evaluar, cómo se va a evaluar y el nivel de logro.

La construcción de competencias en el individuo se hace reconociendo los rasgos y características particulares, y aquellos conocimientos previos desde los cuales se construyen nuevas experiencias enseñanza-aprendizaje. La característica de la ciencia es el rigor con el que trabaja sus investigaciones y la coherencia entre la experimentación, los resultados de estos y la solución a las problemáticas de su entorno. El estudiante de química, debe familiarizarse con el lenguaje propio de la disciplina, los protocolos experimentales, el desarrollo del trabajo grupal o individual, para dar solución a la problemática planteada. Con este trasfondo y mediante el presente plan curricular, el estudiante logrará adaptarse a nuevas condiciones que ofrece el entorno académico, integrará habilidades comunicativas, habilidades laborales, el dominio del conocimiento en el área de la química, podrá exponer metodologías de trabajo, todo bajo una metodología contextualizada. De esta manera, la enseñanza-aprendizaje atiende la utilidad práctica de los contenidos enmarcada en la formación integral.

En resumen, este currículo debe garantizar que el proceso enseñanza-aprendizaje logre configurar el perfil ocupacional que necesita el mercado laboral y el perfil profesional que se reclama socialmente a través de metodologías que faciliten el aprendizaje activo, y que la evaluación pueda ser aplicada objetivamente.

Para lograrlo, la estrategia general enseñanza-aprendizaje conlleva la formulación del plan de estudio que debe cubrir los aspectos fundamentales, flexibles, permitir la diversificación de las disciplinas y evitar el cúmulo de contenidos que los estudiantes deben memorizar. Por ello, el plan de estudio dentro del currículo de Química exige que los docentes planifiquen las actividades de enseñanza, con contenidos acertados, y estrategias pedagógicas para alcanzar los niveles de competencia; teniendo en cuenta como aspecto fundamental al individuo. Dentro de la organización (estructura) de los planes de estudio se deben explicitar los objetivos y aprendizajes esperados, unidades de aprendizaje dinámicas por medio de seminarios, debates, prácticas, estudios de caso; con contenidos pertinentes, adecuados, coherentes y contextualizados; pero que a la vez



permitan el rigor de la evaluación, que son tópicos explícitamente plasmados en un micro currículo de cada asignatura del plan de estudio.

3.1.2 Experiencia Académica del Departamento de Química y la Facultad de Ciencias

La Universidad del Tolima encuentra en la Facultad de Ciencias, creada desde 1997, las siguientes fortalezas, que respaldan la posibilidad de ofrecer dentro de sus programas el pregrado en química.

- Pregrados: Biología con acreditación de alta calidad; Matemáticas con énfasis en Estadística.
- Posgrados:
 - Especializaciones: Estadística (cerrada), Química de Productos Naturales (cerrada), Física (cerrada), Matemáticas avanzadas (cerrada).
 - Maestría en Ciencias Físicas (en oferta).
 - Maestría en Ciencias Biológicas (en oferta).
 - Maestría en Matemáticas (en oferta)
 - Doctorado en Ciencias Biomédicas (en oferta).
 - Doctorado en Ciencias Agrarias (en oferta).
 - Doctorado en Ciencias Biológicas (en oferta).
- Educación continuada:
 - Diplomado en Biotecnología Vegetal.
 - Diplomado en Experimentación animal.

La Facultad de Ciencias tiene bajo su responsabilidad la prestación de servicios docentes en las áreas de Biología, Física, Matemáticas, Química, Estadística y Microbiología. También, incluye el servicio de laboratorios a todos los programas de pregrado de la Universidad del Tolima en sus diferentes modalidades. Adicionalmente, se han prestado servicios académicos cuando lo han requerido Instituciones Educativas como la Universidad Cooperativa, UNAD, y algunos Colegios del municipio. Particularmente el departamento de química presta servicio docente a 50 grupos en la Universidad del Tolima de acuerdo a los cursos en listados en la tabla 6.

Tabla 6. Relación de los programas que atiende la Facultad de Ciencias, las asignaturas en Química y el número de grupos.

| PROGRAMA | ASIGNATURA | NÚMERO DE GRUPOS |
|---|------------------------|------------------|
| Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental | Química Fundamental I | 2 |
| | Química Fundamental II | 2 |
| | Química Inorgánica | 2 |
| | Química Orgánica | 1 |
| | Química Ambiental | 1 |



| PROGRAMA | ASIGNATURA | NÚMERO DE GRUPOS |
|---|--|-------------------------|
| | Bioquímica | 1 |
| | Técnicas de Laboratorio de Química | 1 |
| | Seminario de Química | 1 |
| Medicina Veterinaria y Zootecnia | Química Orgánica | 2 |
| | Bioquímica | 2 |
| Ingeniería Forestal | Química General | 2 |
| | Química Orgánica | 2 |
| Ingeniería Agronómica | Química General | 3 |
| | Química Orgánica | 2 |
| | Bioquímica | 2 |
| Ingeniería Agroindustrial | Química Inorgánica | 2 |
| | Química Orgánica | 2 |
| | Bioquímica Fundamental | 2 |
| | Química Fundamental | 2 |
| | Química Orgánica | 2 |
| | Bioquímica | 2 |
| | Química Analítica | 2 |
| | Fisicoquímica | 1 |
| Biología | Química de Productos Naturales | 1 |
| | Electiva en Bioprospección y actividad biológica | 1 |
| | Electiva en Métodos de descontaminación | |
| | Electiva en Química Ambiental | 1 |
| | Electiva en Comunicación Científica | 1 |
| Matemáticas | Optativa en Química | 2 |
| Enfermería | Bioquímica | 2 |
| | TOTAL | 50 |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Semestres A-2019

Además de lo anterior la Facultad de Ciencias ofrece los siguientes servicios de extensión:

- Laboratorio LASEREX: Certificado normas ISO 9001:2008 y NTCGP 1000:2009 nov-2012. Análisis de suelos, aguas, tejido foliar, bromatológico, FDA-FDN, alimentos, fertilizantes, abonos, material vegetal, control de calidad.
- Grupo de investigación en Zoología: caracterización de fauna y flora, consultoría científica en el área, caracterización de fauna terrestre y acuática, estudios hidrobiológicos, asesorías en determinación de especies
- Laboratorio de Investigación en Parasitología Tropical: estudios moleculares en parásitos tropicales



- Laboratorio de Microbiología: Análisis microbiológico de alimentos, investigación y venta de servicios de Lysteria, grupos funcionales en enmiendas y suelos, micorrizas-cultivo monoxénico.
- UACE (Unidad de Asesoría y Consultoría estadística): Realiza estudios estadísticos para particulares, entidades privadas, entidades oficiales, estudiantes, investigadores y funcionarios; contribuye con los procesos de planeación y sistematización de la universidad.

El Departamento de química en la actualidad cuenta 4 grupos dedicados a la investigación en productos naturales, química ambiental, química de alimentos y de materiales carbonosos (ver Sección 6). En total, la Facultad de Ciencias cuenta con 16 grupos de investigación lo que amplía la base científica como apoyo al nuevo programa de química.

3.1.3 Fundamentación Teórica del Programa

A partir de una serie de eventos que marcaron el nacimiento de la ciencia actual, durante el periodo de la era moderna, cuando los desarrollos en matemáticas, física, astronomía química y biología transformaron las concepciones sociales de la naturaleza. Este conjunto de cambios denominados Revolución Científica ocurrió en Europa hacia finales del periodo del renacimiento, con la publicación del “Sobre los giros de los orbes celestes” de Nicolás Copérnico como punto de salida, y continuó a través del siglo XVIII. En este periodo se consolidaron nuevas ideas sobre la naturaleza y la forma de llegar al conocimiento a través del método Científico, herramienta clave para el desarrollo de la química moderna.

Con respecto a la química, llegó a ser un aspecto muy importante del pensamiento científico en el transcurso de los siglos XVI y XVII. El científico Robert Boyle es considerado la persona que refinó el método científico moderno al haber separado la química de la alquimia. Boyle sentó los cimientos de la química moderna con su publicación “El químico escéptico” en 1661. En este presenta la hipótesis de que cada fenómeno fue el resultado de colisiones de partículas en movimiento. También defendió la separación de la química como subordinada de la medicina o la alquimia, al presentarla como con el estatus de ciencia. El sugirió que todas las teorías deben ser probadas experimentalmente antes de ser proclamadas como verdaderas e incluyó las ideas modernas de átomos, moléculas y reacciones. No obstante, la idea de la existencia de estas entidades (paradigma) estaba en conflicto con cierto sector científico que proclamaba que era innecesaria la hipótesis de los átomos y moléculas para explicar la materia. En 1827, mientras miraba a través de un microscopio a las partículas atrapadas en las cavidades dentro de un grano de polen en el agua, Robert Brown señaló que las partículas se movían a través del líquido; pero no fue capaz de determinar los mecanismos que provocaron este movimiento. Los átomos y las moléculas habían sido teorizadas como componentes de la materia, y Albert Einstein publicó un artículo en 1905 donde explicó con todo detalle cómo el movimiento que Brown había observado era el resultado del polen siendo movido por moléculas de agua individuales, lo cual daba por hecho la aceptación de la hipótesis de los átomos y las moléculas. Esta explicación sirvió como prueba convincente de que existen los átomos y moléculas, y fue verificado experimentalmente por Jean Perrin en 1908, resolviendo así la disputa que había durado un siglo sobre la teoría atómica formulada por John Dalton. Perrin fue galardonado con



el Premio Nobel de Física en 1926 *por su trabajo sobre la estructura discontinua de la materia* (Einstein había recibido el premio cinco años antes *por sus servicios a la física teórica* con especial mención al efecto fotoeléctrico).

Según Thomas Kunth, las revoluciones científicas suponen un cambio de paradigma y que la construcción del conocimiento se basa en cambios de enfoques. Kunth señala que existen tres etapas del desarrollo de las revoluciones científicas. En la primera, que es la fase **pre-científica**, y que se da una sola vez, no existe consenso sobre ninguna teoría en particular. Se caracteriza por presentar numerosas teorías incompatibles e incompletas. Si los individuos de una comunidad precientífica logran un amplio consenso sobre métodos, terminología, y la clase de experimentos que pueden contribuir a mayores descubrimientos, da comienzo la segunda fase, o **ciencia normal**. Toda ciencia puede atravesar luego, varias fases de **ciencia revolucionaria**, en donde la aparición de “excepciones o anomalías” impulsa la refinación del conocimiento hacia un nuevo paradigma.

Según Kuhn, las ideas paradigmáticas pueden entrar en conflicto y llegar a puntos insalvables. Las herramientas probabilísticas utilizadas por los verificacionistas son inherentemente inadecuadas para la tarea de decidir entre teorías en conflicto, dado que ellas mismas pertenecen a los mismos paradigmas que buscan comparar. De manera similar, las observaciones tendientes a “falsear” una teoría caen dentro de uno de los paradigmas que pretenden ayudar a comparar, serían asimismo inadecuadas para el caso. Kuhn insiste en que el concepto de falsabilidad no es útil para entender por qué la ciencia se ha desarrollado de la manera en que lo ha hecho. En la práctica científica, los científicos consideran la posibilidad de que una teoría ha sido “falsada” (refutada) si cuentan con una teoría alternativa creíble. En ausencia de tal alternativa, los científicos continuarán dentro del marco del paradigma establecido. Si ocurre un cambio de paradigma, los libros de texto se reescriben declarando que las teorías previas han sido refutadas (“falseadas”).

3.2 PROPÓSITO DE FORMACIÓN, COMPETENCIAS Y PERFILES

3.2.1 Propósito General de Formación.

Formar profesionales con competencias en la disciplina de la Química que puedan potenciar el desarrollo regional, generadores de ideas productivas, que sean aptos para la enseñanza de la disciplina y que tengan un amplio sentido social y humano.

3.2.2 Perfil profesional

El egresado de química, será un profesional con principios éticos, responsable y con iniciativa, que tendrá la habilidad y capacidad de:

1. Entender, interpretar, racionalizar y comparar un amplio rango de fenómenos bajo conceptos y principios químicos de forma lógica.
2. Manejar a profundidad un área específica de la química, reconociendo sus fronteras en investigación y aplicando sus principios en el marco del desarrollo sostenible.



3. Interpretar fenómenos fisicoquímicos aplicando herramientas matemáticas y estadísticas que promuevan la capacidad de abstracción, análisis y síntesis de los problemas.
4. Actuar con iniciativa, responsabilidad, respeto y principios éticos en cualquier rol profesional que desempeñe.
5. Comunicar efectivamente de manera escrita y hablada hechos derivados del estudio de un sistema químico.
6. Gestionar investigaciones, ideas productivas, o acciones de interés científico y social en el marco de la realidad nacional y los recursos con los que cuenta.
7. Aplicar metodologías, técnicas y procedimientos de análisis químico y evaluar adecuadamente los datos numéricos que de ellos se derivan.
8. Trabajar en equipo e interactuar con otras personas, incluyendo de otras disciplinas, de manera constructiva.
9. Interpretar y producir textos académicos propios de su nivel de formación profesional en inglés.
10. Enseñar con propiedad temas relacionados con la química y sus ramas en cualquier ámbito académico.

3.2.3 Perfil Ocupacional

El profesional en Química de la UT podrá desempeñarse en el sector público, privado o gubernamental como

1. Director de laboratorio de análisis químico.
2. Promotor de programas de conservación ambiental que involucren la transformación de recursos naturales.
3. Asistente de investigación en proyectos científicos.
4. Coordinador en la implementación y validación de metodologías de análisis químico.
5. Profesor (docente) de química.
6. Director técnico de productos químicos.
7. Analista de control de calidad.

3.2.4 Competencias para el Programa de Química



Los lineamientos curriculares de la Universidad del Tolima (Acuerdo 042 de 2014) divide las competencias en cognitivas, procedimentales y actitudinales. En contraste, el proyecto Tuning America Latina: Innovación social y educativa (2004-2017) divide en dos grandes bloques, las específicas de cada profesión y las generales a todas las profesionales. Por lo tanto, el Programa de Química adopta las competencias Tuning dado el sentido universal y monosémico de la profesión.

3.2.5 Competencias Actitudinales

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
6. Capacidad de comunicación oral y escrita.
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
9. Capacidad de investigación.
10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
12. Capacidad crítica y autocrítica.
13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
14. Capacidad creativa.
15. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
16. Capacidad para tomar decisiones.
17. Capacidad de trabajo en equipo.
18. Habilidades interpersonales.
19. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente.
21. Compromiso con su medio socio-cultural.



22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.

23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales.

24. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

25. Capacidad para formular y gestionar proyectos.

26. Compromiso ético.

27. Compromiso con la calidad

3.2.6 Competencias Cognitivas

1. Comprender conceptos, principios, leyes y teorías fundamentales del área de la Química.

2. Interpretar y evaluar datos derivados de observaciones y mediciones relacionándolos con la teoría.

3. Capacidad para reconocer y analizar problemas y planificar estrategias para su solución.

4. Conocimiento y comprensión en profundidad de un área específica de la Química.

5. Conocimiento de las fronteras de la investigación y desarrollo en Química.

6. Conocimiento del inglés para leer, escribir y exponer documentos, así como comunicarse con otros especialistas.

7. Dominio de la terminología química, nomenclatura, convenciones y unidades.

8. Conocimiento de las principales rutas sintéticas en Química.

9. Conocimiento de otras disciplinas científicas que permitan la comprensión de la Química.

10. Capacidad de actuar con curiosidad, iniciativa y emprendimiento.

11. Conocimiento, aplicación y asesoramiento sobre el marco legal en el ámbito de la Química.

12. Comprensión de la epistemología de la Ciencia.

3.2.7 Competencias Procedimentales

1. Capacidad para aplicar conocimiento y comprensión en química a la solución de problemas cualitativos y cuantitativos.



2. Habilidad para desarrollar, utilizar y aplicar técnicas analíticas.
3. Capacidad para la planificación, el diseño y la ejecución de proyectos de investigación.
4. Habilidad en el uso de las técnicas modernas de la informática y comunicación aplicadas a la Química.
5. Habilidad para participar en equipos de trabajo inter y transdisciplinarios relacionados con la Química.
6. Habilidad para la presentación de información científica ante diferentes audiencias tanto en forma oral como escrita.
7. Habilidades en el seguimiento a través de la medida y observación de propiedades químicas, eventos o cambios y su recopilación y documentación de forma sistemática y fiable.
8. Dominio de las Buenas Prácticas de Laboratorio.
9. Habilidad para aplicar los conocimientos de la Química en el desarrollo sostenible.

Adicionalmente, el departamento de Química ha formulado las siguientes competencias distintivas de este Programa de Química, que pueden ser cognitivas, procedimentales o actitudinales.

3.2.8 Competencias Distintivas del Programa de Química

1. **Capacidad para gestionar ideas de negocio.** La dinámica social, económica y laboral ha permitido el desarrollo de nuevas fórmulas para generar empresas tradicionales y no tradicionales apoyadas en el auge de las nuevas herramientas informáticas con base en la innovación y como parte fundamental de la denominada Economía Naranja y la revolución industrial 4.0. Esto se traduce en una opción laboral para el estudiante que desee iniciar una actividad económica. Los cursos de innovación y emprendimiento y de administración y gerencia se encaminan en este sentido.
2. **Habilidad para generar contenido didáctico para la enseñanza de la química.** En la sección 3.3.a se mencionó la necesidad de docentes en química. Con el curso de didáctica en química se dan las bases fundamentales para generar opciones que faciliten la comprensión de los principios fundamentales de la Química a los educandos. Adicionalmente, el estudiante puede optar por una formación más profunda en pedagogía de las ciencias en cursos optativos.
3. **Conocimiento, aplicación y asesoramiento sobre la implementación y validación de nuevos protocolos analíticos.** La implementación de protocolos de análisis químicos es una necesidad estratégica en el sector industrial. En el plan de estudios se ha incluido la asignatura de quimiometría como espacio académico que permite el desarrollo de habilidades específicas para tal fin.



4. **Conocimiento, y habilidad para gestionar propuestas de transformación por vías biotecnológicas.** La biotecnología es un área multidisciplinaria que integra varias áreas de conocimiento. Específicamente, la química se relaciona con la biotecnología en la forma de entender los procesos de transformación de la materia para la producción de alimentos, fármacos, materiales y artículos de consumo utilizando sistemas vivos. El objetivo de esta competencia comprende el fomento de la curiosidad científica en los futuros profesionales para ahondar en la naturaleza a través de métodos químicos y biológicos para encontrar aplicaciones tecnológicas.

3.3 PLAN GENERAL DE ESTUDIOS.

En la tabla 7 y figura 9 se muestra la distribución en créditos académicos, la intensidad horaria de los cursos para los componentes de formación curricular del programa de pregrado de Química.

3.4 COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA.

Este núcleo comprende un nivel común de desarrollo de capacidades humanas en aspectos relacionados con la experiencia del desarrollo humano y el autocuidado, la sensibilidad estética y las ciencias con sus avances. Dentro de esta formación se integra el área de formación social y humanística y el área de formación en ciencias básicas.

3.4.1 Área de Formación Social y Humanística.

La constituyen los conocimientos y competencias que desarrollan las dimensiones éticas, estética, socio afectivo, social y física del ser humano. El programa de Química cuenta con 8 créditos académicos, distribuidas de la siguiente manera y teniendo en cuenta la oferta institucional (ver tabla 7).

Tabla 7. Relación de asignaturas para el área Formación Social y Humanística del programa de Química.

| ASIGNATURA | CRÉDITOS | NIVEL |
|--------------------------|----------|-------|
| Ética | 2 | I |
| Constitución | 2 | II |
| Electiva Humanística I | 2 | III |
| Electiva Humanística II | 2 | IX |
| TOTAL DE CRÉDITOS | 8 | |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

3.4.2 Área de Formación en Ciencias Básicas.

El programa de Química cuenta con 14 créditos académicos, distribuidos de la siguiente manera (tabla 8):



Tabla 8. Relación de asignaturas para el área Formación en Ciencias Básicas del programa de Química

| ASIGNATURA | CRÉDITOS | NIVEL |
|--------------------------------|-----------------|--------------|
| Química Fundamenta I I | 4 | I |
| Física Fundamental Mecánica | 3 | I |
| Biología Fundamental | 3 | I |
| Matemática de lo cotidiano | 2 | I |
| Ciencia, Sociedad y desarrollo | 2 | I |
| TOTAL DE CRÉDITOS | 14 | |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

En principio este diseño permite al estudiante de Química, evidenciar los nexos entre las diferentes asignaturas de los programas de Biología, Física, Matemáticas, con los cuales hay cursos comunes en los primeros niveles (tabla 8). Esto propicia la formación de vínculos de saberes entre estas disciplinas, integración con la comunidad universitaria para complementarse, adquirir habilidades técnicas y de esta manera favorecer la integración de conocimientos y el aprendizaje de los estudiantes ya que *“Lograr una adecuada relación entre las diferentes asignaturas que conforman un Plan de Estudio, influye en el consecuente incremento de la efectividad de la enseñanza tanto en términos cuantitativos como cualitativos; lo que significa una óptima preparación de los estudiantes, a la vez que exige una mayor preparación del profesorado”* Soto (2007).

3.4.3 Componente de Formación Disciplinar o Profesional del Programa.

3.4.3.1 Área Disciplinar

Se refiere a los conocimientos y competencias que le permitan al estudiante manejar adecuadamente el lenguaje, los métodos, las técnicas y los adelantos o conocimientos de las disciplinas que fundamentan su futuro quehacer profesional. El programa de Química cuenta con 19 créditos académicos, distribuidos de la siguiente manera, como se muestra en la tabla 9:

Tabla 9. Relación de asignaturas para el área Disciplinar del programa de Química.

| ASIGNATURA | CRÉDITOS | NIVEL |
|---------------------------|-----------------|--------------|
| Electricidad y magnetismo | 3 | II |
| Cálculo Diferencial | 3 | II |
| Estadística General | 3 | III |
| Cálculo Integral | 3 | III |
| Algebra Lineal | 3 | IV |
| Ecuaciones Diferenciales | 4 | V |
| TOTAL DE CRÉDITOS | 19 | |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias



3.4.3.2 Área Profesional.

Se refiere a los conocimientos, las habilidades y las destrezas que habilitan al estudiante para desempeñar adecuadamente una profesión. El programa de Química cuenta con 63 créditos académicos, distribuidos de la siguiente manera, como se muestra en la tabla 10:

Tabla 10. Relación de asignaturas para el área Profesional del programa de Química.

| ASIGNATURA | CRÉDITOS | NIVEL |
|------------------------------------|-----------------|--------------|
| Química Fundamental II | 4 | II |
| Química Orgánica I | 4 | II |
| Química Inorgánica I | 3 | III |
| Química Inorgánica II | 4 | IV |
| Química Analítica I | 3 | IV |
| Química Orgánica II | 4 | IV |
| Bioquímica I | 4 | IV |
| Química Analítica II | 4 | V |
| Fisicoquímica I | 3 | V |
| Bioquímica II | 4 | V |
| Química Analítica III | 4 | VI |
| Fisicoquímica II | 4 | VI |
| Quimiometría | 4 | VII |
| Introducción a la Química Cuántica | 4 | VII |
| Bioteología | 4 | VII |
| Química Industrial | 2 | VII |
| Química Ambiental | 4 | VIII |
| TOTAL DE CRÉDITOS | 63 | |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

3.4.3.3 Área de Profundización.

El área de Profundización comprende aquellos cursos referidos a la estructura de la disciplina que dan fundamento al desempeño en el marco de un campo de formación y afianza el conocimiento específico en un área de la química. El programa de Química cuenta con 8 créditos académicos, distribuidos de la siguiente manera, como se muestra en la tabla 11:



Tabla 11. Relación de asignaturas para el área de Profundización del programa de Química.

| ASIGNATURA | CRÉDITOS | NIVEL |
|--------------------------|-----------------|--------------|
| Optativa I | 2 | VI |
| Optativa II | 2 | VII |
| Optativa III | 2 | VIII |
| Optativa IV | 2 | IX |
| TOTAL DE CRÉDITOS | 8 | |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

3.4.4 Componente de Formación Interdisciplinaria del Programa.

La interdisciplinariedad es entendida como un grupo de disciplinas que se relacionan entre sí, evita que los procesos de conocimiento se entreguen de manera segmentada, parcializada, y que el estudiante no encuentre utilidad práctica ni relación con su entorno.

La interdisciplinariedad permite al educando abordar de manera integral el objeto de estudio, visualizarlo desde diferentes áreas del conocimiento logrando ampliar su marco metodológico para la resolución de problemas.

Este núcleo incluye el área de libre elección, el área de Servicio Estudiantil Universitario y prácticas Interdisciplinarias y un área de Formación en Investigación.

3.4.4.1 Área de Libre elección.

Esta área permite que el estudiante aborde temas o problemas de su disciplina y profesión, desde perspectivas diferentes que conllevan a la flexibilidad y la interdisciplinariedad. De igual manera esta área permite la formación integral del estudiante, porque su elección se puede orientar hacia el conocimiento de las artes entre otras. El programa de Química cuenta con 4 créditos académicos (ver tabla 12).

Tabla 12. Relación de asignaturas para el área de Libre elección del programa de Química.

| ASIGNATURA | CRÉDITOS | NIVEL |
|--------------------------|-----------------|--------------|
| Electiva I | 2 | V |
| Electiva II | 2 | VII |
| TOTAL DE CRÉDITOS | 4 | |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

3.4.4.2 Área de Servicio Estudiantil Universitario y Prácticas Interdisciplinarias.

Hace referencia a las actividades académicas que promueve la interconexión entre la formación académica del estudiante con su entorno. El programa de Química cuenta con 16 créditos académicos, como se muestra en la tabla 13:



Tabla 13. Relación de asignaturas para el área de Servicio Estudiantil Universitario y Prácticas Interdisciplinarias del programa de Química.

| ASIGNATURA | CRÉDITOS | NIVEL |
|-----------------------------|-----------------|--------------|
| Inglés I | 2 | I |
| Inglés II | 2 | II |
| Inglés III | 2 | III |
| Inglés IV | 2 | IV |
| Inglés V | 2 | V |
| Didáctica en Química | 2 | VI |
| Emprendimiento e Innovación | 2 | VII |
| Administración y Gerencia | 2 | VIII |
| TOTAL DE CRÉDITOS | 16 | |

Fuente Departamento de Química, Facultad de Ciencias

Así, por ejemplo, el curso de didáctica en Química es un espacio académico en el que el estudiante conocerá que tipo de recursos audiovisuales y de divulgación científica dispone en la actualidad.

3.4.4.3 Área de Formación en Investigación.

Incluye las líneas de investigación que dan una fundamentación epistemológica, de carácter cualitativo o cuantitativo y de formulación de proyectos que conduce a la ejecución de un trabajo de grado de carácter experimental. El programa de Química cuenta con 20 créditos académicos, distribuidas de la siguiente manera, como se muestra en la tabla 14:

Tabla 14. Relación de asignaturas para el área de Formación en Investigación del programa de Química.

| ASIGNATURA | CRÉDITOS | NIVEL |
|-------------------------------|-----------------|--------------|
| Epistemología de las Ciencias | 2 | IV |
| Comunicación Científica | 2 | VI |
| Seminario de Investigación I | 8 | VIII |
| Seminario de Investigación II | 8 | IX |
| TOTAL DE CRÉDITOS | 20 | |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

3.5 ESTRATEGIAS DE FLEXIBILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA.

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



La estrategia de flexibilización en el programa de Química, se evidencia por medio de los cursos comunes con el programa de Biología, Ingeniería Forestal, Ingeniería agroindustrial, que eventualmente permitiría el tránsito del estudiante vía homologación. También, existen convenios que la Universidad del Tolima ha establecido con otra Instituciones de Educación Superior de la ciudad, del país, y a nivel internacional; las transferencias internas entre los programas, homologaciones, validaciones, cursos libres, asignaturas optativas; cuenta además con diferentes opciones de grado según acuerdo 028 de abril 12 de 2007 del Consejo Académico así: servicio social, trabajo de grado, participación en un grupo de investigación, profundización en un área, excelencia académica, práctica internacional.

En cuanto a la flexibilización en el aprendizaje no solo se incluyen los contenidos cognoscitivos, también están los procedimentales, y actitudinales, componentes del modelo curricular basado en competencias.



Figura 9. Plan de estudios del programa de Química.

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
|--|--|--|---|--|---|---|---|--|
| 4 5 7 QUÍMICA FUNDAMENTAL I TP 3 2 | 4 6 6 QUÍMICA FUNDAMENTAL II TP 3 3 | 3 5 4 QUÍMICA INORGÁNICA I TP 3 2 | 4 6 6 QUÍMICA INORGÁNICA II TP 3 3 | 3 5 4 FISICOQUÍMICA I TP 3 2 | 4 6 6 FISICOQUÍMICA II TP 3 3 | 2 3 3 QUÍMICA INDUSTRIAL T 3 0 | | |
| 3 5 4 BIOLOGÍA FUNDAMENTAL T 2 3 | 4 5 7 QUÍMICA ORGÁNICA I TP 3 2 | 4 6 6 QUÍMICA ORGÁNICA II TP 3 3 | 4 5 7 BIOQUÍMICA I TP 2 3 | 4 6 6 BIOQUÍMICA II TP 3 3 | 4 6 6 INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA CUÁNTICA TP 3 3 | 4 6 6 BIOTECNOLOGÍA TP 3 3 | | |
| 3 5 4 FÍSICA FUNDAMENTAL MECÁNICA TP 3 2 | 3 5 4 ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO TP 3 2 | 3 5 4 ESTADÍSTICA GENERAL T 3 2 | 3 5 4 QUÍMICA ANALÍTICA I TP 2 3 | 4 6 6 QUÍMICA ANALÍTICA II TP 3 3 | 4 6 6 QUÍMICA ANALÍTICA III TP 3 3 | 4 4 8 QUIMIOMETRÍA T 4 0 | 4 6 6 QUÍMICA AMBIENTAL TP 3 3 | |
| 2 2 4 MATEMÁTICA DE LO COTIDIANO T 2 0 | 3 4 5 CÁLCULO DIFERENCIAL T 4 0 | 3 4 5 CÁLCULO INTEGRAL T 4 0 | 3 4 5 ÁLGEBRA LINEAL T 4 0 | 4 4 8 ECUACIONES DIFERENCIALES T 4 0 | | | 8 4 20 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I T 4 0 | 8 4 20 SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II P 0 4 |
| 2 2 4 CIENCIA, SOCIEDAD Y DESARROLLO T 2 0 | | | 2 3 3 EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS T 3 0 | | 2 3 3 COMUNICACIÓN CIENTÍFICA T 3 0 | 2 2 4 ELECTIVA I T 2 0 | 2 2 4 ELECTIVA II T 2 0 | 2 2 4 ELECTIVA HUMANÍSTICA II T 2 0 |
| 2 3 3 ÉTICA T 3 0 | 2 2 4 CONSTITUCIÓN T 2 0 | 2 2 4 ELECTIVA HUMANÍSTICA I T 2 0 | | | 2 3 3 OPTATIVA I T 3 0 | 2 3 3 OPTATIVA II T 3 0 | 2 3 3 OPTATIVA III T 3 0 | 2 3 3 OPTATIVA IV T 3 0 |
| 2 4 2 INGLÉS I T 4 0 | 2 4 2 INGLÉS II T 4 0 | 2 4 2 INGLÉS III T 4 0 | 2 4 2 INGLÉS IV T 4 0 | 2 4 2 INGLÉS V T 4 0 | 2 3 3 DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA T 3 0 | 2 3 3 EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN T 3 0 | 2 3 3 ADMINISTRACIÓN Y GERENCIA T 3 0 | 152 3280 4016 GRAN TOTAL 2368 912 |

Cursos comunes con el Programa de Física



| No. CRÉDITOS | TIEMPO ASISTIDO | TIEMPO INDEPENDIENTE |
|--|-----------------|----------------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA | | |
| TEÓRICA (T). TEÓRICO-PRÁCTICA (TP). | TIEMPO TEÓRICO | TIEMPO PRÁCTICO |

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
|-----------------------------------|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 18 26 28 | 18 26 28 | 17 26 25 | 18 27 27 | 17 25 26 | 18 27 27 | 16 21 27 | 18 18 36 | 12 9 27 |
| SUBTOTAL | SUBTOTAL | SUBTOTAL | SUBTOTAL | SUBTOTAL | SUBTOTAL | SUBTOTAL | SUBTOTAL | SUBTOTAL |
| 19 7 | 19 7 | 19 7 | 18 9 | 17 8 | 18 9 | 18 3 | 15 3 | 5 4 |
| 10 15 15 | 8 9 15 | 16 29 19 | 19 26 31 | 63 92 97 | 20 14 46 | 4 2 4 | 8 12 12 | 4 4 8 |
| Núcleo Común Ciencias | Núcleo común en Ciencias Humanas | Idioma Inglés y prácticas interdisciplinarias | Área de formación disciplinar | Área de formación profesional | Área de formación en investigación | Electivas | Optativas | Núcleo básico |
| 8 7 | 9 0 | 25 0 | 22 4 | 50 42 | 10 4 | 2 0 | 12 0 | T 4 0 |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias



3.6 LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS.

El discurso pedagógico da cuenta sobre qué ser humano formar y para que sociedad. La Universidad del Tolima y su Facultad de Ciencias tienen un gran desafío 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. Por ello el aprendizaje de la Ciencia es un elemento básico en la construcción del pensamiento científico, tecnológico, crítico, reflexivo, de formación para trabajar en equipo, mejorar la comunicación oral y verbal, aprender a escuchar y respetar la opinión del otro.

Por lo anterior el ambiente de clase debe ser de construcción y reforma permanente, de allí que el objetivo académico se desarrolle teniendo en cuenta un currículo basado en competencias; donde el docente sea un mediador entre el conocimiento y el estudiante, pero es el educando quien construye su conocimiento con base en la resolución de problemas; y la evaluación se utiliza como un mecanismo para retroalimentar al estudiante, y no como un mecanismo de coacción.

Teniendo en cuenta la perspectiva pedagógica del programa de Química, a continuación se relacionan los siguientes aspectos:

Investigación.

El profesional en Química, debe contribuir por medio de la investigación a la solución de los problemas en todos los ámbitos laborales donde se desenvuelva. La formación de investigadores será permanente y continuará en los niveles de posgrado.

Contextualización.

Este principio busca integrar los procesos de formación del profesional en Química de la Universidad del Tolima, con los entornos sociales, ambientales, político, económico y científico. De esta manera la enseñanza de la Química cuando se desarrolla y vive en un contexto real, permite al estudiante entender cómo se aplican los conocimientos al servicio de la comunidad.

Internacionalización.

Prepara al profesional en Química, para un mundo globalizado, permite el intercambio de saberes, alcanzando gran nivel educativo y que apunta al reto de una economía cada vez más competitiva.

Pertinencia social y académica.

Corresponde a la capacidad que tiene la Universidad del Tolima y su Facultad de Ciencias con su programa de Química, de formar profesionales que respondan a las necesidades del entorno (regional, nacional, e internacional), en correspondencia con los saberes impartidos para responder de manera proactiva en la solución de las problemáticas, tomando siempre en cuenta los valores institucionales.



Ética.

La Facultad de Ciencias con su programa de Química, propenderá por la formación de profesionales autónomos y críticos que puedan contribuir eficazmente a la solución de problemas sociales y tomar decisiones oportunas en el momento preciso.

Practicidad.

La práctica debe lograr una adecuada comprensión de la ciencia, las prácticas deben familiarizar al estudiante con problemáticas de su entorno, y a través de ellas encontrar soluciones por medio del método científico, la práctica se constituye en un medio para valorar la validez de una teoría científica. Pero no se deben quedar allí, deben permitir al estudiante proponer diseños experimentales, tener en cuenta sus ideas previas; para Torres (2005) “permite la construcción personal de conocimientos y hace conscientes a los estudiantes de que la ciencia es una actividad social enmarcada dentro de un paradigma teórico”.

La integración de la teoría con la práctica permite al estudiante de química, afianzar los conocimientos, intercambiar sus saberes con los compañeros de grupo, respetar la opinión de los demás, desarrollar sus competencias en la capacidad de investigación, y en la forma de expresar sus observaciones de manera verbal y escrita.

Evaluación.

La evaluación acompaña todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y lo hace con el fin de promover no de excluir; debe responder a los diferentes ritmos de aprendizajes de los estudiantes, debe penetrar hasta lo más profundo de sus diferencias individuales, debe ser una evaluación educativa; de esta manera el estudiante se hace dueño de su propio ascenso, por medio del desarrollo de las competencias que orienta el currículo.

Los siguientes aspectos se deben tener en cuenta al momento de la evaluación:

1. Determinar los objetivos a evaluar
2. Precisar los contenidos que se van a evaluar
3. Redacción de las preguntas; para lo cual se debe tener en cuenta el nivel de asimilación de los conocimientos, habilidades y actitudes, en correspondencia con las diferentes situaciones de la vida real que permitan aproximar al estudiante a su futuro entorno laboral.

Correcta elección del tipo de evaluación: autoevaluación, heteroevaluación o coevaluación.

4. Valoración: debe expresar claramente que se exige por parte del estudiante, para demostrar que entiende, sabe y puede hacer; y brindar un espacio de retroalimentación tanto para el estudiante como para el docente.



El programa de Química, considerará la evaluación como un soporte pedagógico que ayudará a retroalimentar los conocimientos de los estudiantes y, para el caso del profesor, para que este pueda tomar los correctivos correspondientes; será de carácter permanente, de orden cualitativo y cuantitativo, y de acuerdo con el tipo de conocimiento que se desee afirmar se considerará realizar los siguientes tipos de evaluación: autoevaluación, heteroevaluación y/o coevaluación.

3.6.1 Epistemología de las Ciencias.

La enseñanza de las Ciencias suscita interés entre docentes por encontrar mecanismos didácticos y pedagógicos para hacer más interesante el estudio y aprendizaje por parte de los estudiantes. Para entender el asunto es necesario saber desde que postura epistemológica y modelo didáctico se están orientando los contenidos. Para Gagliardi (1986), “*la enseñanza de las ciencias se articula en tres ejes fundamentales: los mecanismos de comprensión del alumno, las estrategias pedagógicas y el contenido de la enseñanza*”.

Para Chadwick (1999), el estudiante debe construir su conocimiento, por medio de un proceso activo donde a través de la manipulación, ensamble, razonamiento, y análisis logre un aprendizaje eficaz; para Vygotsky, (Hernández 1999), es lo que se llamaría la zona de desarrollo próximo, que consiste en la distancia entre el nivel de desarrollo real, determinado por la capacidad de desarrollar de manera independiente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la tutoría de un adulto o un compañero. De esta manera el estudiante encuentra modelos explicativos en su proceso de enseñanza aprendizaje.

Aunque Lakatos considera que los programas de ciencias tienen dos componentes distintos: un núcleo central en el que se encuentran las ideas centrales de las teorías y un cinturón protector de ideas que impiden que la idea del núcleo central sea refutada; si bien es cierto es que la construcción de conocimiento científico tiene bases experimentales sólidas, es susceptible de ser refinado y de allí que el estudiante epistemológicamente sea consciente de ello, (Cova, Inciarte y Prieto, 2005). En este ámbito, y dada la complejidad de los conceptos, leyes y tratados relacionados con la Ciencia y que día a día se amplían los conocimientos, se ha hecho conveniente evitar la sobre carga de contenidos y en cambio se ha optado por encaminar la enseñanza bajo conceptos estructurantes. Gagliardi (1986), llama concepto estructurante a la construcción que permite transformar el sistema cognitivo para adquirir nuevos conocimientos, transformando los anteriores, y organizar datos de otra manera. Dicho de otra manera, lo importante no es lo que se aprenda, sino la transformación que determina aquello que se aprende.

Los *conceptos estructurantes* de Gagliardi, son objetivos generales que permiten construir nuevos conocimientos; de acuerdo a la concepción constructivista el estudiante puede construir al tiempo *conceptos estructurantes* y conocimientos nuevos; por consiguiente el docente debe ser muy acertado al escoger cuáles temas debe enseñar y las actividades que favorecen el aprendizaje del estudiante de ciencias; ¿cómo entender el funcionamiento de la molécula del ADN sin tener conocimientos de Química?; todos los temas requieren conocimientos previos, y son útiles tanto de su misma disciplina así como de otras.



¿Pero cómo generar una actitud científica en los estudiantes de ciencias, para que construyan su propio conocimiento a través de los *conceptos estructurantes*?, solo modificando las estrategias metodológicas en las clases de ciencias, una de ellas por ejemplo es por medio de los estudios de caso donde el estudiante aterriza el conocimiento adquirido, y su utilización en la solución de problemas de su entorno.

Los *conceptos estructurantes*, obligan a los docentes a replantear su trabajo académico para darle coherencia interna a los contenidos que serán analizados por los estudiantes. Esta es una invitación a romper con el esquema tradicional de la clase para aprovechar los recursos audiovisuales disponibles.

3.7 CONTENIDO GENERAL DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

El desarrollo del plan de estudios de química tiene una serie de estrategias académicas que pretenden facilitar la adquisición de las competencias necesarias para la formación integral de un químico.

El desarrollo del plan de estudios de Química tiene una serie de estrategias académicas que pretenden facilitar la adquisición de las competencias necesarias para la formación integral de un químico.

Nivel I

Química Fundamental I

A través de la asignatura Química Fundamental I se busca que los estudiantes, profundicen, analicen y reflexionen acerca de conceptos, principios y teorías fundamentales del área de la Química.

Física Fundamental Mecánica

La física es una ciencia básica que estudia el Universo. En este curso se pretende sentar las bases epistemológicas de esta ciencia y sus orígenes con finalidad de que el estudiante desarrolle un pensamiento reflexivo sobre los fenómenos naturales y la manera científica de entenderlos. También se dan las herramientas matemáticas básicas para la interpretación de un fenómeno físico.

Biología Fundamental

Como ciencia fundamental la biología permite comprender el entorno vivo. En este curso el estudiante se aproximará al conocimiento de las formas vivas, su composición, estructura y función, así como interactúan con el ambiente.

Matemática de lo cotidiano

El estudiante abordará el estudio de las matemáticas como herramienta para el desarrollo de una profesión. Se explican las expresiones algebraicas, sus operaciones fundamentales ecuaciones, desigualdades y la elaboración de gráficas. También se explica las bases de la geometría analítica y la trigonometría.



Ciencia, Sociedad y desarrollo

En este espacio se estudia las implicaciones sociales de la ciencia en el desarrollo de la humanidad. Con esto el estudiante tendrá un mayor conocimiento de la ciencia, de sus principales logros, del método científico y del fundamento de los principales avances tecnológicos. Esto refuerza el aspecto cultural para una ciudadanía, con verdadera capacidad de decisión pues necesita conocer los aspectos de la ciencia más relevantes como fuente de racionalidad frente a los perniciosos de la corrupción, la demagogia, la manipulación y cualquier otro tipo de práctica que aprovecha la ignorancia y los sesgos cognitivos de la gente. Se abordarán temas como: ciencia y literatura, revoluciones científicas, perspectiva histórica de la ciencia, ciencia y economía, la ciencia al servicio de la salud humana, malos usos de la ciencia, la ciencia y la industria y la ciencia en lo cotidiano.

Ética

El desarrollo de este espacio académico permitirá comprender las implicaciones éticas de la toma de decisiones y la ejecución de ciertas acciones. Para conseguir este propósito se estudiarán aspectos históricos, el multiculturalismo, dignidad humana, desarrollo sostenible, influencia de los avances científicos en ética profesional, derechos y deberes humanos.

Inglés I

El propósito es iniciar a los estudiantes en el desarrollo de las competencias comunicativas: lingüística, cognitiva, textual y argumentativa mientras se prepara en los componentes audio-oral, dramática y lectoescritura. Los temas a abordar son: greetings, numbers, why questions, verb to be, adjectives, there is, there are, demonstratives, prepositions of time and place, simple present, present continuous, simple past, commands, past continuous.

| |
|-----------------|
| Nivel II |
|-----------------|

Química Fundamental II

La Asignatura Química Fundamental II permitirá que los estudiantes investiguen con interés, profundicen en las ideas, analicen, comprendan y reflexionen acerca del conocimiento relacionado al enlace químico, fuerzas intermoleculares, soluciones, equilibrio químico y cinética química.

Química Orgánica I

En este curso se explica la importancia de los compuestos orgánicos para los sistemas vivos y se desarrolla capacidad espacial para la comprensión de las estructuras orgánicas en las tres dimensiones y la forma de representarlas en un plano bidimensional. Además, se brinda la información suficiente que permite entender el lenguaje técnico usado en la química orgánica y se establecen los conceptos básicos en relación a la reactividad química de las moléculas orgánicas específicamente en las reacciones que implica a los hidrocarburos y halogenuros.



Electricidad y Magnetismo

Este curso se enfoca en los tópicos relacionados con el electromagnetismo, la óptica y los aspectos centrales de la física cuántica y moderna. Los temas tratados son: electrostática, campo eléctrico, ley de Gauss, energía potencial eléctrica, condensadores, corriente eléctrica y resistencia, campo magnético y flujo magnético, circuitos.

Cálculo Diferencial

Este curso permite que el estudiante se familiarice con los conceptos básicos del Cálculo Diferencial para que los utilice a través del análisis e interpretación en la solución de problemas de su campo de formación profesional. Además, se busca establecer un lenguaje común para lograr la interacción entre varias profesiones y de esta manera hacer investigaciones interdisciplinarias.

Constitución

Mediante este curso se pretende que el estudiante aborde el estudio del derecho constitucional colombiano. Los contenidos están enfocados al estudio de la constitución, la organización del Estado, los diferentes estamentos, las funciones del estado, la interacción de los ciudadanos con el sistema estatal, derechos y deberes ciudadanos, política pluripartidista de Colombia, la constitución para la construcción de paz, el ejercicio político y su impacto social, mecanismo de participación ciudadana, el ejercicio del derecho. Ley del químico y su impacto social-económico.

Inglés II

El propósito es iniciar a los estudiantes en el desarrollo de las competencias comunicativas: lingüística, cognitiva, textual y argumentativa mientras se prepara en los componentes audio-oral, dramática y lectoescritura. Los contenidos están integrados de tal manera que cada aspecto tenga como propósito final el desarrollo de la competencia sociolingüística. Se siguen los lineamientos del Marco Común Europeo de Referencia para Lengua (CERF) correspondiente a Independent User: A2 Threshold. Los temas son: expressing events, comparisons, being able to, countable and accountable nouns, quantifiers, providing specific and extra information, expressing duties and abilities, asking and expressing request, able to ask and confirm information, being able to express facts and future real consequences base on conditions, expressions with like and as, tag questions, modal verbs.

Nivel III

Química Inorgánica I

El curso de Química Inorgánica I se fundamenta en el aprendizaje por descubrimiento y en la resolución de problemas, los estudiantes deben tener una actitud activa frente a la adquisición de conocimientos relacionados con la tabla periódica, el enlace químico y la reactividad química. Para lograrlo deben de consultar los conceptos y sus relaciones y reordenarlos para adaptarlos a su esquema cognitivo. Adicionalmente deben desarrollar habilidades para enfrentar y analizar situaciones problema, partiendo de los esquemas



conceptuales construidos en el área Química Inorgánica y dar posibles explicaciones de hechos prácticos.

Química Orgánica II

Con la finalidad de que el estudiante conozca las características químicas de las moléculas orgánicas y sus principales reacciones sintéticas, este espacio académico se ha enfocado en el estudio de la relación estructura y reactividad de aromáticos, alcoholes, tioles, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados, compuestos nitrogenados, y se incluyen algunas estrategias de protección de grupos funcionales proyectado como la base de la síntesis orgánica.

Estadística general

Este curso proporciona al estudiante los métodos estadísticos básicos que le permitan plantear, resolver e interpretar problemas reales relacionados con su vida profesional, y familiarizarlo con algunas herramientas tecnológicas computacionales como ayudas complementarias. Los contenidos son: Parámetros estadísticos generales, Análisis y presentación de datos agrupados puntuales, análisis y presentación de datos agrupados por intervalos, medidas de tendencia central para datos no agrupados, medidas de tendencia central para datos agrupados, medidas de posición porcentual, medidas de dispersión para datos agrupados y agrupados por intervalos, regresión y correlación lineal.

Cálculo Integral

La asignatura Cálculo Integral busca apropiar al estudiante de los conceptos básicos del cálculo integral de funciones de una variable real y que adquiera las habilidades que le permitan aplicar estos conocimientos en problemas propios de su disciplina. El contenido está relacionado con: Anti derivadas, ecuaciones diferenciales: solución particular y general. Área bajo la curva, sumas de Riemann. Integral definida. Teorema fundamental del cálculo, teorema del valor medio, método de aproximación de Simpson. Integración por sustitución en integrales definidas e indefinidas, fórmulas integrales de funciones trigonométricas y exponenciales. Volúmenes y secciones transversales, longitud de curva, área de superficie de revolución. Función logarítmica y exponencial, funciones trigonométricas inversas, fracciones parciales. Integración por partes, Integrales impropias, coordenadas parciales. Series alternantes, series de potencia, diferencial e integración término a término.

Electiva humanística I

Asignatura de libre elección que el estudiante de química tomará para fortalecer los conocimientos y competencias que desarrollan las dimensiones ética, estética, socio afectivo, social y física del ser humano y que le permitirán crecer en su formación como individuo dentro de una sociedad.

Inglés III

Este curso está orientado a mejorar el dominio del inglés básico tanto escrito como oral a partir del conocimiento de su estructura gramatical y funcionamiento. Se siguen los



lineamientos del Marco Común Europeo de Referencia para Lengua (CERF) correspondiente a Independent User: A2+ (Threshold plus). Future continuous, future perfect simple and continuous, relative clauses, conditionals and wish, passive voice, gerunds and infinitives, reported speech, phrasal verbs.

Nivel IV

Química Inorgánica II

Este curso es la continuidad de Química Inorgánica I, los estudiantes deben tener una actitud activa frente a la adquisición de conocimientos relacionados con el estado sólido, los compuestos de coordinación, teorías de enlace las propiedades espectrales, y se hará una introducción a la reactividad química de los principales compuestos inorgánicos.

Bioquímica I

Corresponde a la bioquímica estructural que indaga el estudio de las de las estructuras y procesos dinámicos inherentes a los sistemas biológicos interpretados en términos moleculares. Supone la revisión de los temas: agua y pH, biomoléculas, técnicas bioquímicas básicas, bioenergética, introducción a la biotecnología.

Química Analítica I

El propósito de este curso introductorio es proveer a los estudiantes las bases de la Química Analítica y su metodología, diferenciando los métodos gravimétrico, volumétricos, electroquímicos. Esta fundamentación es necesaria para realizar la exploración de la materia desde la composición, identidad, pureza y constitución, cantidad y forma de agrupamiento de átomos y moléculas naturales y sintéticas con relevante importancia en los procesos biológicos.

Epistemología de las Ciencias

Aborda el estudio del discurso pedagógico de las ciencias naturales. Los temas revisados son: el conocimiento, clasificación de las ciencias, la pedagogía de las ciencias a través de la historia y su impacto social.

Álgebra Lineal

En este curso se proporciona al alumnado los conocimientos fundamentales de matrices, espacios vectoriales y transformaciones lineales para potenciar el desarrollo de habilidades cognitivas y meta cognitivas de tal forma que sirva de base para aplicarlos posteriormente a la conceptualización matemática de sistemas complejos como los agrupados moleculares y los materiales sólidos. El curso trata los temas: determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, números complejos, espacios vectoriales, transformaciones lineales, autovalores y diagonalización de matrices, teoría de grupos.



Inglés IV

Intercambiar información acerca de la estructura, su vocabulario y usos comunicativos de la lengua para el desarrollo de habilidades metalingüísticas. Se siguen los lineamientos del Marco Común Europeo de Referencia para Lengua (CERF) correspondiente a Independent User: B1 (Vantage). Los temas son: Mixed conditionals, reported speech, parallel structure, passive voice, nominalization and complex noun groups, adjective and noun clauses, adverb clauses, inversion, Michigan mock test.

Nivel V

Fisicoquímica I

Esta asignatura está orientada al estudio de los principios que gobiernan las propiedades y el comportamiento de los sistemas químicos desde un punto de vista termodinámico. Los temas a tratar involucran: conceptos termodinámicos y conceptualización de las sustancias puras, las leyes de la termodinámica, equilibrio y potencial químico y equilibrio de fases en sistemas de un componente.

Bioquímica II

Este espacio académico corresponde a la Bioquímica funcional que enfatiza aspectos relacionados con el metabolismo celular por lo que se encarga del estudio del metabolismo, metabolismo de carbohidratos, ciclo de los ácidos tricarbónicos, transporte electrónico y fosforilación oxidativa, metabolismo de lípidos, metabolismo de proteínas, metabolismo de ácidos nucleicos, respiración y fotosíntesis, metabolómica y fluxómica.

Química Analítica II

En este curso sirve para que el estudiante conozca el conjunto de metodología y técnicas analíticas que implica el uso de sistemas instrumentales especializados para el análisis químico de sustancias moleculares. En este curso se incluye las técnicas basadas en las espectroscopias electrónicas Ultravioleta/Visible, Infrarroja, Raman y absorción atómica, así como las espectrometría de masas y el análisis elemental. También contempla la introducción a la elucidación estructural de moléculas orgánicas mediante la resonancia magnética nuclear de protón y carbono-13.

Ecuaciones Diferenciales

Esta asignatura pretende fomentar en los estudiantes el uso adecuado de técnicas y elementos básicos de las Ecuaciones Diferenciales para solucionar problemas aplicados a su contexto profesional. Permitiendo desarrollar en el estudiante la capacidad de comprensión y análisis de problemas y rigor en su formulación matemática.

Inglés V

Este curso se orienta a la consolidación y el perfeccionamiento de las competencias y habilidades de la lengua inglesa con enfoque audio-oral y producción de textos. Se siguen los lineamientos del Marco Común Europeo de Referencia para Lengua (CERF)



correspondiente a Independent User: B1+ (Vantage). Los temas son: past, present, and future, modals and other auxiliaries, nouns, adjective clauses, passive voice, gerunds and infinitives, adverbs, noun clauses, conditionals and the subjunctive.

Nivel VI

Fisicoquímica II

El curso de Fisicoquímica II presenta propicia, genera competencias y habilidades para el análisis de propiedades de sistemas fisicoquímicos como sustancias químicas, en fase líquida - sólida o en sistemas de mezclas. Posibilita la cuantificación y determinación del sentido y extensión de los cambios en los sistemas fisicoquímicos, como cambio de estado y reactividad química. Comprende los temas: fenómenos de superficie, adsorción, cinética química, reacciones en fase gaseosa y disolución, fenómenos de difusión, catálisis, electroquímica.

Introducción a la Química Cuántica

Es un curso en donde se explican las bases teóricas derivadas de la mecánica cuántica que permiten interpretar el comportamiento de la materia a nivel atómico y molecular. Es un espacio en donde se inicia el trabajo en química teórica. Se tienen en cuenta los temas: revisión de la mecánica clásica, experimentos base de la mecánica cuántica, postulados de la mecánica cuántica, aplicaciones de la teoría cuántica, el átomo de hidrógeno, el espín electrónico, métodos aproximados de la química cuántica, introducción a la química computacional.

Química Analítica III

En este curso el estudiante continúa el conocimiento de las principales técnicas instrumentales en el análisis químico. Los contenidos temáticos están basados en: técnicas de separación clásicas, técnicas cromatográficas y electroforesis, métodos de adsorción, métodos voltamperométricos.

Comunicación Científica

Esta asignatura pretende dar una visión general de los diferentes tipos de comunicación que se utilizan para difundir la información generada como resultado de la culminación de un proceso de investigación. Este curso también está pensado para que los estudiantes sean conscientes de la importancia de presentar proyectos de investigación, redactar un artículo científico, el proceso de decisión de envío de un artículo científico, el análisis crítico del diseño y de la metodología estadística de un artículo científico, las fuentes de información bibliográfica y presentación de una comunicación oral.

Optativa I

Son asignaturas de libre elección, relacionados directamente con el área de la química, que le permite al estudiante seleccionar un área de la química en la cual desea



profundizar. Estos cursos están soportados en los diferentes grupos de investigación del departamento y del programa. Se puede presentar una línea de optativas en pedagogía y didáctica de la química.

Didáctica en Química

Por medio de este curso el estudiante conoce, utiliza, diseña, aplica y analiza una serie de estrategias pedagógicas y herramientas informáticas que promueven la enseñanza y el aprendizaje de la química desde una mirada didáctica. Los temas a tratar son: epistemología de la enseñanza/aprendizaje de la química, métodos y estrategias para la enseñanza/aprendizaje de la química, herramientas virtuales, programas para la representación de objetos 2D y 3D, elaboración de videos para divulgación de la química.

Nivel VII

Química Industrial

La asignatura Química Industrial está encaminada en conocer una visión acerca de las vías de aprovechamiento de las principales materias primas, los procesos químicos usuales que conducen a la obtención de los productos químicos de más alto valor añadido y el análisis de sus características.

La preparación del químico hacia su futuro desempeño profesional en la industria implica darle el conocimiento suficiente para entender un proceso industrial y como puede participar en ellos. Los temas a tratar son: tipos de industria química, procesos químicos, diagramas de flujo, procesos industriales para obtener productos inorgánicos, procesos para obtener productos orgánicos, procesos biotecnológicos, industria de productos básicos, industria de los polímeros, agroquímica, química fina, industria de la pulpa y papel, industria de las bebidas alcohólicas, industria del azúcar, industria del aceite, industria del vidrio y cerámica, industria del café, industria petrolera, seguridad industrial.

Biotecnología

Este espacio académico está orientado al estudio de las transformaciones fisicoquímicas y el aprovechamiento de los recursos naturales por métodos biotecnológicos. Los temas a considerar son: biología molecular y su aplicación al mejoramiento de especies, tecnología de ADN recombinante, procesos de biotransformación, microorganismos de importancia industrial, sistemas de fermentación y bioreactores, procesos biotecnológicos en la industria de alimentos, recursos lignocelulósicos y biorefinación, procesos biotecnológicos en la industria farmacéutica y la agricultura, cultivos *in-vitro*.

Quimiometría

Es un área de la química en donde el estudiante puede aplicar métodos matemáticos y estadísticos para el diseño experimental y la implementación de nuevas técnicas analíticas en concordancia con los cursos de química analítica, estadística y diseño experimental. Se piensa desarrollar los temas: pruebas estadísticas y validez de datos, verificación de la calidad de datos analíticos, métodos de calibración, métodos no



paramétricos, análisis de múltiples variables, optimización y validación de protocolos analíticos.

Electiva I

Asignatura de libre elección del estudiante que propende por su formación integral. Estas asignaturas dependen de las ofertas académicas en los diferentes programas de la Universidad o de otras instituciones.

Optativa II

Son asignaturas de libre elección, relacionados directamente con el área de la química, que le permite al estudiante seleccionar un área de la química en la cual desea profundizar. Estos cursos están soportados en los diferentes grupos de investigación del departamento y del programa. Se puede presentar una línea de optativas en pedagogía y didáctica de la química.

Emprendimiento e Innovación

En este espacio el estudiante podrá reconocer las características de un emprendedor, reconocer oportunidades de negocio bajo el criterio de la innovación. Para ello se contemplan los ejes temáticos: definición de innovación y potencial explotación comercial, productos y servicios innovadores, identificación de oportunidades de negocio, características de un emprendedor, desarrollo de nuevos negocios, viabilidad de un nuevo negocio.

Nivel VIII

Química Ambiental

Este curso se hace con finalidad de desarrollar habilidades en los estudiantes que le permita identificar problemas ambientales y proponer alternativas de solución a los mismos de manera sustentable y ética. Se abordarán temas como: postulados de la química ambiental, química del agua, química del aire, química del suelo, toxicología ambiental, residuos sólidos, residuos líquidos, residuos gaseosos. Todo esto en el marco de las legislaciones ambientales actuales.

Seminario de Investigación I

Este curso permite que el estudiante aborde el trabajo científico desde una visión epistemológica y una visión metodológica, intentado explicitar las etapas de una investigación científica. En esta asignatura se seleccionan diferentes temas de interés científico y con estos se programan actividades que promueven en los estudiantes el desarrollo de habilidades iniciales de investigador, profundizar en el área de interés, analizar, revisar, discutir tópicos que puedan facilitar el desarrollo de la investigación. También, el propósito de este espacio es que el estudiante se integre en el desarrollo de una propuesta de investigación como parte intrínseca de su formación profesional en Química.



Optativa III

Son asignaturas de libre elección, relacionados directamente con el área de la química, que le permite al estudiante seleccionar un área de la química en la cual desea profundizar. Estos cursos están soportados en los diferentes grupos de investigación del departamento y del programa. Se puede presentar una línea de optativas en pedagogía y didáctica de la química.

Administración y Gerencia

Pretende otorgar las herramientas conceptuales que permitan al estudiante conocer las herramientas de gestión de una nueva empresa, articulando la normatividad legal, el control y el mercadeo. Por eso se estudian estos contenidos: la empresa y la administración, evolución del proceso administrativo, planes de negocio simples, dirección y control, técnicas de mercadeo y su impacto sobre la empresa.

Electiva II

Asignatura de libre elección del estudiante que propende por su formación integral. Estas asignaturas dependen de las ofertas académicas en los diferentes programas de la Universidad o de otras instituciones.

Nivel IX

Seminario de Investigación II

Este curso es continuidad del seminario de investigación I, que permite el desarrollo de habilidades que promueven la investigación científica, para lograrlo se necesita una formación personal y una formación en equipo que contribuya a propiciar un ambiente colaborativo. También, el estudiante a través de este proceso, constituye la ejecución del problema de investigación experimental propuesto en el seminario de investigación I y constituye una experiencia del estudiante en la generación de nuevo conocimiento.

Electiva humanística II

Asignatura de libre elección que el estudiante de química tomará para fortalecer los conocimientos y competencias que desarrollan las dimensiones ética, estética, socio afectivo, social y física del ser humano y que le permitirán crecer en su formación como individuo dentro de una sociedad.

Optativa IV

Son asignaturas de libre elección, relacionados directamente con el área de la química, que le permite al estudiante seleccionar un área de la química en la cual desea profundizar. Estos cursos están soportados en los diferentes grupos de investigación del departamento y del programa. Se puede presentar una línea de optativas en pedagogía y didáctica de la química.

3.7.1 Optativas



Son asignaturas de libre elección, relacionados directamente con el área de la química, que le permite al estudiante seleccionar un área de la química en la cual desea profundizar. Estos cursos están soportados en los diferentes grupos de investigación del departamento y del programa. Se puede presentar una línea de optativas en pedagogía y didáctica de la química.

Los contenidos de las optativas serán dinámicos y podrán ser renovados según las necesidades del Programa. Ejemplos de estas optativas pueden ser:

- **Química de Materiales**

Se estudian los aspectos de los materiales actuales y los nuevos relacionados con las transformaciones químicas y sus aplicaciones. En este curso se pueden incluir temas como: química de materiales, nanotecnología, materiales híbridos, nanocatálisis, biocatálisis síntesis, autoensamblaje, biomateriales y bioinspiración, aplicaciones recientes.

- **Métodos de Descontaminación**

Se analizan los principales métodos para la eliminación de contaminantes del agua, suelo y aire haciendo énfasis en las nuevas tecnologías.

- **Química de Productos Naturales**

Esta parte de la química contempla lo relacionado la extracción y elucidación estructural de los metabolitos secundarios, así como el estudio de sus fuentes biogénicas. En este se tratan los temas: metabolitos primarios y secundarios, bloques constructores, principales rutas metabólicas, reconocimiento estructural de metabolitos secundarios, flavonoides, taninos, quinonas, carotenoides, alcaloides, terpenos y terpenoides.

- **Química de Alimentos**

En la Química de Alimentos se explica los componentes básicos que componen los alimentos y como pueden afectar al hombre. Los temas a tratar son: composición de los alimentos, grupo de alimentos, vitaminas y minerales, frutas, verduras, proteínas, leguminosas, carnes y huevos, carbohidratos, cereales, raíces y tubérculos, grasas y aceites, análisis bromatológico.

- **Química Computacional**

Es un área de profundización de la química en donde se utiliza herramientas de cómputo para establecer parámetros moleculares y modelamientos de reacciones de forma teórica. La descripción de un sistema químico por métodos computacionales requiere de la formulación de un modelo físico complejo y su resolución solo es accesible por el uso de equipos de alta capacidad de cómputo. Hoy, constituye una herramienta importante que permite abordar mecanismos de reacción de una forma que sería imposible desde el punto de vista experimental.



3.7.2 Electivas

Asignaturas de libre elección del estudiante que propenden por su formación integral. Estas asignaturas dependen de las ofertas académicas en los diferentes programas de la Universidad o de otras instituciones.

3.7.3 Opciones de Grado

La opción de grado es una actividad con la cual el estudiante forma, desarrolla y promueve sus conocimientos y sus capacidades investigativas mediante un proyecto que permite la solución a problemáticas (Art. 34 Acuerdo del Consejo Académico 0042 del 2014). El comité curricular del Nuevo Programa de Química, propondrá al Consejo de Facultad de Ciencias, la reglamentación de las modalidades de opción de la opción de grado teniendo en cuenta los requerimientos mínimos en materia de duración, calidad y pertinencia con el proyecto educativo del programa de Química, los lineamientos curriculares y las diferentes modalidades de titularse aprobadas en la Institución. El número de horas varía según la modalidad.

3.8 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE APUNTEN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS EN UN SEGUNDO IDIOMA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO.

Al finalizar el plan de estudios de química, el estudiante tendrá un nivel de competencia intermedio en el idioma inglés como lengua extranjera. Esto incluye estrategias metodológicas, pedagógicas además de herramientas de aprendizaje que involucran a los docentes del Departamento de Química.

El objetivo de los cursos de inglés I-V es el desarrollo de 4 diferentes competencias: cognitiva, textual, comunicativa y argumentativa, a través de 3 componentes de la asignatura: comprensión auditiva, producción oral, gramática y comprensión de lectura/producción escrita. Cada uno de los componentes se desarrolla por separado pero deben ser integrados para promover y desarrollar en un componente sociolingüístico. Los temas se abordarán de manera que integren temáticas cotidianas como la contaminación, cambio climático, racismo, y películas son algunos ejemplos. El curso desarrolla y sigue los lineamientos propuesto en el Marco Común Europeo de Referencia (CEFR siglas en Ingles) para el nivel Intermedio B1.

El principal enfoque de la comprensión auditiva y la producción oral consta del aspecto sociolingüístico de la competencia comunicativa, además, las otras competencias deben ser tomadas en cuenta durante el desarrollo del curso. Los aspectos cognitivos están relacionados con diferentes temas, articulación fonética y fonológica, funciones de la lengua y estrategias de comunicación. Actividades de investigación pueden ser parte del curso de una manera simple con el fin de promover elementos interculturales y la relación estrecha entre la lengua maternal y la extranjera.



El principal objetivo de los componentes de comprensión de lectura y producción escrita es el desarrollo de niveles altos de comprensión y producción de párrafos descriptivos y narrativos en diferentes aspectos tanto lo literal como lo inferencial y lo crítico. Los componentes de la competencia comunicativa son: sociolingüístico, discursivo, lingüístico y estratégico.

El componente gramatical del curso corresponde al estudio de algunos elementos lingüísticos del lenguaje. La gramática debe ser enseñada en contexto y debe ser relacionada como parte de las funciones del lenguaje para ser desarrollada en el discurso oral como elemento de comunicación.

Como estrategia transversal que involucra el cuerpo docente del Departamento de Química, se propone la lectura de artículos científicos en inglés en las diferentes asignaturas del área de química que el estudiante tomará. En la asignatura Seminario de investigación I, el estudiante debe presentar como producto del curso el proyecto en inglés. No obstante, se hace necesario a futuro, instaurar una política bilingüe.



4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

El Programa de Química, proporcionará diferentes actividades formativas supervisadas por los profesores o tutores para el desarrollo de cada uno de los componentes del plan de estudios. La Universidad del Tolima proveerá la infraestructura y los escenarios apropiados, aulas, laboratorios, talleres y salas de informática, además asignará los recursos necesarios para la realización de estas actividades, de acuerdo con sus políticas económicas y financieras. Este programa acoge los conceptos básicos del sistema de créditos, de trabajo académico del estudiante, que comprende las horas con acompañamiento directo del docente y las demás horas que el estudiante deba emplear en actividades independientes de estudio, prácticas u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje.

El Programa Química, distribuye sus actividades académicas en el marco de las 16 semanas semestrales, durante este periodo los estudiantes y docentes pueden participar de diversas actividades que refuerzan el conocimiento adquirido por los estudiantes; la singularidad de cada curso debe ser tenido en cuenta para la conformación de las actividades a desarrollar, las cuales pueden ser teóricas, prácticas y teórico-prácticas; el currículo está organizado de tal manera que se deben cumplir los tópicos de la exigencia de cada curso que lo conforma. Entre las actividades académicas se consideran aquellas que motiven a los estudiantes a revisar sus aprendizajes y usarlos en la realización de los diferentes compromisos académicos y de profundización, implementando estrategias que fomenten la comunicación y la crítica.

Las estrategias que se implementarán son:

Estrategias presenciales con grupos pequeños de estudiantes. Comprende actividades mediadas por la cátedra presencial dirigida a pequeños grupos y corresponde a la presentación secuenciada de una temática previamente diseñada para cada curso. En esta estrategia, la cátedra presencial juega un papel relevante como mecanismo para transmitir los conocimientos adquiridos por los expertos.

Estrategias virtuales. Comprende actividades mediadas por la telemática para desarrollar dentro o fuera del campus universitario, con o sin la presencia del profesor o tutor, aunque implican la comunicación con el fin de orientar las actividades académicas; potenciar el uso de la red RENATA como medio de comunicación académico y de plataformas como la Moodle, a través de las cuales se pueden realizar intercambios sincrónicos o asincrónicos entre los usuarios y el tutor para seguir temáticas del programa, diligenciar evaluaciones de manera individualizada y segura, remitir notas. Hacer seguimiento mediante videoconferencias y a través de internet con servicios como el correo electrónico, el chat, los foros virtuales, conferencias electrónicas y otros medios disponibles en tecnologías de la información y la comunicación.

Estrategias no-presenciales. Comprende actividades grupales o individuales de los estudiantes con la finalidad de preparar informes, discutir lecturas, hacer consultas bibliográficas y preparar actividades sin la presencia del Docente (Profesor o Tutor).

Estrategias inter y transdisciplinares. Comprenden actividades de cooperación científica y de profundización de estudiantes y profesores con diferentes unidades



académicas y grupos de investigación de la Universidad del Tolima, de otras universidades que promuevan la colaboración interdisciplinaria. Estas actividades propiciarán espacios y tiempos para reuniones periódicas, nacionales e internacionales, que integren diferentes disciplinas del conocimiento.

Ante las responsabilidades que los avances de la ciencia y la tecnología le imprimen a las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, estas según Solana (2008), se han orientado hacia la consolidación de la docencia específica y al impulso de la investigación que en sus desarrollos fueron configurando grupos de trabajo, programas académicos y líneas de investigación que han afrontado el reto de la globalización del conocimiento y de la información científico-tecnológica. Por ello el programa de química se ha orientado a desarrollar las competencias propias de un profesional de esta rama del saber por medio de las siguientes actividades académicas:

- Prácticas de laboratorio, como medio para el afianzamiento de conceptos, construcción personal de conocimientos y el acercamiento con el conocimiento científico.
- Informes de laboratorio, que le ayudarán a desarrollar la competencia para comunicarse de manera verbal y escrita.
- Salidas de campo, favorece diferentes aspectos del aprendizaje como son: contacto directo con el medio, observación científica en otro contexto, y evita la formación desarticulada con el aspecto teórico.
- Seminarios de investigación: por medio del cual debe desarrollar profundización en un tema específico, sustentarlo, defenderlo y adquirir habilidades para el manejo de auditorio.
- Talleres que permitan el trabajo de manera individual o grupal, favoreciendo la comunicación con sus compañeros, y la reflexión personal.
- Uso de tecnologías virtuales, que complementen y enriquezcan el proceso enseñanza-aprendizaje por medio del uso de las TIC, las redes sociales, twitter, blogs, mail, páginas científicas especializadas para lo cual la biblioteca central de la Universidad del Tolima cuenta con bases de datos gratuitas y está afiliada a otras, para el servicio de toda la comunidad universitaria.
- Laboratorio virtual, como medio de simulación de actividades prácticas que permitirán al educando y docente encontrar un método didáctico para reforzar los cambios conceptuales, donde el estudiante es el protagonista de su aprendizaje, y el docente debe escoger el programa adecuado para tal fin.
- Monitorias académicas: donde los estudiantes desarrollan competencias en el manejo de auditorio, fortalece las competencias de desarrollo cognitivo y es un estímulo a su buen desempeño académico. Este encuentro con estudiantes de diferentes semestres permite a los noveles sentir más confianza para realizar preguntas, y permite la interacción e intercambio de saberes.



- Servicio social: permite la participación en proyectos de extensión e interacción social con la comunidad, dando validez a uno de los ejes de la Universidad del Tolima.
- Lectura científica: por medio de esta, se desarrolla el análisis y la evaluación de libros y artículos científicos como una competencia cognitiva.
- Semilleros de investigación: son comunidades de aprendizaje donde confluyen estudiantes de distintos programas en pro de una cultura investigativa, con el propósito de buscar una formación integral desarrollando a la vez las competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales.

El núcleo formativo Disciplinar reúne todos los espacios académicos que constituyen los saberes propios de la química y permiten el desarrollo de las competencias específicas.

Para la profundización en determinadas áreas de la química el estudiante tiene la opción de cursar diferentes optativas, agrupadas en el núcleo profesional especializado, que son ofertados por los grupos de investigación del. En este mismo espacio, el estudiante se prepara en temas que pueden ser objeto de su trabajo de grado o están relacionados con las actividades que desean realizar profesionalmente.

El conjunto de asignaturas del componente Básico, reúne todos los espacios académicos que propician la aprehensión de unas habilidades que están interconectadas con otras disciplinas y que son necesarias para el desarrollo de las competencias específicas en la carrera de química.

El componente socio humanístico es un elemento imprescindible en la formación integral de los futuros profesionales en donde se fomenta el desarrollo de competencias genéricas. Es necesario resaltar, que en este grupo de asignaturas se encuentran las del idioma inglés, de vital importancia para la comunicación en el ámbito científico.

A continuación, en la tabla 15 se relacionan los 9 niveles académicos junto con las horas de trabajo asistido (TA), horas de trabajo independiente (TI), las horas teóricas, las horas prácticas y los créditos.

Tabla 15. Relación de los niveles académicos del Programa de Química.

Clave:

HD: Horas dependientes **T:** Teoría **P:** Práctica **HI:** Horas independientes
H/SNA: Horas por semana **H/STRE:** Horas semestre **C:** Créditos
LAB: Laboratorio

| PRIMER NIVEL | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|---|---|----|-------------------|---------------------|---|--|
| ASIGNATURA | HD | T | P | HI | Horas / Semana | Horas / Semestre | C | |
| 1 QUÍMICA FUNDAMENTAL I | 5 | 3 | 2 | 7 | 12 | 192 | 4 | |
| 2 FÍSICA FUNDAMENTAL MECÁNICA | 5 | 3 | 2 | 4 | 9 | 144 | 3 | |
| 3 BIOLOGÍA | 5 | 2 | 3 | 4 | 9 | 144 | 3 | |



| FUNDAMENTAL | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------|----|----|---|----|----|-----|----|
| 4 | MATEMÁTICA DE LO COTIDIANO | 2 | 2 | 0 | 4 | 6 | 96 | 2 |
| 5 | ÉTICA | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 6 | CIENCIA, SOCIEDAD Y DESARROLLO | 2 | 2 | 0 | 4 | 6 | 96 | 2 |
| 7 | INGLÉS I | 4 | 4 | 0 | 2 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 26 | 19 | 7 | 28 | 54 | 864 | 18 |

| SEGUNDO NIVEL | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------------------|-------------------------|----------|
| | <i>ASIGNATURA</i> | <i>HD</i> | <i>T</i> | <i>P</i> | <i>HI</i> | <i>Horas / Semana</i> | <i>Horas / Semestre</i> | <i>C</i> |
| 1 | QUÍMICA FUNDAMENTAL II | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 2 | QUÍMICA ORGÁNICA I | 5 | 3 | 2 | 7 | 12 | 192 | 4 |
| 3 | ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO | 5 | 3 | 2 | 4 | 9 | 144 | 3 |
| 4 | CÁLCULO DIFERENCIAL | 4 | 4 | 0 | 5 | 9 | 144 | 3 |
| 5 | CONSTITUCIÓN | 2 | 2 | 0 | 4 | 6 | 96 | 2 |
| 6 | INGLÉS II | 4 | 4 | 0 | 2 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 26 | 19 | 7 | 28 | 54 | 864 | 18 |

| TERCER NIVEL | | | | | | | | |
|--------------|------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------------------|-------------------------|----------|
| | <i>ASIGNATURA</i> | <i>HD</i> | <i>T</i> | <i>P</i> | <i>HI</i> | <i>Horas / Semana</i> | <i>Horas / Semestre</i> | <i>C</i> |
| 1 | QUÍMICA INORGÁNICA I | 5 | 3 | 2 | 4 | 9 | 144 | 3 |
| 2 | QUÍMICA ORGÁNICA II | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 3 | ESTADÍSTICA GENERAL | 5 | 3 | 2 | 4 | 9 | 144 | 3 |
| 4 | CÁLCULO INTEGRAL | 4 | 4 | 0 | 5 | 9 | 144 | 3 |
| 5 | INGLÉS III | 4 | 4 | 0 | 2 | 6 | 96 | 2 |
| 6 | ELECTIVA HUMANÍSTICA I | 2 | 2 | 0 | 4 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 26 | 19 | 7 | 25 | 51 | 816 | 17 |

| CUARTO NIVEL | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------------------|-------------------------|----------|
| | <i>ASIGNATURA</i> | <i>HD</i> | <i>T</i> | <i>P</i> | <i>HI</i> | <i>Horas / Semana</i> | <i>Horas / Semestre</i> | <i>C</i> |
| 1 | QUÍMICA INORGÁNICA II | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 2 | BIOQUÍMICA I | 5 | 2 | 3 | 7 | 12 | 192 | 4 |
| 3 | QUÍMICA ANALÍTICA I | 5 | 2 | 3 | 4 | 9 | 144 | 3 |
| 4 | ALGEBRA LINEAL | 4 | 4 | 0 | 5 | 9 | 144 | 3 |



| | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|----|----|---|----|----|-----|----|
| 5 | EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 6 | INGLÉS IV | 4 | 4 | 0 | 2 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 27 | 18 | 9 | 27 | 54 | 864 | 18 |

QUINTO NIVEL

| | ASIGNATURA | HD | T | P | HI | Horas / Semana | Horas / Semestre | C |
|--------------|--------------------------|-----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------|
| 1 | QUÍMICA ANALÍTICA II | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 2 | FISICOQUÍMICA I | 5 | 3 | 2 | 4 | 9 | 144 | 3 |
| 3 | BIOQUÍMICA II | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 4 | ECUACIONES DIFERENCIALES | 4 | 4 | 0 | 8 | 12 | 192 | 4 |
| 5 | INGLÉS V | 4 | 4 | 0 | 2 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 25 | 17 | 8 | 26 | 51 | 816 | 17 |

SEXTO NIVEL

| | ASIGNATURA | HD | T | P | HI | Horas / Semana | Horas / Semestre | C |
|--------------|------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------|
| 1 | FISICOQUÍMICA II | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 2 | INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA CUÁNTICA | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 3 | QUÍMICA ANALÍTICA III | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 4 | COMUNICACIÓN CIENTÍFICA | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 5 | OPTATIVA I | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 6 | DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 27 | 18 | 9 | 27 | 54 | 864 | 18 |

SÉPTIMO NIVEL

| | ASIGNATURA | HD | T | P | HI | Horas / Semana | Horas / Semestre | C |
|--------------|-----------------------------|-----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------|
| 1 | QUÍMICA INDUSTRIAL | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 2 | BIOTECNOLOGÍA | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 3 | QUIMIOMETRÍA | 4 | 4 | 0 | 8 | 12 | 192 | 4 |
| 4 | ELECTIVA I | 2 | 2 | 0 | 4 | 6 | 96 | 2 |
| 5 | OPTATIVA II | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 6 | EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 21 | 18 | 3 | 27 | 48 | 768 | 16 |

OCTAVO NIVEL

| | ASIGNATURA | HD | T | P | HI | Horas / Semana | Horas / Semestre | C |
|--|-------------------|-----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------|
|--|-------------------|-----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------|



| | | | | | | | | |
|--------------|------------------------------|----|----|---|----|----|-----|----|
| 1 | QUÍMICA AMBIENTAL | 6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 192 | 4 |
| 2 | SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I | 4 | 4 | 0 | 20 | 24 | 384 | 8 |
| 3 | OPTATIVA III | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 4 | ADMINISTRACIÓN Y GERENCIA | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 4 | ELECTIVA II | 2 | 2 | 0 | 4 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 18 | 15 | 3 | 36 | 54 | 864 | 18 |

NOVENO NIVEL

| | ASIGNATURA | HD | T | P | HI | Horas / Semana | Horas / Semestre | C |
|--------------|-------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------|
| 1 | OPTATIVA IV | 3 | 3 | 0 | 3 | 6 | 96 | 2 |
| 2 | SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II | 4 | 0 | 4 | 20 | 24 | 384 | 8 |
| 3 | ELECTIVA HUMANÍSTICA II | 2 | 2 | 0 | 4 | 6 | 96 | 2 |
| TOTAL | | 9 | 5 | 4 | 27 | 36 | 576 | 12 |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

4.1 PRÁCTICAS Y VISITAS ACADÉMICAS.

Los estudiantes pueden hacer prácticas o visitas académicas, pasantías universitarias y desarrollar proyectos académicos o de investigación con otras instituciones de educación superior o centros de investigación nacionales e internacionales durante la carrera. La tabla 16 muestra algunos escenarios de prácticas académicas nacionales e internacionales de la Facultad de Ciencias.

Tabla 16. Escenarios de práctica de los estudiantes de la Facultad de Ciencias del año 2016

| Entidad | Tipo de Práctica | Periodicidad |
|---|---|---------------------|
| Laboratorio de Salud Pública | Prácticas académicas o pasantía, realización de trabajos de grado | 5 años (2016-2021) |
| Corporación centro de Ciencia y Tecnología de Antioquía (CTA) | Prácticas académicas o pasantía, realización de trabajos de grado | 5 años (2016-2021) |
| Empresa de Biocultivos | Prácticas académicas o pasantía, realización de trabajos de grado | 5 años (2016-2021) |
| Colegio Europeo Campestre Villa Alejandra | Prácticas de laboratorio dirigidas a estudiantes en el área de Biología, Física y Química | 3 años (2016-2019) |
| Universidad Distrital Francisco de Paula Santander | Cooperación académica | 10 años (2011-2021) |



| Entidad | Tipo de Práctica | Periodicidad |
|---|--|----------------------------|
| Universidad de San Buenaventura | Intercambio de estudiantes, profesores de pregrado y posgrado | 5 años (2014-2019) |
| Universidad Central | Intercambio de estudiantes, profesores de pregrado y posgrado | 5 años (2014-2019) |
| Universidad Industrial de Santander | Intercambio de experiencias y personal en los campos de la docencia y la investigación | 5 años (2016-2021) |
| Universidad Pedagógica y Tecnológica | Aunar esfuerzos y recursos humanos, tecnológicos, físicos y financieros para adelantar acciones conjuntas en temas de interés recíproco para cada una de las partes, en las áreas de investigación, extensión, asistencia técnica, administrativa y académica. | 5 años (2016-2021) |
| Universidad Mayor de San Simón (Bolivia) | Intercambio de información científica-técnica, movilidad de docentes, investigadores y estudiantes | 5 años (2014-2019) |
| Universidad Nacional de Tucumán (Argentina) | Intercambio de información científica-técnica, estancias de investigación conjunta para docentes y estudiantes | 5 años (2016-2021) |
| Universidad de San Luis (Argentina) | Intercambio de información científica-técnica, estancias de investigación conjunta para docentes y estudiantes | 3 años (2016-2019) |
| Universidad de Sao Paulo | Intercambio de docentes/investigadores, estudiantes de pregrado y postgrado | 5 años (2015-2020) |
| Universidad Federal de Minas Gerais | Intercambio de docentes/investigadores, estudiantes de pregrado y postgrado | 10 años (2009-2019) |
| Universidad Federal de Vicosa | Cooperación académica, desarrollo de proyectos conjuntos de extensión e investigación, intercambio de docentes/investigadores, estudiantes de pregrado y postgrado | 5 años (2014-2019) |
| Universidad del Estado de Minas Gerais | Desarrollo de la enseñanza superior y la investigación científica. | 5 años 5 años (2014-2019) |
| Universidad Estadual de Campinas | Intercambio de estudiantes, docentes e investigadores para desarrollar proyectos de investigación. | 10 años 5 años (2010-2020) |
| Universidad Federal de Río de Janeiro | Colaboración didáctica, científica y cultural, intercambio de especialista y estudiantes para el desarrollo de proyectos científicos | 5 años (2015-2020) |

Fuente: Facultad de Ciencias y Oficina de Relaciones Internacionales.

4.2 PROYECCIÓN, FLEXIBILIDAD Y MOVILIDAD EN EL CURRÍCULO

El Programa de Química de la UT, desarrollará sus actividades de docencia, investigación y extensión o proyección social, soportada en una propuesta curricular sustentada en el aprendizaje independiente, resolución de problemas y el desarrollo de competencias en áreas de profundización específicas, estructurada adecuadamente y soportada en las



nuevas tecnologías de la información y la comunicación educativa, con criterios para favorecer la movilidad estudiantil, la investigación, la contextualización, la internacionalización y la interdisciplinariedad curricular, interviniendo en forma productiva y competitiva, con la integración a los programas de posgrado a nivel institucional que le permitan al egresado continuar con una formación avanzada.

De otra parte, el programa de Química, en su núcleo común con programas de Física¹², Biología y Matemáticas, favorece las relaciones interpersonales, la flexibilidad académica del estudiante, desarrollo de pensamiento lógico y creativo, y la movilidad estudiantil. Así mismo, el hecho de contar con nueve niveles académicos permite al estudiante y futuro profesional ingresar de forma temprana al mercado laboral y continuar sus estudios de posgrado, sin menoscabo de la calidad académica. El cambio en las y los tiempos de estadía del estudiante en la universidad, es producto de la globalización, ya que se necesita mayor movilidad laboral, obligando a los profesionales relacionarse con otros de diferentes disciplinas y culturas.

¹² Programa actualmente en plan de creación.



5. FORMACIÓN INVESTIGATIVA

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

La misión de la investigación en la Universidad del Tolima plantea:

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

A partir de esta misión, se generan las políticas institucionales orientadas al desarrollo y fomento de la investigación.

5.1 PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE QUÍMICA

El plan de estudios está diseñado para que cada estudiante tenga una experiencia completa en investigación. Esto consiste en la aplicación del método científico en la solución de un problema de investigación. El estudiante, con asistencia de los grupos de investigación y de los docentes que orientan los espacios Seminario I y II, y Comunicación científica, formulará un proyecto de investigación tomando como base los aspectos problémicos que se han estudiado en las Optativas. Luego podrán desarrollar la metodología en Seminario II, que a su vez se puede consolidar como la Opción de grado. Finalizado el proceso metodológico deberán redactar un informe final de investigación y realizar la socialización por los canales que disponga el Programa de Química. Todos los proyectos de investigación se enmarcan en los programas de investigación de la UT (ver sección 5.3).

5.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TICs) EN LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA

Comunicación Científica es un espacio académico que permite familiarizar al estudiante con las TICs en donde se exploran temas de relevancia académica en las bases de datos Reaxys, Proquest y Springer, que son los de mayor relevancia para el Programa de Química. Otras bases de datos de libre acceso se encuentran en la tabla 18.



Tabla 17. Bases de datos gratuitas.

| Base de datos | Cobertura |
|--|--------------------------|
| DOTEC | Economía |
| BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD | Ciencias de la salud |
| US-MLE | Ciencias de la salud |
| CIAT | Ciencias agronómicas |
| CLASCO | Ciencias humanas y artes |
| BIBLIOTECA DIGITAL MUNDIAL | Historia y geografía |
| BIBLIOTECA VIRTUAL MIGUEL DE CERVANTES | Lengua castellana |
| EUMED.NET | Libros gratis |
| LIBROTOTAL | Libros gratis |
| BENTHAM SCIENCIE | Multidisciplinar |
| DOAJ | Multidisciplinar |
| E-REVISTAS | Multidisciplinar |
| REDALYC | Multidisciplinar |
| REVICIEN | Multidisciplinar |
| SCIELO | Multidisciplinar |

Fuente: Biblioteca

Otras bases de datos de importancia para los estudiantes de Química, ver tabla 18:

Tabla 18. Recursos didácticos digitales para química gratuitos.

| Recurso | Descripción | sitio web |
|-------------------|---|---|
| ChemSketch | Programa fácil de utilizar para docentes y estudiantes, se emplea para construir ecuaciones químicas, estructuras moleculares y diagramas de laboratorio. | http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html |
| RasMol | Programa para representación gráfica tanto de moléculas grandes (proteínas y ácidos nucleicos) como moléculas pequeñas. Es una herramienta educativa poderosa que permite visualizar imágenes "imposibles" de dibujar en el tablero por ser muy complejas, tales como estructuras de ADN y de proteínas | http://www.umass.edu/microbio/rasmol/index2.htm |
| Chime | Módulo de programa (<i>plug in</i>) gratuito, que permite manipular representaciones tridimensionales en el navegador Internet Explorer. Al instalar este Software no se genera un nuevo icono de programa, la instalación habilita al navegador para trabajar con archivos de moléculas en formato PDB. Funciona de manera similar al programa | http://www.eduteka.org/RasMol.php |



| Recurso | Descripción | sitio web |
|---------------------------|---|---|
| | "RasMol" y es muy útil para docentes que necesitan explicar a sus estudiantes, moléculas complejas. Las opciones se encuentran en un menú emergente (pop up) al cual se puede acceder haciendo clic derecho en la imagen (PC) o en el logo MDL (Mac). | |
| Protein Explorer | Programa gratuito derivado de RasMol y basado en el "plug-in" Chime para Netscape. Permite, de manera simple, investigar la estructura de macromoléculas y su relación con la función que cumplen; visualizar en tres dimensiones estructuras de proteínas, el ADN y las macromoléculas; y visualizar las interacciones y enlaces | http://www2.uah.es/biomodel/pe/inicio.htm |
| 3D Angles | Visualizador de estructuras tridimensionales muy fácil de utilizar; ideal para exponer temas como la hibridación, que tiene inconvenientes cuando se intenta representar en un tablero bidimensional, moléculas tridimensionales de compuestos orgánicos. | http://www.molsci.ucla.edu/pub/explorations.html |
| Model ChemLab | Programa de simulación de un laboratorio de Química. Utiliza equipos y procedimientos comunes para simular los pasos necesarios que se efectúan en Experimentos de laboratorio. Posibilita a los estudiantes experimentar con elementos de laboratorio, sin ningún tipo de riesgo, antes de hacer uso de ellos físicamente. | http://www.modelscience.com/cl20_ev1_sp.exe |
| Protein Data Bank | Direcciones en las cuales se puede localizar y descargar moléculas listas para visualizar con RasMol, Chime, ViewerPro y otros programas de este tipo. | http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do |
| Virtual Laboratory | Laboratorio Virtual desarrollado por el proyecto IrYdium de la Universidad Carnegie Mellon. Este laboratorio es ideal para que los estudiantes realicen prácticas previas a la utilización de elementos y sustancias en un laboratorio real. Muy adecuado para presentar por parte del docente, los temas de soluciones molares, obtener con exactitud soluciones tampones o Buffer y para identificar ácidos y bases por medio de indicadores. | http://chemcollective.org/vlabs |
| Chemistry Lab | Ajustador de reacciones Químicas. Tiene una interfaz sencilla que facilita ingresar a la aplicación ecuaciones complejas. En el "modo Avanzado" permite introducir iones, electrones y otros componentes químicos. | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.josemip.chemistry.lab |



5.3 SISTEMA DE INVESTIGACIÓN

5.3.1 Ambiente de Investigación

En la Universidad del Tolima el sistema de investigaciones, se fundamenta y soporta en programas, líneas y sub-líneas de investigación, alrededor de los cuales se formulan los proyectos de investigación. La organización para la administración y el fomento de la investigación es responsabilidad del Comité Central de Investigaciones, quien a su vez apoya y coordina todas las actividades relacionadas a ella.

5.3.1.1 Programa de Investigación

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

5.3.1.2 Línea de Investigación

La formulación de las líneas, además de orientar la formación de investigadores permite impulsar la ciencia y tecnología en la región, asegurando no sólo la continuidad y permanencia de la Universidad 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 para el desarrollo científico y tecnológico en este milenio:

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

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

- Línea 1: Desarrollo Regional Sostenible
- Línea 2: Cultura y Calidad De Vida
- Línea 3: Calidad de la Educación
- Línea 4: Cadenas Sostenibles Productivas Agroindustriales de Origen Vegetal
- Línea 5: Cadenas Sostenibles Productivas Agroforestales Industriales
- Línea 6: Biología Molecular de Parásitos Y Microorganismos
- Línea 7: Física Estructural y Molecular de Materiales
- Línea 8: Sistemas de Producción
- Línea 9: Acuicultura y Limnología
- Línea 10: Genética y Biotecnología de Especies Tropicales



- Línea 11: Modelos Matemáticos y Estadísticos
- Línea 12: Cirugía y medicina de animales de compañía
- Línea 13: Habitabilidad e infraestructura
- Línea 14: Estado, sociedad y derecho

5.3.1.3 Centro de Investigación.

Es una unidad académica administrativa dedicada a la investigación que adelantan los docentes, los estudiantes de la Universidad, así como personal externo nacional o internacional con dedicación de tiempo completo o medio tiempo. La creación de los Centros de Investigación debe estar motivada por un grupo de investigadores cuyo desarrollo de líneas y programas de investigación hayan alcanzado nivel de excelencia.

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

5.3.1.4 Grupos de Investigación.

La Universidad del Tolima cuenta con 58 grupos de investigación (2018). En la Tabla 19 se muestran los grupos que han sido conformados en la institución desde el año 2002 como fruto de la política de apoyo a la conformación de grupos de investigación y que actualmente cuentan con reconocimiento por COLCIENCIAS. En el anexo 1 se relacionan los grupos de investigación de la Facultad de Ciencias con algunos de los proyectos que han ejecutado.

El desarrollo significativo de grupos de investigación evidencia el apoyo por parte de la institución y el compromiso de los docentes y estudiantes con la misma. El impacto que la investigación logra tener en el medio, evidencia diversas estrategias orientadas desde el Comité Central de Investigaciones, tales como el apoyo a proyectos mediante convocatorias. Por otra parte, la consecución de recursos externos para el desarrollo de los proyectos de investigación, demuestra el interés de la comunidad por el apoyo de las actividades en esta área.

5.3.1.5 Semilleros de Investigación.

Los semilleros de investigación son espacios en los cuales los estudiantes, apoyados por los investigadores, 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 y de la ciudadanía.

El apoyo a la creación de “Semilleros de investigación”, conformados por estudiantes indudablemente se ha convertido en una nueva estrategia que fomenta una cultura investigativa en uno de los estamentos básicos de la Universidad. Los Acuerdos 018 del 21 de marzo de 2003, 038 del 26 de abril de 2005 y 115 del 6 de julio de 2011 del Consejo Académico concretan dicho propósito.



Tabla 19. Grupos de Investigación de la Universidad del Tolima, clasificados por COLCIENCIAS

| Item | Grupo de Investigación | Facultad | CATEGORÍA |
|------|---|---------------------|-----------|
| 1 | Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones | Ciencias | A1 |
| 2 | Sistemas Agroforestales Pecuarios | MVZ | A1 |
| 3 | Centro de Desarrollo Agroindustrial del Tolima - CEDAGRITOL | Agronomía | A |
| 4 | Grupo de Investigación en Productos Naturales GIPRONUT | Ciencias | A |
| 5 | Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical | Ciencias | A |
| 6 | Grupo de investigación en Zoología – GIZ | Ciencias | A |
| 7 | Modelos experimentales para las Ciencias Zoohumanas | Ciencias | A |
| 8 | Herpetología, Eco-Fisiología & Etología | Ciencias | A |
| 9 | Moscas de las Frutas | Agronomía | A |
| 10 | Currículo, Universidad y Sociedad | Educación | A |
| 11 | Investigaciones Históricas sobre Educación e Identidad nacional | Ciencias Humanas | A |
| 12 | Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales | Forestal | B |
| 13 | Producción eco-amigable de cultivos tropicales PROECUT | Agronomía | B |
| 14 | Fruticultura Tropical | Agronomía | B |
| 15 | Grupo de matemáticas del Tolima (Grupo-MaT) | Ciencias | B |
| 16 | Avicultura | MVZ | B |
| 17 | Enfermedades Neurogenerativas | MVZ | B |
| 18 | Estrategia, Estructura y Cultura Organizacional "E.C.O." | Ciencias Económicas | B |



| | | | |
|----|--|----------------------|---|
| 19 | Cuencas Hidrográficas | Forestal | B |
| 20 | Química Aplicada a Procesos Ecológicos - QUAPE | Ciencias | B |
| 21 | Didáctica de las Ciencias | Educación | C |
| 22 | Física de Partículas-teórico – QUARK | Ciencias | C |
| 23 | Estudios Urbanos y Regionales | Ciencias Humanas | C |
| 24 | Ciencia de Materiales | Ciencias | C |
| 25 | Materiales Semiconductores y Superiónicos | Ciencias | C |
| 26 | Mellitopalinológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos –GIMELLIFISTO | Ciencias | C |
| 27 | EduFísica | Educación | C |
| 28 | Medicina y Cirugía de Pequeños Animales | MVZ | C |
| 29 | Cuidado de la Salud-UT | Ciencias de la Salud | C |
| 30 | Genética y Biotecnología Vegetal de la Universidad del Tolima - GEBIUT | Ciencias | C |
| 31 | Indaguemos-Salud | Ciencias de la Salud | C |
| 32 | CERES | MVZ | C |
| 33 | Literatura del Tolima | Educación | C |
| 34 | Desarrollo Económico y Empresarial de la Universidad del Tolima - GIDEUT | Ciencias Económicas | C |
| 35 | Cadenas de Valor y Competitividad Regional | Ciencias Económicas | C |
| 36 | Argonautas | Idead | C |
| 37 | GIMN | Ciencias Económicas | C |
| 38 | Lingua | Educación | C |



| | | | |
|----|--|------------------|------------|
| 39 | Colectivo Interdisciplinario sobre Conflictos de Género (CISCOG) | Ciencias Humanas | C |
| 40 | Aplicaciones estadísticas de modelos lineales generalizados vía programaciones matemáticas | Ciencias | C |
| 41 | Comunicación sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad | Ciencias Humanas | C |
| 42 | Educación Social – GES | Educación | C |
| 43 | Inmunología y Patogenénesis | MVZ | C |
| 44 | Grupo interdisciplinario de estudios sobre el Territorio | Ciencias Humanas | C |
| 45 | Grupo de investigación en ciencias del suelo –GRICIS | Agronomía | C |
| 46 | GIRYSOUT | Idead | C |
| 47 | DESPYC | Idead | C |
| 48 | Grupo de investigación madera y bosques | Forestal | C |
| 49 | GRUPINFINUT (Finanzas de la Universidad del Tolima) | IDEAD | C |
| 50 | Estudios de arquitectura y ciudad e-arc | Tecnologías | C |
| 51 | Colectivo de investigación en arte y cultura – ciac | Ciencias Humanas | C |
| 52 | Grupo de Investigación en Estadística GINVAE-UT | Ciencias | Reconocido |
| 53 | Configuraciones | IDEAD | Reconocido |
| 54 | Grupo "Historia Económica y Social (Grupo HECHOS) | Ciencias Humanas | Reconocido |
| 55 | Grupo de Investigación en Materiales Porosos con Aplicaciones Ambientales y Tecnológicas – GIMPOAT | Ciencias | Reconocido |
| 56 | Estudios interdisciplinarios en literatura, arte y cultura | Educación | Reconocido |
| 57 | IBANASCA | Ciencias Humanas | Reconocido |
| 58 | Didáctica de las Lenguas | Educación | Reconocido |

Fuente: Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico, 2018



5.3.1.6 Propiedad Intelectual.

En pro de garantizar la titularidad y transmisión de los derechos de propiedad intelectual, el Consejo Superior creó mediante el Acuerdo 017 del 28 de julio de 2010, el Comité de Propiedad Intelectual de la Universidad del Tolima. Complementariamente, a través del Acuerdo 026 del 29 de septiembre de 2010, el Consejo Superior aprobó el reglamento de propiedad intelectual que tiene por objeto definir las condiciones para incentivar, fomentar, proteger y difundir la producción intelectual, así como, regular las relaciones que se deriven de estas, entre la Universidad del Tolima y sus docentes, investigadores, funcionarios, estudiantes y demás personas que se vinculen a su servicio bajo cualquier tipo de modalidad contractual.

5.3.1.7 La Investigación en el Programa de Química.

La investigación instructiva en el Programa de Química será un eje transversal a la formación de los estudiantes, acorde con las tendencias actuales de la Química y con proyección futurista hacia la investigación nacional e internacional. La formación investigativa estará fundamentada en el desarrollo de prácticas académicas, la capacitación se complementará a través de la lectura crítica y analítica de casos reales publicados en revistas científicas, todo lo cual podría culminar en un “trabajo de investigación” como opción de grado.

El resultado de este proceso será un Químico capaz de someter a crítica métodos y resultados, que trata con cuidado y persistencia los problemas. Sobre la base de sus conocimientos estará capacitado para crear nuevas aplicaciones y apto para desarrollar exploraciones que visibilicen lo que hace la universidad del Tolima desde este programa académico.

La proyección investigativa del Programa de Química estará enmarcado en las políticas regionales e institucionales, tales como el:

5.3.1.8 Programa Nacional en Ciencias Básicas

De acuerdo al criterio de COLCIENCIAS, las Ciencias Básicas (Biología, Química, Física, Matemáticas, Biomédicas y Ciencias de la Tierra) se constituyen en la base fundamental de los procesos de desarrollo científico y tecnológico, sin los cuales es impensable la inserción de nuestro país en las dinámicas globales de desarrollo. Ajustados a este criterio, el ente administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación propone el “Programa Nacional en Ciencias Básicas”¹³ cuyas actividades se enfocan hacia el fortalecimiento de la comunidad de investigadores que atiende, sea que sus actividades primarias correspondan a investigación básica o de desarrollo tecnológico, y que su espacio de acción se encuentre en el sector académico o en el sector productivo. Por lo tanto, el programa de pregrado en química de la Universidad del Tolima pretende ser un semillero de profesionales en el marco de este programa.

¹³ Programa Nacional en Ciencias Básicas. En: <http://www.colciencias.gov.co/node/1119>



5.3.1.9 Programa Nacional de Biotecnología

A través de este programa, COLCIENCIAS busca reunir las capacidades de investigación e innovación de universidades, centros de investigación y empresas con el propósito de articularlos entre sí y con las entidades del Estado, para contribuir así al incremento del desarrollo, el bienestar y la competitividad económica de Colombia, a partir del conocimiento, protección y aprovechamiento de la biodiversidad¹⁴. En este sentido el pregrado en química de la Universidad del Tolima potenciará la investigación en la biotecnología como un área distintiva, considerada dentro de sus lineamientos curriculares y actividades académicas.

5.3.1.10 Programa Nacional de Fomento a la Formación de Investigadores

Este programa hace parte de la estrategia de Apoyo a la Formación de Recursos Humanos de alto nivel para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI), contemplada en la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación "Colombia Construye y Siembra Futuro". Bajo esta óptica se busca formar investigadores de excelencia con el fin de incrementar las capacidades nacionales en investigación e innovación de empresas, centros de investigación y universidades, entre otras.

5.3.1.11 Investigación Química en el Tolima

A nivel departamental el Pregrado en Química-UT se apoyaría en el Plan estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Tolima: PECTIT 2020¹⁵. Este Plan fue concebido como "una carta de orientación para la generación de un nuevo modelo productivo y social fundamentado en la generación, apropiación y uso del conocimiento, desde esta perspectiva es toda una estrategia de desarrollo basada en la agregación de valor a los productos y servicios ofrecidos y una oportunidad para lograr un mayor desarrollo humano". El PECTIT se ha venido consolidando entre formuladores de política e investigadores, con el criterio de que en una sociedad crecientemente globalizada, los territorios regionales son puntos focales y sujetos de procesos de desarrollo, desde donde pueden construirse y sostenerse ciertas ventajas competitivas con mayor eficacia que al nivel nacional. Así las cosas, la aplicación y desarrollo del PECTIT permitirán que nuestros profesionales de la química se vinculen al desarrollo regional, convirtiéndose en actores fundamentales en la generación de modelos productivos basados en el conocimiento y la investigación.

5.3.1.12 Las Dinámicas de los Grupos de Investigación

Actualmente el Departamento de Química de la Universidad del Tolima trabaja proactivamente en la formación investigativa de estudiantes, de programas a los que se presta servicios, desde la orientación de asignaturas electivas donde el componente investigativo es el eje medular hasta la dirección de trabajos de grado. Este ejercicio se puede lograr al aplicar los principios de cada grupo a través de sus líneas de investigación.

¹⁴ Programa Nacional en Biotecnología. En: <http://www.colciencias.gov.co/node/1133>

¹⁵ Plan estratégico de Ciencia. En: <http://hdl.handle.net/11146/341>



a) Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPRONUT)

La proyección científica se ha encaminado en la búsqueda de plantas con potencial de uso farmacológico, nutricional, ambiental y agroindustrial, contribuyendo de esta manera en la bioprospección de la flora tropical, en los sectores de aplicación: Productos y procesos biotecnológicos vinculados a la agricultura, a la salud humana o de los animales; productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente. Su trabajo se enmarca dentro de la línea de investigación de la Universidad: Cadenas sostenibles productivas agroindustriales de origen vegetal: Fitoquímica de plantas y especies promisorias tropicales, definiendo como sus áreas de Investigación: Fitoquímica - Fitofarmacia-Biotecnología.

Líneas de investigación

- Biotecnología para aprovechamiento de biomasa
- Desarrollo tecnológicos e innovación en productos naturales
- Química y bioquímica de plantas (resistencia inducida, fitoalexinas, ecología química alelopatías)
- Sustancia bioactivas para aplicaciones agrícolas, farmacéuticas, cosméticas y nutricionales

Sectores de aplicación:

- Productos y procesos biotecnológicos vinculados a la agricultura, calidad de suelos y biofertilizantes.
- Productos y procesos biotecnológicos vinculados a la salud humana o de los animales.
- Productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente, incluyendo el desarrollo sostenible.
- Productos y servicios obtenidos a través de la recopilación del conocimiento que poseen las comunidades tradicionales sobre la biodiversidad, con el propósito de valorar la bioprospección biológica, bioquímica, farmacéutica, nutracéutica, agroindustrial y agropecuaria de los productos naturales.
- Productos y procesos asociados a la seguridad alimentaria e innovación agropecuaria.
- Biocatálisis para generar procesos más eficientes en cuanto a tiempo y en relación con el producto que se desea obtener para disminuir o no generar desechos y así reorientar cambios hacia métodos que reduzcan el impacto ambiental.

b) Grupo de Investigaciones Mellitopalínológicas y Propiedades Físicoquímicas de alimentos (GIMELLIFISTO)

La misión del Grupo de Investigaciones Mellitopalínológicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos es la generación de espacios participativos para la búsqueda del



conocimiento, la contribución al desarrollo y formación integral de estudiantes y profesionales del sector académico y productivo, dentro de la excelencia académica e investigativa con énfasis en la valoración de los sistemas de producción, la caracterización de matrices alimentarias y desarrollo de nuevos productos. Los equipos con los que se cuenta permiten adelantar análisis cuantitativo de matrices y productos alimentarios y están orientadas al estudio de la analítico de la actividad microbiológica, enzimática, capacidad oxidante y poder reductor de los productos de la colmena, frutas, prebióticos y desarrollo de trabajos relacionados con la elaboración de filmes biodegradables de interés agroindustrial y evaluaciones de las propiedades cromáticas y mecánicas. De igual manera se ha participado del estudio de patologías, perfiles de africanización y el estudio de los ácidos nucleicos del tipo mitocondrial (ADNm), para establecer los haplotipos de abejas y su distribución en Colombia en lo referente a apicultura.

Líneas de investigación

- Estabilidad enzimática y microbiológica
- Flora Apícola y Polinización de cultivos
- Genética-Bioquímica de Himenopteros
- Genética y Morfometría
- Meliponicultura
- Microbiología de los Alimentos
- Propiedades fisicoquímicas de alimentos
- Propiedades funcionales de los alimentos
- Conservación y desarrollo de nuevos productos
- Optimización de nuevos productos a través de diseño experimental
- Propiedades fisicoquímicas nutricionales del polen corbicular y alveolar
- Propiedades funcionales de los alimentos
- Química Instrumental
- Sistematización y desarrollo de productos

c) Grupo de investigación en Química Aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE)

Este grupo tiene como reto principal la generación de resultados de investigación de alto impacto para la sociedad, en donde se brinden soluciones pertinentes a la problemática del manejo, conservación adecuada y modelación de los factores que desestabilizan el normal funcionamiento de suelos y aguas tanto a nivel regional como nacional. De igual manera, el Grupo de Investigación en Química aplicada a procesos ecológicos, propenderá por establecer los factores que alteran la calidad del suelo y del agua, evaluando el efecto antropogénico sobre estas y su posibilidad de control y remediación, mediante la integración de diferentes áreas del saber y actores sociales, agrícolas, académicos y productivos.

- Fenómenos ambientales
- Interacciones entre planta-suelo-agua-hombre-microorganismos



- Mejores condiciones para el manejo sostenible y la potencial recuperación del recurso suelo y agua
- Soluciones alternativas a problemáticas ambientales
- Descontaminación de dichos sistemas
- Desarrollo sostenible

Líneas de investigación

- Nanoquímica con aplicaciones en salud ambiental.
- Ecotoxicología.
- Procesos bioasistidos de descontaminación.
- Electroquímica y procesos avanzados de oxidación con aplicaciones en salud ambiental.
- Aprovechamiento agrícola y aproximación a residuos cero en procesos agroindustriales.
- Responsabilidad social y educación para la sostenibilidad ambiental.
- Modelamiento y simulación de procesos fisicoquímicos en sistemas ambientales.
- Materiales bioconjugados con aplicación en salud ambiental.

d) Grupo de Investigación en materiales porosos con aplicaciones ambientales y tecnológicas (GIMPOAT)

El grupo de investigación en materiales porosos con aplicaciones ambientales y tecnológicas (GIMPOAT), se consolida como un equipo de trabajo interdisciplinario que a través de la investigación científica básica y aplicada, contribuye al diseño y desarrollo de materiales porosos avanzados con características específicas, que puedan emplearse en la solución de problemáticas ambientales asociadas a la contaminación y en aplicaciones tecnológicas de interés. Así mismo el fin del grupo es fomentar la cultura investigativa en la comunidad académica, propiciando la formación de investigadores de alto nivel, que trabajen interinstitucional e intersectorialmente para fortalecer los procesos de investigación que involucren el sector académico y productivo, en proyectos que le aporten al desarrollo sostenible de la región y del país. De igual modo, se propone estimular la divulgación del conocimiento científico e innovación tecnológica, generados por el grupo a nivel nacional e internacional.

Líneas de investigación

- Desarrollo y caracterización de materiales porosos (carbones activados, zeolitas, sílices mesoporosas, Metal Organic Frameworks (MOFs)).
- Síntesis de carbones activados a partir del aprovechamiento de residuos agrícolas de la región.
- Caracterización y modificación de sólidos porosos para aplicaciones específicas.
- Desarrollo de matrices de inmovilización de catalizadores y biocatalizadores.
- Preparación de materiales porosos para la separación y almacenamiento de gases de interés energético.
- Preparación de materiales porosos para liberación controlada de medicamentos.



- Aprovechamiento de residuos asociados a cadenas productivas (feldespatos, rocas fosfóricas y calcáreas, cemento) para la producción de fertilizantes y combustibles.
- Identificación de problemáticas ambientales.

A continuación, se muestra los proyectos previstos para lograr un ambiente de investigación, con recursos asignados, fecha de terminación y resultados esperados (tabla 20).

Tabla 20. Proyectos Grupos de Investigación Departamento Química

| Grupo de investigación | Proyectos Activos | Recursos (UT, fondo de investigación es/fondo externo) | Fecha de terminación | Resultado esperado |
|---|---|--|-----------------------------|--|
| Química de Productos Naturales (GIPRONUT) | Evaluación del potencial bioactivo de aceites y extractos etanólicos de semillas de gulupa (<i>Pasiflora edulis F. edulis</i>) con enfoque a sus aplicaciones cosméticas. | \$ 20'000.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | Feb-2020 | Detectar compuestos fitoquímicos con actividad biológica para la formulación de nuevos cosméticos. |
| | Aprovechamiento integral de la semilla de <i>Mangifera indica L.</i> en cuatro variedades cultivadas en el departamento del Tolima. | \$ 17'100.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | Ago-2019 | Obtención de productos para uso en biocombustibles y biocosméticos. |
| | Evaluación de la actividad polifenoloxidasa durante la germinación de semillas de <i>Rodriguezia granadensis</i> , expuesta a micobiontes aislados del estado silvestre. | \$ 20'000.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | Mar-2020 | Establecer relaciones simbióticas en cultivos de interés comercial. |
| | Caracterización de péptidos bioactivos con propiedades anticolesterolémica antihipertensiva, antiinflamatoria y | \$ 19'500.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | Ago-2020 | Identificar péptidos con potencial farmacológico. |



| Grupo de investigación | Proyectos Activos | Recursos (UT, fondo de investigación es/fondo externo) | Fecha de terminación | Resultado esperado |
|------------------------|--|--|----------------------|---|
| | antioxidante, obtenidos de hidrolizados proteicos de chachafruto (<i>Erythrina edulis</i>). | | | |
| | Desarrollo de conocimiento para la generación de tecnologías de producción y poscosecha del aguacate hass en el Tolima | \$ 3.211'200.000 USD 1'024.565 Regalías | Vigente | Nuevo conocimiento para la generación de tecnologías de producción y poscosecha del aguacate hass en el Tolima |
| | Participación en convocatoria Colombia científica: Alianza académico científica para el fortalecimiento de las IES, enfocada en la nanobioingeniería para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento del cáncer de colon | \$ 8.000'000.000 USD 2'547.560 UT \$ 454.000.000 USD 144.574 Colciencias Oficina de investigación Universidad del Tolima | Vigente | Fortalecer las IES participantes, en los temas de diagnóstico y prevención del cáncer de colon y aspectos educativos alrededor de la nutrición para la población. Conocer la biodiversidad de los macrohongos del departamento del Tolima, fortalecer el entorno de la Bioprospección de los hongos superiores. Generación de un curso en química medicinal. Work shop alrededor del tema de nanobiocáncer. Generación de una maestría en Nanobiocáncer |



| Grupo de investigación | Proyectos Activos | Recursos (UT, fondo de investigación es/fondo externo) | Fecha de terminación | Resultado esperado |
|--|---|---|----------------------|--|
| | Participación en convocatoria Colombia científica: Desarrollo de bioproductos para los sectores salud, agropecuario y cosmético, como resultado del estudio de la biodiversidad colombiana. | \$ 19.000'000.000 USD 6'062.140 UT \$ 700.000.000 USD 223.342 Colciencias Oficina de investigación Universidad del Tolima | Vigente | Generación de biofungicidas amigables con el ambiente, como alternativa para el combate de las plagas que se presenta en los cultivos de arroz, entre otros. Desarrollar y fortalecer capacidades investigativas, en el talento humano del departamento del Tolima. Generación de patentes y productos de apropiación del conocimiento como resultado de la investigación. |
| Química Aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE) | Estudio de la capacidad de adsorción de la cascarilla de arroz tratada química y térmicamente a 300 °C como material adsorbente de un colorante catiónico. | \$ 20'000.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | Vigente | Obtener un material bioadsorbente de colorantes. |
| | Evaluación de la capacidad de remoción de metales pesados de materiales nanoestructurados basados en fitoquelatinas y magnetita. | \$ 20'000.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | May-2020 | Obtener un material bioinspirado para la eliminación de metales pesados. |



| Grupo de investigación | Proyectos Activos | Recursos (UT, fondo de investigación es/fondo externo) | Fecha de terminación | Resultado esperado |
|--|---|--|-----------------------------|---|
| | Capacidad de remoción de metales pesados de un nuevo material nanoestructurado de polifenoles y magnetita. | \$ 20'000.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | Feb- 2020 | Establecimiento de la capacidad de remoción de metales pesados divalentes de un nuevo material nanoestructurado de polifenoles y magnetita. |
| Mellitopalínologías y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos (GIMELLIFISTO) | Extracción, cuantificación y actividad biológica de la fracción fenólica de matrices de polen corbicular colombiano mediante cromatografía de capa fina de alta eficiencia (HPTLC) y líquida de alta resolución (HPLC). | \$ 20'000.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | Nov 2019 | Contribuir a la caracterización de la bioactividad de un polen colombiano. |
| Materiales porosos con aplicaciones ambientales y tecnológicas (GIMPOAT) | Diseño de bioabsorbentes enzimáticos para la degradación de fenol en solución acuosa. | \$ 20'000.000 Oficina de investigación Universidad del Tolima | Ene-2020 | Obtener un bioadsorbente para depuración de aguas contaminadas. |

Fuente: Oficina de Investigaciones

5.3.2 Productos de los Grupos de Investigación del Departamento de Química

Actualmente, los grupos de investigación de los profesores adscritos al Departamento de Química trabajan proactivamente en la formación investigativa de los estudiantes desde la orientación de asignaturas optativas donde el componente investigativo es el eje medular, hasta la dirección de trabajos de grado. En la tabla 21 se muestran los principales productos de cada grupo de investigación adscrito al Departamento de Química.



Tabla 21. Productos más recientes de los grupos de investigación del Departamento.

| Grupo de Investigación | Categoría |
|--|------------------|
| Química de Productos Naturales (GIPRONUT) | A |

PRODUCTOS

Tesis doctoral:

- Obtención de péptidos bioactivos de *Erythrina edulis* (chachafruto) por medio de hidrólisis enzimática Universidad de Antioquia. Doctorado en Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, 2017.

Trabajos de pregrado:

- Evaluación de la actividad antibacteriana de los productos metabólicos obtenidos de hongos rizosféricos presentes en cultivos de arroz sobre *Burkholderia glumae*.
- Determinación del potencial antidiabético y antioxidantes de péptidos bioactivos obtenidos de frutos de chachafruto (*Erythrina edulis* M) Universidad del Tolima. 2016.

Publicaciones:

- Application of essential oils from two species of the rutaceae family as cellular oxidation controller agent and trypanocidal capacity. En: India. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research ISSN: 0974-2441. v.9 fasc.2 p.213 – 219, 2016.
- Funcionalidades biológicas de *Passiflora maliformis* del sur macizo colombiano. En: Venezuela Bioagro ISSN: 1316-3361 ed: Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado v.28 fasc.1 p.3 - 12, 2016.
- Caracterización y extracción lipídica de las semillas del cacao amazónico (*Theobroma grandiflorum*). En: Colombia Ciencia En Desarrollo ISSN: 0121-7488 ed: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. v.7 fasc.1 p.103 - 109, 2016.
- Preliminary characterization of the enzyme polyphenol oxidase and rheological behavior from Averrhoa carambola juice. En: Revista Facultad Nacional de Agronomía ISSN: 0304-2847 ed: Centro De Publicacion Universidad Nacional De Colombia Sede Medellin. v.70 fasc.N/A p.8099 - 8113, 2017, DOI: 10.15446/rfna.v70n1.61769
- Potencial antimicrobiano y citotóxico del aceite esencial de *Citrus aurantium* Engl (naranja agria) y *Swinglea glutinosa* Merr (limón de cerco). En: Revista Cubana de Plantas Medicinales ISSN: 1028-4796 ed: Editorial Ciencias Médicas. v.23 fasc.N/A p., 2018.
- Cytotoxic activity of ethanolic extracts of a selection of macromycetes. En: Caryologia ISSN: 0008-7114 ed: Taylor and Francis Ltd. v.71 fasc.N/A p.1 - 9, 2018, DOI: 10.1080/00087114.2018.1451056.
- Evaluación de la actividad antioxidante de extractos de macromicetos recolectados en Ibagué, Tolima. En: Colombia Agronomía Colombiana Suplemento ISSN: 2539-4142 ed: Empresa Editorial Universidad Nacional De Colombia v.1 fasc. p.1178 - 1181, 2016



| | |
|--|------------------|
| Grupo de Investigación | Categoría |
| Química aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE-UT) | B |

PRODUCTOS

Trabajos de pregrado:

- Evaluación de la cascarilla de arroz por diferentes tratamientos térmicos como material para la remoción de Cr(VI) y Hg(II) en solución acuosa (2015).
- Adsorción de Cd(II) y Ni(II) en solución acuosa sobre cascarilla de arroz tratada química y térmicamente como alternativa de descontaminación (2016).
- Efecto de la radiación UV-B y UV-A en plantas C4: estructura y ultraestructura (2017).

Trabajo de maestría:

- Estudio del efecto de la fuerza iónica sobre la disponibilidad de metales pesados empleando la técnica DGT (2019).

Publicaciones:

- Removal of Cd (II) from aqueous media by adsorption onto chemicallythermally treated rice husk. En: Reino Unido Journal of Chemistry ISSN: 2090-9071 ed: Hindawi Limited v.2017 fasc.5763832 p.1 - 8, 2017, DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/5763832>.
- NH₂ - or PPh₂ -functionalized linkers for the immobilization of palladium on magnetite nanoparticles? En: Reino Unido. RSC Advances ISSN: 2046-2069 v.7 fasc.45 p.27872 - 27880 ,2017, DOI: DOI: 10.1039/C7RA03639F.
- La cascarilla de arroz como una alternativa en procesos de descontaminación. En: Colombia Produccion + Limpia ISSN: 1909-0455 ed: Area Metropolitana Del Valle De Aburra v.11 fasc.2 p.150 - 160 ,2016, DOI: 10-22507/pml.vl ln2a12.
- Highly water-dispersible magnetite-supported Pd nanoparticles and single atoms as excellent catalysts for Suzuki and hydrogenation reactions. En: Reino Unido. RSC Advances ISSN: 2046-2069. v.6 fasc.73 p.68675 - 68684 ,2016, DOI: 10.1039/C6RA14257E.
- Differences in the Catalytic Behavior of Au-Metalized TiO₂ Systems During Phenol Photo-Degradation and CO Oxidation. En: Suiza Catalysts ISSN: 2073-4344 ed: MDPI AG v.9 fasc.N / A p.1 – 15 ,2019, DOI: 10.3390/catal9040331
- Coupling of WO₃ with anatase TiO₂ sample with high {001} facet exposition: Effect on the photocatalytic properties. En: Países Bajos Catalysis Today ISSN: 0920-5861 ed: Elsevier v.328 fasc.N / A p.142 - 148,2019, DOI: 10.1016/j.cattod.2018.11.012
- UV and visible-light driven photocatalytic removal of caffeine using ZnO modified with different noble metals (Pt, Ag and Au). En: Países Bajos Materials Research Bulletin ISSN: 0025-5408 ed: Pergamon Press v.112 fasc.N / A p.251 - 260 ,2019, DOI: 10.1016/j.materresbull.2018.12.034
- Photo/Electrocatalytic Properties of Nanocrystalline ZnO and La Doped ZnO: Combined DFT Fundamental Semiconducting Properties and Experimental Study. En: Alemania ChemistrySelect ISSN: 2365-6549 ed: Blackwell Publ. v.3 fasc.N / A p.7778 - 7791 ,2018, DOI: 10.1002/slct.201801729
- A comparative assessment of the UV-photocatalytic activities of ZnO synthesized



- by different routes. En: Países Bajos. Journal of Environmental Chemical Engineering ISSN: 2213-3437 ed: Elsevier Academic Press v.6 fasc.N / A p.7161 - 7171 ,2018, DOI: 10.1016/j.jece.2018.11.004
- Coupling of Ag_2CO_3 to an optimized ZnO photocatalyst: Advantages vs. disadvantages. En: Países Bajos Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry ISSN: 1010-6030 ed: Elsevier v.369 fasc.N / A p.119 - 132 ,2019, DOI: 10.1016/j.jphotochem.2018.10.024
 - ZnO and Pt-ZnO photocatalysts: Characterization and photocatalytic activity assessing by means of three substrates. En: Países Bajos. Catalysis Today ISSN: 0920-5861 ed: Elsevier v.313 fasc.N/A p.12 - 19 ,2018, DOI: 10.1016/j.cattod.2017.12.009
 - Silver-modified ZnO highly UV-photoactive. En: Países Bajos Journal Of Photochemistry And Photobiology A: Chemistry ISSN: 1873-2666 ed: v.356 fasc.N/A p.112 - 122 ,2018, DOI: 10.1016/j.jphotochem.2017.12.044
 - Titania-Vanadia Mixed Oxides: Thermal Stability and Photo-Assited Recovery of V(V) Released Form the Use of this System, In Water. En: Emiratos Árabes Unidos Current Catalysis ISSN: 2211-5455 ed: v.6 fasc.N/A p.123 - 134 ,2017, DOI: 10.2174/2211544706666170110110604
 - Environmental Science and Pollution Research ISSN: 0944-1344 ed: Springer-Verlag GmbH and Co. KG v.26 fasc.N/A p.4171 - 4179 ,2018, DOI: 10.1007/s11356-018-1592-3
 - Mixed $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{Bi}_2\text{WO}_6$ oxides for photoassisted hetero-Fenton degradation of Methyl Orange and Phenol. En: Países Bajos Journal Of Photochemistry And Photobiology A: Chemistry ISSN: 1873-2666 ed: v.332 fasc.N/A p.521 - 533 ,2017, DOI: 10.1016/j.jphotochem.2016.09.031
 - Photo-induced processes on Nb₂O₅ synthesized by different procedures. En: Países Bajos Journal Of Photochemistry And Photobiology A: Chemistry ISSN: 1873-2666 ed: v.359 fasc.N/A p.40 - 52, 2018, DOI: 10.1016/j.jphotochem.2018.03.040.
-

Ponencias:

- III Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. *Bogotá, D.C.- Universidad El Bosque*
- Il Congreso Internacional sobre Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas mediadas por TIC. *Armenia, Universidad del Quindío*. Influencia de las Ciencias básicas en el aprendizaje de los estudiantes de grado noveno de una institución educativa de la ciudad de Ibagué.
- Coloquio Nacional de Educación *Ibagué, Universidad del Tolima*. ¿Qué piensan los estudiantes de educación media acerca de las ciencias? – Póster

Trabajo comunitario:

- Calidad del agua de los acueductos comunitarios de Ibagué y su socialización en las juntas de acción comunal de los barrios de afectación.
 - Jornadas lúdicas en el tema de calidad del agua en la población estudiantil de los barrios con acueductos comunitario
-



| Grupo de Investigación | Categoría |
|--|------------------|
| Mellitopalínológicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos (GIMELLIFISTO) | C |

PRODUCTOS

Tesis Doctoral:

- Evaluación de recubrimientos comestibles con aceites esenciales durante la conservación de mangos Keitt (*mangifera indica*) Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira Estado: Tesis concluida Doctorado en Ciencias Agrarias, 2016.

Trabajos pregrado:

- Determinación del origen botánico del polen corbicular colectado por *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en apiarios establecidos en algunas zonas biogeográficas del departamento de Boyacá Universidad del Tolima, 2016.
- Estudio analítico de la calidad y valoración nutricional de la Leche Humana de las madres donantes en la zona norte del Tolima, Universidad del Tolima, 2016.
- Producción y caracterización de películas biodegradables enriquecidos con extracto etanólico de propóleo rojo y aceite esencial de menta (*Mentha piperita* L.) Universidade de São Paulo. Ingeniera de Alimentos FZEA, 2016.
- Caracterización de almidón de yuca (*Manihot esculenta*) oxidado mediante operaciones de ozonización en solución acuosa Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo Estado. Ingeniería de Alimentos FZEA, 2016.

Trabajo de grado de maestría

- Composição polínica e variação estacional de pólen apícola colectado por *Apis mellifera* na região altoandina de Boyacá. Universidade Estadual de Feira de Santana. 2016.

Publicaciones:

- Evaluación del proceso fermentativo en la producción de hidromieles monoflorales colombianas. En: Colombia Revista Colombiana De Investigaciones Agroindustriales ISSN: 2422-4456 ed: v.1 fasc. p.6 - 14 ,2016, DOI: <https://doi.org/10.23850/issn.2422-0582>

Libro

- Origen, naturaleza, propiedades fisicoquímicas y valor terapéutico del propoleo. En: Colombia 2017. Editorial Universidad del Tolima ISBN: 9789588932200

Capítulo de libro

- Microbiological activity and antioxidant activity of gelatin- based films with red propolis extract and mint (*Mentha piperita* L.) essential oil. International



conference on Food Innovation FoodInnova 2017. En: España ISBN: 9782123456803 ed: Universidad Politecnica de Valencia, v., p.223 - 223 ,2017.

- Phenolic and flavonoids in colombian corbicular bee pollen: antioxidant and free radical scavenging activity" International conference on Food Innovation FoodInnova 2017. En: España ISBN: 9782123456803 ed: Universidad Politecnica de Valencia, v. , p.116 - 116 ,2017.
- Physicochemical properties of encenillo monofloral honey from highlands andean zones in Boyacá, Colombia. International conference on Food Innovation FoodInnova 2017. En: España ISBN: 9782123456803 ed: Universidad Politecnica de Valencia, v. , p.172 - 172 ,2017

Extensión y responsabilidad social

- Implementación y Monitoreo de un sistema apícola en zona de Páramo Alto Andino Colombiano En la Reserva de los Agüeros y Pan de Azúcar, Municipio de Duitama, Boyacá. 2017.

Grupo de Investigación

Materiales porosos con aplicaciones ambientales y biotecnológicas (GIMPOAT)

Categoría

Reconocido

PRODUCTOS

Trabajos de pregrado:

- Preparación y caracterización de Aerogeles orgánicos de síntesis rápida, con potencial aplicación en la remoción de iones metálicos en fase acuosa. Universidad del Tolima. Biología, 2017.
- Desarrollo del pensamiento crítico ambiental en docentes en formación a través de la resolución de problemas. Universidad del Tolima. Maestría en educación ambiental, 2017.
- Preparación, Caracterización y aplicación de carbones activados funcionalizados utilizados en la remoción de mercurio en fase acuosa. Universidad del Tolima. Biología, 2018.

Publicaciones:

- Calorimetric Study of functionalized carbonaceous materials. En: Inglaterra. Thermochemica Acta ISSN: 0040-6031 ed: Elsevier. v.611 fasc.N/A p.20 - 25 ,2015, DOI: doi:10.1016/j.tca.2015.04.029.
 - Calorimetric study of activated carbons impregnated with CaCl₂. En: Polonia Open Chemical and Biomedical Methods Journal ISSN: 1875-0389 ed: Bentham Science Publishers. v.13 fasc.N/A p.683 - 688 ,2015, DOI: 10.1515/chem-2015-0075.
 - Adsorción de dióxido de carbono a diferentes presiones sobre carbones activados
-



obtenidos por activación química. En: España. ISSN: 0001-9704 ed: Asociacion de Quimicos e Ingerieros. v.LXXI fasc.566 p.123 - 128 ,2014.

- CO₂ adsorption on granular and monolith carbonaceous materials. En: Italia. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis ISSN: 0165-2370. ed: Elsevier. v.96 fasc.N/A p.146 - 152, 2012.

Fuente: Colciencias, 2019

5.3.2.1 Impacto potencial del Programa de Química-UT en la sociedad contemporánea

Tomados en su conjunto, o si se desea trabajando cada “Eje de Apoyo” propuesto en particular, el Programa de Química-UT se convierte en cualquier caso en punto de encuentro de la academia, la investigación y el avance tecnológico; capaz de permear en mayor o menor medida todas las actividades cotidianas de la sociedad contemporánea tolimense:

Contaminación ambiental, depuración de aguas residuales, producción y adulteración de alimentos, cambio climático, aprovechamiento de la biodiversidad, disponibilidad de agua potable, salud, aumento de la esperanza de vida, seguridad alimentaria, manejo de los recursos mineros y combustibles, control de aguas para recreación, fertilización de suelos agrícolas, búsqueda de compuestos bioactivos, etc; son algunos aspectos en los que el Programa de Química-UT ejercería una influencia única en la sociedad, determinando la forma en la que se vive ahora y en la que se viviría en el futuro en la región del Tolima.

El Siglo XX vio tres revoluciones sucesivas con profundo impacto en la Sociedad: la revolución química, la revolución nuclear y la revolución electrónica. De éstas la era química fue la que ha entrado más amplia y profundamente en nuestra cotidianidad. De esta manera, la investigación química es un medio crucial para detectar y caracterizar los riesgos y, consecuentemente, ofrecer solución a problemas relacionados con el ambiente, los alimentos y la salud. Ahora con la Cuarta Revolución Industrial (o Industria 4.0), supone un nuevo hito en el desarrollo industrial aspirando a la digitalización de los procesos productivos aumentando su eficiencia, calidad y seguridad. En 1993, el gobierno nacional convocó a un grupo de 10 grandes pensadores de diferentes áreas del conocimiento, con el fin de recibir sus recomendaciones en torno a los desafíos del país, ad- portas del siglo XXI. La tarea fue denominada “Misión de Sabios” y como producto de su trabajo, se generó un informe denominado “Colombia, al filo de la oportunidad”, donde se trazaron propuestas para que el país avanzara en aspectos institucionales, educativos, científicos y tecnológicos, con un horizonte de 20 años.

El pasado mes de febrero (2019), se convocó una nueva Misión con el objetivo de aportar a la construcción e implementación de la política pública de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación y a las estrategias que debe construir Colombia a largo plazo, para responder a los desafíos productivos y sociales de manera escalable, replicable y sostenible. Este importante proyecto, está bajo el liderazgo de la Vicepresidenta de la República, con el acompañamiento del Ministerio de Educación y Colciencias, reúne a un destacado grupo de expertos en diferentes áreas del conocimiento, quienes participarán, *ad honorem*, y ayudarán a trazar la ruta para el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país en el foco denominado Tecnologías convergentes (nano, bio, info y



cogno) – Industrias 4.0, lo cual constituye una excelente oportunidad de desarrollo del campo de la química particularmente en la nanotecnología y biotecnología.

Para los programas de pregrado se invita a la investigación formativa, diseñada especialmente y de manera pedagógica para iniciar a los estudiantes de pregrado en dicha disciplina, siendo uno de los fines que al continuar sus estudios de maestría o doctorado lleguen con conocimientos y habilidades propias de la investigación. En los últimos dos años UT ha destinado cerca de 400 millones de pesos para el desarrollo de investigaciones de la facultad de ciencias.

5.3.3 Participación de los Estudiantes en los Grupos de Investigación

Como se mencionó en la sección 5.3.1 se pretende que los estudiantes tengan una experiencia en investigación. Esto consiste en la aplicación del método científico en la solución de un problema. El estudiante, con asistencia de los grupos de investigación y de los docentes que orientan los espacios Seminario I y II, y Comunicación científica, formulará un proyecto de investigación tomando como base los aspectos problémicos que se estudian en las Optativas. Luego, podrán desarrollar la metodología en Seminario II y que a su vez pueden consolidar como Opción de Grado, en los laboratorios de investigación que dispone el Programa de Química y la Universidad del Tolima en general. Finalizado el proceso metodológico deberán redactar un informe final de Investigación y realizar la socialización

5.4 DISPONIBILIDAD DE PROFESORES EN EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad, los docentes del Departamento de Química tienen la siguiente asignación en investigación, ver tabla 22. Se espera que esta tendencia se mantenga una vez se haya creado el Programa de Química. Los productos de cada docente pueden consultarse en el CVLac.

Tabla 22. Disponibilidad en tiempo de investigación de los profesores del Departamento de Química del semestre.

| Nombre del profesor | Distribución Actividad | | | CVLac |
|----------------------------|------------------------|---------------|---------------------------|---|
| | Docencia | Investigación | Proyección social / otros | |
| Jonh Jairo Méndez | 38 | 41 | 21 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000347604 |
| Walter Murillo Arango | 56 | 28 | 16 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000386960 |
| Guillermo Salamanca Grosso | 47 | 40 | 13 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000386960 |



Documento maestro
Condiciones de calidad para la solicitud de Registro Calificado
Programa de Química

| Nombre del profesor | Distribución Actividad | | | CVLac |
|---------------------------------|------------------------|---------------|---------------------------|---|
| | Docencia | Investigación | Proyección social / otros | |
| | | | | s.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000189642 |
| Luis Fernando Rodríguez | 45 | 33 | 22 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001335937 |
| Luis Oveimar Barbosa Jaimes | 61 | 18 | 21 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000832553 |
| Diana Paola Vargas Delgadillo | 15 | 33 | 52 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001235176 |
| Ximena Carolina Pulido Villamil | 61 | 18 | 21 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000990680 |
| Anderson Guarnizo Franco | 63 | 18 | 19 | https://scienti.colciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000200530 |
| Cesar Augusto Jaramillo Páez | 60 | 20 | 20 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000386316 |
| Giann Carlos Peñaloza | 60 | 20 | 20 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000478326 |



6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

La proyección social es una de las tres funciones misionales de la Universidad del Tolima, que junto con la docencia y la investigación, contribuye a impactar y a construir colectivamente la región. De este modo, la Universidad asume como preponderante el adoptar un compromiso con el entorno, bajo los lineamientos de política de proyección social establecidos mediante Acuerdo 129 del 14 de agosto de 2013, que en su Artículo 1 la define como:

Una función misional que permite la interacción e integración de la Universidad con su entorno local, regional, nacional e internacional, para establecer un intercambio permanente entre el conocimiento sistemático de la academia, los saberes y las necesidades de la sociedad y de las organizaciones e instituciones que hacen parte de ella, con el objeto de construir una sociedad ambientalmente sustentable, democrática, equitativa, solidaria, con justicia social y en paz.

De esta manera, la puesta en marcha de la proyección social está planteada desde los referentes institucionales destinados a ser más pertinentes, tal como lo resaltan los fines establecidos en el Artículo 2 del Acuerdo 019 del 17 agosto de 2011, emitido por el Consejo Superior. A través de estas políticas se entiende:

- El intercambio, la aplicación y la integración, en forma dinámica y coordinada del conocimiento científico, tecnológico, artístico y cultural que produce la Universidad del Tolima, con el entorno económico, político, social y cultural de la región y el país.
- Buscar soluciones que propendan por la mejora del bienestar de las comunidades, el desarrollo y el progreso de la sociedad en su conjunto; para lograr estos fines es necesario articular la docencia, la investigación y la proyección social, pues todas las actividades que realiza la universidad tienen un destino social, que debe repercutir en la calidad de las relaciones humanas, en la vida individual y comunitaria, la dignificación de la persona mediante el acceso y la participación democrática en los bienes de la ciencia, la tecnología, el arte, el humanismo y la cultura, con lo cual se reafirma el carácter público de la institución.

Desde la Dirección de Proyección Social Universitaria se trabaja conjuntamente con los actores institucionales, empresariales y sociales en la formulación y ejecución de planes, proyectos y programas encaminados al desarrollo de la comunidad. La Universidad del Tolima también viene desarrollando proyección social desde las siguientes modalidades que son organizadas a través de las distintas unidades académicas relacionadas en la Figura 10.

6.1 VINCULACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO

Por su relación directa con la sociedad, la Química es una Ciencia Básica implicada en el desarrollo socioeconómico del ser humano. De esta forma es una de las ciencias experimentales que permite aplicar de forma útil los conocimientos adquiridos durante la formación profesional para hacer frente a las necesidades del entorno local, regional y nacional. Las competencias en Química van más allá del instrucionismo químico. La

titularidad de un Químico debe conducir a la organización de una estructura mental que permite al individuo tener la experticia de ver, analizar y resolver problemas relacionados con las Ciencias y el mundo que lo rodea.

Figura 10. Modalidades de Proyección Social.



Fuente: Oficina de Proyección Social.

Múltiples ejemplos pueden mostrar cómo la química proporciona la mayoría de las comodidades de los que la sociedad disfruta en el día a día: moda, salud humana, animal y vegetal, cosmetología y estética, alimentación, purificación y potabilización de agua, agricultura, ciencias forenses, arte, toxicología, protección ambiental, deporte, energía, reutilización y reciclaje de materiales de la biodiversidad, etc.

La proyección del químico egresado de la Universidad del Tolima se fundamenta en la globalización del conocimiento, que es la forma como se concibe un profesional en esta área de las ciencias básicas en los momentos actuales, y se centra en el conocimiento detallado a nivel molecular de reacciones químicas, con el objetivo de desarrollar nuevos productos más selectivos y eficientes. Este profesional debe adaptarse a la economía del conocimiento y ser capaz de hacerse visible en el cambio, en la forma de producir y utilizar el conocimiento.

La globalización del conocimiento y el sistema económico actual exigen condiciones de capacitación eficiente y dinámica, que admitan competir en los mercados globales. Estos propósitos se alcanzan al formar Químicos conforme a las tendencias existentes de las Ciencias Básicas e instruidos en las necesidades industriales y sociales que contribuyan a resolver los problemas reales para aprovechar en forma eficiente y efectiva los recursos de la región y del país.



El Químico formado en la Universidad del Tolima será partícipe del avance del conocimiento y del desarrollo social fundamentado en la formación en las Ciencias Químicas, Tecnológicas, Ambientales y todas aquellas integrantes de los procesos ligados a la transformación de la materia; será un profesional comprometido con el respeto por el medio ambiente, con un alto sentido de responsabilidad con la sociedad y la comunidad productiva.

En el ámbito nacional, debe partirse de la base de la diversidad climática, florística y faunística de Colombia, así como en los aspectos económicos, sociales y culturales de la historia del país con el fin de identificar dificultades, logros y retos de cada región o subregión colombiana. Si bien es cierto que se han desarrollado avances, aún se requieren trabajos que impacten la sociedad sobre enfermedades inmunológicas, cardiovasculares, inflamatorias e infecciosas, para sólo mencionar unas cuantas. El interés puede centrarse también en el aprovechamiento de la biodiversidad para la búsqueda de productos con aplicación en la cosmetología, transformación y conservación de alimentos, búsqueda de nutraceuticos, cosmeceuticos, nuevas fuentes de energía, entre otras.

La proyección social del Programa de Química-UT estará enmarcada en el “Plan de Desarrollo 2012-2022”-UT, a través de sus 4 ejes, particularmente el Eje 2: Compromiso social, que tiene como objetivo: Fortalecer el desarrollo humano de la comunidad universitaria y la interacción e integración de la Universidad con la región y con la Nación. Eje 3: Compromiso Ambiental, propuesto con el objetivo de Convertir la Universidad del Tolima en líder y referente para la educación ambiental y la gestión ambiental del territorio.

Si se tiene en cuenta además que la economía del departamento del Tolima se ha rezagado en los últimos años con respecto a otras regiones del país, como lo confirma el descenso en su contribución al PIB nacional, a lo que se aún a la desaceleración actual de la economía nacional, se visualiza entonces la urgente necesidad de proponer acciones estratégicas que contribuyan a impulsar el futuro desarrollo de la economía departamental y las perspectivas de crecimiento a mediano plazo de la región.

Sin duda alguna, uno de los factores que incidirán en el desarrollo departamental en los próximos años es la creación y puesta en marcha de un Programa de Química en la región, a través del cual se formarán profesionales capaces de realizar Programas de Emprendimiento en diversas áreas, tecnología, salud, alimentación y nutrición, higiene, vestido y otras no menos importantes como la cultura y el deporte. La reutilización, reciclaje, transformación de materias primas sintéticas y naturales exige de “alta tecnología” y “control de calidad” de los productos obtenidos. La Química está detrás de todo esto y el profesional capacitado para materializar estos procesos es sin duda, el personal formado en un Programa de Química.

Las aplicaciones biotecnológicas y el diseño de nuevos productos proporcionan un campo importante de impacto del Programa de Química sobre el mejoramiento de la economía, aumento de la calidad de vida y el bienestar de la sociedad tolimense. Por lo tanto, la formación del Químico no estará alejada de las políticas nacionales ni de los planes de desarrollo locales, regionales y nacionales, de igual manera se propenderá por la potencialización de nuestros químicos en el aprovechamiento de los recursos del Sistema



General de Regalías y la elaboración de proyectos que contribuyan al crecimiento del departamento del Tolima y de la región.

Si nos referimos específicamente al impacto del programa de Química en el desarrollo y avance económico de la región, podemos resumir su labor desde tres puntos de vista:

Académico, proyectando eventos como cursos de educación continuada a nivel medio vocacional, de docentes en formación y fortalecimiento de la Química para bachilleres con pretensiones de matricularse en la universidad.

Investigativo, mediante la implementación de congresos, simposios, coloquios, seminarios, cursos de actualización, diplomados, etc.

Empresarial, a través de la participación en ferias o eventos que permitan promocionar conocimientos en los últimos avances de una técnica analítica o en el manejo de nuevos equipos de laboratorio y/o tecnológicos.

Importa recordar que el departamento de química cuenta con una unidad de proyección social: **LASEREX**, a través de la cual se impacta la sociedad tolimense y nacional (agricultores, ganaderos, industriales, académicos, etc) mediante la prestación de servicios de análisis químico en matrices de suelos, aguas, abonos, fertilizantes y enmiendas, alimentos, recursos mineros.

6.1.1 El Programa de Química en el Contexto Nacional

El Químico egresado de la Alma Mater tolimense podrá proyectarse socialmente aplicando diferentes modalidades, tales como: transferencias de resultados de investigación, servicios de laboratorio docentes y de los sectores productivos como la industria del cemento, elaborados de cartón y papel, control de calidad a productos farmacéuticos, en la industria de alimentos y derivados, fabricación de jabones, detergentes, preparados químicos, productos derivados metálicos, transformación de subproductos agrícolas e industriales, entre otros; actividades prioritarias para el desarrollo de la competitividad de un país, además estará trabajando de manera permanente por mitigar los problemas ambientales actuales.

6.2 TRABAJO CON LA COMUNIDAD

La Proyección Social es una de las tres funciones básicas, al lado de la Docencia y la Investigación, que la Universidad del Tolima debe cumplir con miras a impactar y construir socialmente la región. De esta manera, la puesta en marcha de la Proyección Social por parte del Programa de Química, está planteada desde los referentes institucionales, los cuales contemplan diferentes políticas, programas, proyectos, estrategias y acciones destinados a ampliar la cobertura de servicios e impactar de manera significativa en la dinámica de cambio de la comunidad de incidencia de la Universidad.

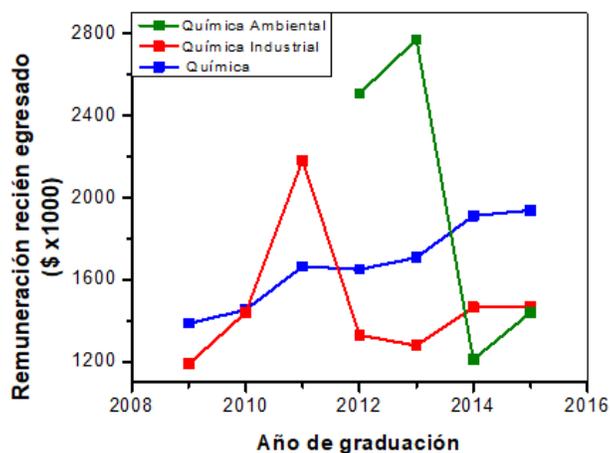
Otras acciones asociadas a la Proyección Social del Químico es la “Educación Continuada”; las fortalezas adquiridas a través de la “didáctica de la química” permitirán a los estudiantes en formación desarrollar su capacitación a nivel medio vocacional. Para tal efecto, el Programa de Química deberá realizar Convenios especiales con entidades

gubernamentales y no-gubernamentales, académicas e industriales nacionales e internacionales en los que el desarrollo de Actividades de Investigación cualitativa, Académicas y Prácticas Profesionales, en los que el egresado formado en la Universidad del Tolima podrá intervenir en forma positiva.

6.3 ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL POTENCIAL DESEMPEÑO DE LOS GRADUADOS

Observatorio Laboral para la Educación (OLE) permite conocer que entre los años 2001 y 2015 se graduaron 4.917 Químicos, 528 Químicos Industriales y 57 Químicos Ambientales. En relación a la remuneración del recién graduado entre 2009 y 2015 se observa en la Figura 11 una tendencia positiva para los Químicos, casi constante con un pico en 2011 para los Químicos Industriales y negativa para los Químicos Ambientales. Las razones de la drástica disminución de la remuneración en el caso de estos últimos, no son claras, podría considerarse la trayectoria de los programas ya que se tiene información de graduados a partir del 2003 y 2012 respectivamente.

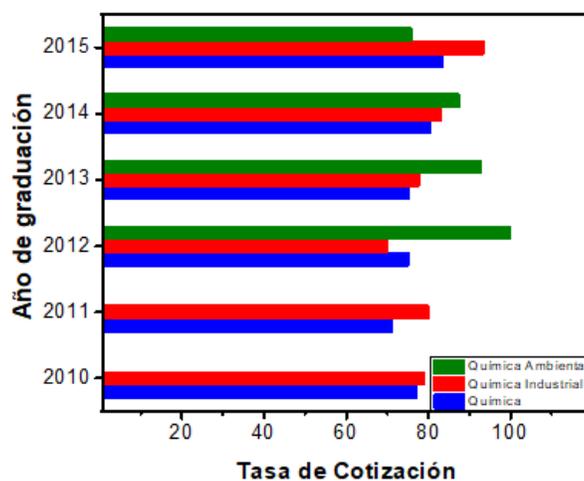
Figura 11. Salario recién egresado según el periodo de graduación para cada tipo de título profesional del sector químico.



Fuente: Observatorio Laboral para la Educación (OLE). Consultado en el año 2019.

La información que presenta el OLE es a partir de las cotizaciones que se realizan al Sistema General de Seguridad Social en Salud. La Figura 12 muestra la tasa de cotización correspondiente al mismo período, evidenciando que se encuentra en un intervalo entre el 70% y el 90%, es decir que las cifras del valor de la remuneración son representativas para gran parte de los egresados del sector y se proyecta que estos valores por lo menos se mantengan en los próximos 5 años.

Figura 12. Tasa de Cotización por periodo de graduación según cada título profesional del sector químico. Consultado en el año 2019.



Fuente: Observatorio Laboral para la Educación (OLE). Consultado en el año 2019

La información anterior no considera la experiencia laboral, se basa solamente en el nivel de educación alcanzado. De acuerdo al informe estadístico de oferentes del Observatorio del Servicio Público de Empleo (OSPE), correspondiente al mes de Junio del 2018, el porcentaje de vacantes que no consideran experiencia laboral es del 34.4%. Este valor aumenta a 43.4% cuando se consideran las vacantes con experiencia menor a 2 años y a partir de allí cae a 22.2% para las vacantes con experiencia superior a 2 años. De acuerdo al observatorio nacional y Ocupacional del SENA, en el mismo año, alrededor del 16% de las ofertas laborales no requiere experiencia. Según este mismo organismo, 50% (37 vacantes) corresponde a vacantes en el sector de la educación, seguido de 16% (12 vacantes) en investigación y desarrollo y en el sector comercial y productivo 19% (14 vacantes).

De acuerdo a lo anterior existe una potencial de ocupación para los Químicos recién egresados favorable, si bien tener experiencia laboral mejora las oportunidades laborales. No obstante, se aclara el currículo del nuevo programa de Química contempla un componente pedagógico orientado hacia el desarrollo de nuevas ideas de negocio en el área de la Química y la Biotecnología.

6.4. GENERACIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS DERIVADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los grupos de investigación han aportado a la generación de productos de importancia académica relacionados con:

- Procesos biotecnológicos vinculados a la salud humana o de los animales.
- Servicios de defensa y protección del medio ambiente local.
- Procesos biotecnológicos vinculados a la agricultura.
- Propiedades mieles, polen y productos derivados de la apicultura.
- Nuevos materiales absorbentes para la descontaminación.
- Educación para la sostenibilidad ambiental.



Esto se ha demostrado en las diferentes ponencias, artículos y libros derivados de las investigaciones que se pueden encontrar en el CVLac de los miembros del Departamento de Química (ver tabla 22).

6.5 DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE SERVICIO SOCIAL A LA COMUNIDAD

A través del laboratorio LASEREX se prestan servicios de análisis fisicoquímicos de aguas y suelos a la comunidad académica, sector productivo y personas interesadas.

Los grupos de investigación intervienen con la comunidad de la siguiente manera:

6.5.1. Grupo de investigación en productos naturales (GIPRONUT)

Extensión y responsabilidad social:

- Fortalecimiento de las comunidades de las regiones participantes (Departamento Del Tolima, Ibagué, Líbano, Antioquia, Quindío y Santander) en los temas relacionados con la prevención, el diagnóstico y el tratamiento del cáncer de Colon.

6.5.2 Química Aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE)

Extensión y responsabilidad social:

- Calidad del agua de los acueductos comunitarios de Ibagué y su socialización en las juntas de acción comunal de los barrios de afectación.
- Jornadas lúdicas en el tema de calidad del agua en la población estudiantil de los barrios de la ciudad de Ibagué con acueductos comunitarios.
- Consolidación del Proyecto Semillas para la Ciencia orientado al desarrollo de experiencias de aprendizaje científico para población infantil y adolescente.

6.5.3 Mellitopalínológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos (GIMELLIFISTO).

Extensión y responsabilidad social:

- Implementación y monitoreo de un sistema apícola en zona de páramo alto andino colombiano en la reserva de los agüeros y pan de azúcar, municipio de Duitama, Boyacá. 2017.



7. PERSONAL ACADÉMICO

Organización Docente

El proceso de vinculación de docentes de la Universidad del Tolima se realiza según el Acuerdo 031 del 14 de abril de 1994 aprobado por el Consejo Superior, mediante el cual expide el estatuto profesoral, el Acuerdo 012 del 4 de abril de 1995 expedido por el Consejo Superior mediante el cual se reglamentó el Artículo 13 del estatuto profesoral en lo referente a concurso público de méritos para la provisión de los cargos de profesores de planta de tiempo completo, de medio tiempo y ocasionales, y el Acuerdo 023 del 11 de mayo de 2004 mediante el cual el Consejo Académico reglamentó los concursos para la selección de profesores de cátedra modalidad presencial y a distancia, en los niveles de pregrado y posgrado.

La Universidad se rige por el Estatuto General, Acuerdo 104 del 21 de diciembre de 1993, y por el Estatuto Profesoral, Acuerdo 031 del 14 de abril de 1994, aprobados por del Consejo Superior, 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 expresan en ellos los requisitos para ascenso de los docentes a las diferentes categorías del escalafón. En el último Acuerdo mencionado, Capítulo 5, 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.

Ingreso. Los docentes de planta han sido vinculados de acuerdo con las normas vigentes expresadas en el reglamento general de la Universidad del Tolima, en el Estatuto Profesoral (Acuerdo 031 del 14 de abril de 1994 del Consejo Superior) y el Acuerdo 039 de 2008 del Consejo Superior, por medio del cual se reglamenta el artículo 13 del Estatuto Profesoral, en lo referente al concurso público de méritos para proveer cargos de profesores de planta y ocasionales.

Permanencia. La permanencia del docente es definida en el Acuerdo 031 del 14 de abril de 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. De igual forma, en el Capítulo 5, en el cual se establecen los requerimientos que debe cumplir un profesor



durante su primer año de trabajo para así poder acceder a los derechos de carrera, previo acto del Consejo Académico y los requisitos para ingresar a cada escalafón.

Capacitación. El desarrollo de la docencia es una de las políticas del Eje de Excelencia Académica del Plan de Desarrollo de la Institución y pretende impulsar acciones que conduzcan a incrementar la calidad de los procesos pedagógicos institucionales; el fortalecimiento de las funciones de docencia, investigación y extensión; y la atención a las necesidades relacionadas con el establecimiento de planes, políticas, estrategias y proyectos específicos conducentes a la cualificación profesoral. Lo anterior se encuentra explícito en el Acuerdo 020 del 9 de abril de 2003 expedido por el Consejo Académico; el cual reglamenta el desarrollo de la docencia.

Promoción. La promoción de docentes a las categorías de profesor asociado y titular está normada en el Acuerdo 079 del 3 de diciembre de 2004 expedido por el Consejo Académico. En él se especifican los trabajos que deben realizar los profesores para ascender de categoría, dada la necesidad de incentivar la productividad académica, representada en publicaciones en revistas indexadas, libros y obras artísticas expuestas en eventos de carácter nacional e internacional. 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 del 14 de abril de 1994 expedido por el Consejo Superior) 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 060 del 29 de octubre de 1993 expedido por el Consejo Académico; los instrumentos de evaluación están institucionalizados en el Acuerdo 061 del 29 de octubre de 1993, emitido por el Consejo Académico.

7.1 PERSONAL DOCENTE

En la tabla 23 se describen los perfiles de los profesores que van a orientar el programa en Química con su respectivo nivel de formación, área de desempeño, el tipo de vinculación y contratación.

Tabla 23. Personal docente del programa de pregrado en Química.

| Nombre del docente | Nivel de Formación/área de conocimiento/Año | Área de desempeño | Categoría según escalafón institucional | Tipo de Vinculación a la institución | Tipo de Contrato |
|--------------------|---|-------------------|---|--------------------------------------|------------------|
| Jonh Jairo Méndez | Licenciado en Biología y Química, Universidad del Tolima, 1995. Doctor en Ciencias Químicas, Universidad de Lleida, 2005. | Bioquímica | Titular | TC | TI |
| Guillermo | Licenciado Química y | Química | Titular | TC | TI |



| Nombre del docente | Nivel de Formación/área de conocimiento/Año | Área de desempeño | Categoría según escalafón institucional | Tipo de Vinculación a la institución | Tipo de Contrato |
|-------------------------------|---|--------------------------|--|---|-------------------------|
| Salamanca Grosso | Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 1982. Magíster en Ciencias Químicas, Universidad del Valle, 1987. Especialista Universitario de Tecnología de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia, 1997. Doctor en Ciencias Químicas, Universidad de Politécnica de Valencia, 2001. Posdoctorado Ing. Alimentos, Universidad de Sao Paulo, Brasil, 2013. | Analítica | | | |
| Walter Murillo Arango | Licenciado en Biología y Química, Universidad de Caldas 2000. Magíster en Ciencias Químicas, Universidad de Antioquia, 2007. Doctor en Ciencias Químicas, Universidad de Antioquia 2011. | Bioquímica | Asociado | TC | TI |
| Diana Paola Vargas Delgadillo | Licenciada en Química, Universidad Pedagógica Nacional, 2007, Magíster en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Colombia, 2009, Doctora en Ciencias Químicas, Universidad Nacional | Química Inorgánica | Asociado | TC | TI |



| Nombre del docente | Nivel de Formación/área de conocimiento/Año | Área de desempeño | Categoría según escalafón institucional | Tipo de Vinculación a la institución | Tipo de Contrato |
|-------------------------------|---|--------------------------|--|---|-------------------------|
| de Colombia, 2014. | | | | | |
| César Augusto Jaramillo Páez | Licenciado en Biología y Química, Universidad de Caldas, 2005. Magister en Química. Universidad del Caldas 2009. Doctor en Ciencia y Tecnología de Nuevos Materiales, Universidad de Sevilla, 2018 | Química Analítica | Asistente | TC | TI |
| Giann Carlos Peñaloza Atuesta | Químico, Universidad de Antioquia, 2003. Magíster en Ciencias Químicas, Universidad de Antioquia, 2008. Candidato a Doctor en Ciencias Agrarias, Universidad del Tolima. | Química Analítica | Asistente | TC | TI |
| Luis Fernando Rodríguez | Químico. Universidad Nacional de Colombia 1998 Magíster en Química Universidad del Quindío 2011 | Química Fundamental | Asistente | TC | TI |
| Luis Oveimar Barbosa Jaimes | Químico, Universidad Industrial de Santander, 2006. Magíster en Ciencias Químicas, Universidad Industrial de Santander, 2009. Doctor en Ciencias Químicas, Universidad Industrial de Santander, 2013. | Bioquímica | Asistente | TC | TI |
| Ximena | Licenciada en | Bioquímica | Asistente | TC | TI |



| Nombre del docente | Nivel de Formación/área de conocimiento/Año | Área de desempeño | Categoría según escalafón institucional | Tipo de Vinculación a la institución | Tipo de Contrato |
|--------------------------|--|---------------------------------------|---|--------------------------------------|------------------|
| Carolina Pulido Villamil | Biología y Química, Universidad del Tolima, 2003. Magíster en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima, 2006. Magíster en Biomedicina, Universidad de Barcelona, 2011. Doctora en Biomedicina, Universidad de Barcelona, 2014. | | | | |
| Anderson Guarnizo Franco | Químico, Universidad del Quindío, 2002. Magíster Química Universidad del Quindío, 2011 Magíster Química de materiales aplicada- Universidad de Barcelona, 2013. Doctor en Química Orgánica Molecular, Universidad de Barcelona, 2016. | Química Inorgánica y Química Orgánica | Asistente | TC | TI |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

TC: Tiempo completo; **MT:** Medio tiempo; **HC:** Horas cátedras; **TI:** Término Indefinido, **TF:** Término fijo

En la tabla 24 se describen las distribución de las horas de trabajo de los profesores del programa de Química



Tabla 24. Profesores del Departamento de Química del semestre A-2017 (carga de trabajo)

| Nombre del profesor | Curso | Créditos académicos | Número de grupos o secciones | Horas semanales de docencia | Distribución Actividad | | |
|-----------------------------|---|---------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------|---------------------------|
| | | | | | Docencia | Investigación | Proyección social / otros |
| Jonh Jairo Méndez | Química de Productos Naturales | 3 | 1 | 10 | 38 | 41 | 21 |
| | Investigación | 3 | 1 | | | | |
| | Trabajo de grado de Maestría en Educación | 3 | 1 | | | | |
| | Comunicación Científica | 3 | 1 | | | | |
| Walter Murillo Arango | Bioquímica | 3 | 2 | 15 | 56 | 28 | 16 |
| | Investigación | 3 | 1 | | | | |
| | Bioprospección (electiva) | 3 | 1 | | | | |
| | Bioproductos (electiva) | 3 | 1 | | | | |
| Guillermo Grosso | Técnicas de Laboratorio | 3 | 1 | 12 | 47 | 40 | 13 |
| | Química Analítica | 3 | 2 | | | | |
| | Bioquímica | 3 | 1 | | | | |
| Luis Fernando Rodríguez | Química Fundamental | 3 | 2 | 14 | 45 | 33 | 22 |
| | Fisicoquímica | 3 | 1 | | | | |
| | Química Ambiental | 3 | 1 | | | | |
| | Opción de grado | 3 | 1 | | | | |
| | | | | | | | |
| Luis Oveimar Barbosa Jaimes | Bioquímica | 3 | 1 | 7 | 61 | 18 | 21 |
| | Seminario | 3 | 1 | | | | |
| | Bioprospección (electiva) | 3 | 1 | | | | |
| Diana Paola Delgadillo | Química Ambiental | 3 | 2 | 4 | 15 | 33 | 52 |
| Ximena Carolina Villamil | Bioquímica | 4 | 2 | 15 | 61 | 18 | 21 |
| | Bioquímica | 3 | 1 | | | | |
| | Química Ambiental | 3 | 2 | | | | |
| Anderson Guarnizo | Química | 3 | 3 | 14 | 63 | 18 | 19 |



| Nombre del profesor | Curso | Créditos académicos | Número de grupos o secciones | Horas semanales de docencia | Distribución Actividad | | |
|---------------------|------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------|---------------------------|
| | | | | | Docencia | Investigación | Proyección social / otros |
| Franco | Orgánica | 3 | 1 | | | | |
| | Química | 3 | 1 | | | | |
| | Inorgánica | | | | | | |
| | Seminario | | | | | | |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

7.2 PLAN DE VINCULACIÓN DE DOCENTES

De acuerdo a las necesidades de personal académico el programa necesitaría vincular personal docente de acuerdo al plan de vinculación docente, ver tabla 25.

Tabla 25. Plan de vinculación docente

| Perfil | Funciones | Tipo de vinculación |
|--|--------------------------|---------------------|
| Químico con maestría o doctorado en el área de química orgánica | Docencia e investigación | e Planta |
| Químico con maestría o doctorado en el área de fisicoquímica o química computacional | Docencia e investigación | e Planta |

Fuente: Departamento de Química, Facultad de Ciencias

7.3 PLAN DE FORMACIÓN DOCENTE

La Universidad del Tolima concibe la gestión de su talento humano como un proceso centrado en dirigir de forma adecuada su personal, apoyando el desarrollo de sus capacidades y realizando una gestión por competencias. La gestión de talento humano administra el conjunto de políticas, estrategias, metodologías, técnicas y mecanismos de carácter administrativo y organizacional, para la gestión y el manejo del talento humano al servicio del desarrollo académico de la Institución. Entre sus actividades centrales se encuentra la estructuración del Plan de Capacitación Institucional, en el marco del cual se han adelantado procesos de actualización en uso de las TIC, sistema de gestión de la calidad, actualización en régimen tributario, evaluación del desempeño laboral del personal administrativo, actualización de procesos, acompañamiento para el retiro laboral y depuración de cartera presunta ante entidades promotoras de salud y fondos de pensiones.

La Universidad considera al profesor universitario como un profesional académico que más que cumplir roles, desarrolla labores de docencia, investigación y producción intelectual, proyección social e interacciones académicas con otras comunidades, a través



de redes de colaboración. El profesor universitario es un profesional académico que actúa como líder en la sociedad. El fortalecimiento de la formación docente se debe orientar a la cualificación de una planta profesoral con prioridad en los requerimientos institucionales, en la perspectiva del abordaje de problemas regionales, teniendo en cuenta líneas de investigación pertinentes y requerimientos de los procesos didácticos y pedagógicos, de investigación y de proyección social. En este proceso juega un papel importante la formación de los profesores como investigadores y la formación de los profesores en actividades propias de la docencia, el diseño curricular, la construcción de material didáctico y la evaluación.

7.3.1 Programa de Fortalecimiento de la Formación Docente

La Universidad del Tolima se propone no solo restablecer su planta de docentes de tiempo completo, sino aumentarla, buscando atender la expansión de su oferta académica de pregrado y de posgrado, así como las necesidades de investigación y proyección social, generando para ello las convocatorias que permitan el relevo generacional y la vinculación de nuevos docentes con formación a nivel de maestría y doctorado.

7.3.2 Vinculación de Becarios

La Universidad del Tolima ha implementado una política de fortalecimiento de la formación docente, orientada de manera específica a promover el acceso de jóvenes con formación de maestría, quienes se vinculan como asistentes de docencia y en un término máximo de dos años deben acceder a un programa de formación doctoral en universidades del exterior de reconocido prestigio académico. Integración del plan becario y formación de talento humano de alto nivel de otras instituciones.

7.3.3 Ampliación de la Planta Docente

La Universidad del Tolima fortalecerá cuantitativa y cualitativamente su planta docente, mediante las siguientes acciones: a) La formación de nuevos doctores en el programa de becarios, b) La contratación de nuevos docentes con los más altos niveles de formación y experiencia académica, a través de convocatorias públicas por méritos académicos, c) la promoción para que el personal docente ya vinculado realice estudios de doctorado y d) El apoyo a los profesores catedráticos, para que ingresen a programas propios de maestría y doctorado. Estas cuatro acciones contribuirán a ensanchar la oferta académica, a impactar positivamente en los resultados de los ejes misionales de docencia, investigación y proyección social y a optimizar el manejo de los recursos, reduciendo significativamente el número de profesores catedráticos.

7.3.4 Estímulos a la Formación

La Universidad del Tolima se ha comprometido con la cualificación de su planta docente, buscando que como mínimo el 90% de su profesorado alcance el título de maestría y que como mínimo el 60% llegue a obtener el título de doctor. En este proceso se contempla no solo al profesorado de planta sino al profesorado vinculado por hora cátedra. En desarrollo del proyecto la Universidad le apuesta a hacer un aporte significativo al propósito nacional de elevar en varios puntos el promedio de docentes universitarios con formación a nivel de doctorado.



7.4 ESTATUTO DOCENTE

La labor docente en la UT está reglamentada en el Estatuto Profesorial, Acuerdo No. 031 de 1994, en donde se enmarca sus funciones sustantivas en Investigación, Docencia y Proyección Social.



8. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

8.1 BIBLIOTECA

La Biblioteca Rafael Parga Cortés (B.R.P.C) de la Universidad del Tolima, certificada con la norma NTCGP 1000/2004, funciona como una sección de apoyo académico vinculada a la Vicerrectoría de Desarrollo Humano y propende por la calidad, oportunidad y uso de la información y del conocimiento garantizando la preservación de la misma, como patrimonio intelectual y cultural, siguiendo los lineamientos de las políticas nacionales sobre educación, ciencia y tecnología. Tiene una estructura administrativa de servicios flexible que le permite un accionar de permanente ajuste a los cambios socioculturales y tecnológicos que se reflejan en las nuevas necesidades que cada día requieren los usuarios.

Los servicios de la biblioteca, los requisitos para acceder a ellos y las sanciones a los usuarios se establecen en el reglamento aprobado mediante la Resolución 0134 de 2009 de la Rectoría. Entre los servicios que se prestan a los usuarios están los catalogados: como básicos (consulta en sala, orientación al usuario, catálogo en línea y base de datos, colecciones de libre acceso, servicio de referencia e información, préstamo externo, servicio de internet y casilleros, referencia, colección semiabierto), especiales (cooperación interbibliotecaria, convenios de orden nacional e internacional, servicio para personas invidentes y de baja visión, artículos gratuitos) y de extensión (promoción de lectura, actividades culturales, formación de usuarios, exposiciones, tertulias literarias y cineclubes), como recursos de apoyo a los programas académicos, de investigación y de proyección social, en las diversas modalidades.

Las bases de datos gratuitas y adquiridas para el apoyo a los programas, que se relacionan en las Tablas 26 y 27

Tabla 26. Bases de datos gratuitas

| Base de datos | Cobertura |
|--|--------------------------|
| DOTEC | Economía |
| BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD | Ciencias de la salud |
| US-MLE | Ciencias de la salud |
| CIAT | Ciencias agronómicas |
| CLASCO | Ciencias humanas y artes |
| BIBLIOTECA DIGITAL MUNDIAL | Historia y geografía |
| BIBLIOTECA VIRTUAL MIGUEL DE CERVANTES | Lengua castellana |
| EUMED.NET | Libros gratis |
| LIBROTOTAL | Libros gratis |
| BENTHAM SCIENCIE | Multidisciplinar |
| DOAJ | Multidisciplinar |
| E-REVISTAS | Multidisciplinar |



| Base de datos | Cobertura |
|----------------------|------------------|
| REDALYC | Multidisciplinar |
| REVICIEN | Multidisciplinar |
| SCIELO | Multidisciplinar |

Fuente: Biblioteca Rafael Parga Cortés

Tabla 27. Bases de datos adquiridas.

| Base de datos | Descripción | Cobertura |
|----------------------|---|---|
| SCIENCE DIRECT | Incluye un conjunto de bases de datos y la posibilidad de acceder a “texto completo” a las revistas que componen estas colecciones, con retrospectividad desde 2001 acceso a los servicios de Science Direct, Scopus, Embase, Reaxys y Compendex. | Multidisciplinar |
| PROQUEST | Posee traductor. Cuenta con más de 700 socios activos editoriales universitarios | Multidisciplinar |
| E-libro | Ofrece a las bibliotecas y otras instituciones a través del sistema ebrary una solución integrada para la distribución segura de contenidos con derecho de autor a los miembros de la biblioteca (patrons). | Multidisciplinar |
| EBSCO HOST | Bases de datos para todos los programas académicos. | Multidisciplinar |
| SPRINGER | Humanidades, ciencias sociales y leyes; Medicina; Matemáticas y estadística; Ciencias de la tierra y del ambiente, | Humanidades, ciencias sociales y leyes; Medicina; Matemáticas y estadística; y, Ciencias de la tierra y del ambiente, |
| JSTOR | Paquete de Ciencias Humanas y Artes | Multidisciplinar |
| ISTEC | Consorcio Iberoamericano para la Educación en Ciencia y Tecnología | Multidisciplinar |

Fuente: Biblioteca Rafael Parga Cortes

Las instituciones con las que se tienen convenios interbibliotecarios son:

- Archivo General de la Nación (Bogotá)
- Corporación Nacional de Investigación, CONIF (Bogotá)
- Corporación Unificada Nacional de Educación Superior, CUN (Ibagué - Bogotá)
- Escuela Superior de Administración Pública, ESAP (Ibagué)
- Fundación Universitaria Luis Amigó (Bogotá)
- Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional, ITFIP (Espinal)
- Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá)
- Red de Bibliotecas del Banco de la República (Nacional)



- Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA (Ibagué)
- Universidad Antonio Nariño (Ibagué)
- Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (Bogotá)
- Universidad Cooperativa de Colombia (Ibagué)
- Universidad de Antioquia (Medellín)
- Universidad de Ibagué (Ibagué)
- Universidad de Los Andes (Bogotá)
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá)
- Universidad Externado de Colombia (Bogotá)
- Universidad Jorge Tadeo Lozano (Bogotá)
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD (Ibagué)
- Universidad Nacional de Colombia (Bogotá)
- Universidad Pedagógica Nacional de Colombia (Bogotá)
- Universidad Tecnológica de Pereira, UTP (Pereira)

La ampliación del acuerdo de cooperación interbibliotecario celebrado entre la Universidad del Tolima y la Biblioteca Darío Echandía del Banco de la República, permite brindar este servicio a los centros regionales de educación a distancia de Armenia, Barranquilla, Cali, Girardot, Honda, Bogotá sede Kennedy, Bogotá Sede Suba, Bogotá Sede Tunal, Medellín, Neiva, Pereira y Popayán. Para los centros regionales de educación a distancia de Chaparral, Melgar, Planadas, Purificación y Cajamarca, donde no se tiene presencia con bibliotecas del Banco de la República, los centros regionales deben remitir de manera directa las solicitudes de material a la Biblioteca, en donde asumirá el costo de envío el Banco de la República y el retorno del material bibliográfico la Universidad del Tolima a través de correos certificados.

Además, existen unos recursos didácticos disponibles de manera gratuita en internet, los cuales se relacionan en la tabla 28.

Tabla 28. Recursos didácticos digitales para química gratuitos.

| Recurso | Descripción | sitio web |
|------------|---|---|
| ChemSketch | Programa fácil de utilizar para docentes y estudiantes, se emplea para construir ecuaciones químicas, estructuras moleculares y diagramas de laboratorio. | http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html |
| RasMol | Programa para representación gráfica tanto de moléculas grandes (proteínas y ácidos nucleicos) como moléculas pequeñas. Es una herramienta educativa poderosa que permite visualizar Imágenes "imposibles" de dibujar en el tablero por ser muy complejas, tales como estructuras de ADN y de proteínas | http://www.umass.edu/microbio/rasmol/index2.htm |
| Chime | Módulo de programa (plug in) gratuito, que permite manipular representaciones tridimensionales en el | http://www.eduteka.org/RasMol.php |



| Recurso | Descripción | sitio web |
|--------------------|---|---|
| | navegador Internet Explorer. Al instalar este Software no se genera un nuevo icono de programa, la instalación habilita al navegador para trabajar con archivos de moléculas en formato PDB. Funciona de manera similar al programa "RasMol" y es muy útil para docentes que necesitan explicar a sus estudiantes, moléculas complejas. Las opciones se encuentran en un menú emergente (pop up) al cual se puede acceder haciendo clic derecho en la imagen (PC) o en el logo MDL (Mac). | |
| Protein Explorer | Programa gratuito derivado de RasMol y basado en el "plug-in" Chime para Netscape. Permite, de manera simple, investigar la estructura de macromoléculas y su relación con la función que cumplen; visualizar en tres dimensiones estructuras de proteínas, el ADN y las macromoléculas; y visualizar las interacciones y enlaces | http://www2.uah.es/biomodel/pe/inicio.htm |
| 3D Angles | Visualizador de estructuras tridimensionales muy fácil de utilizar; ideal para exponer temas como la hibridación, que tiene inconvenientes cuando se intenta representar en un tablero bidimensional, moléculas tridimensionales de compuestos orgánicos. | http://www.molsci.ucla.edu/pub/explorations.html |
| Model ChemLab | Programa de simulación de un laboratorio de Química. Utiliza equipos y procedimientos comunes para simular los pasos necesarios que se efectúan en Experimentos de laboratorio. Posibilita a los estudiantes experimentar con elementos de laboratorio, sin ningún tipo de riesgo, antes de hacer uso de ellos físicamente. | http://www.modelscience.com/c120_evl_sp.exe |
| Protein Bank | Data Direcciones en las cuales se puede localizar y descargar moléculas listas para visualizar con RasMol, Chime, ViewerPro y otros programas de este tipo. | http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do |
| Virtual Laboratory | Laboratorio Virtual desarrollado por el proyecto IrYdium de la Universidad Carnegie Mellon. Este laboratorio es ideal para que los estudiantes realicen prácticas previas a la utilización de elementos y sustancias en un laboratorio real. Muy adecuado para presentar por parte del docente, los temas de soluciones molares, obtener con exactitud soluciones tampones o Buffer y para identificar | http://chemcollective.org/vlabs |



| Recurso | Descripción | sitio web |
|---------------|--|---|
| | ácidos y bases por medio de indicadores. | |
| Chemistry Lab | Ajustador de reacciones Químicas. Tiene una interfaz sencilla que facilita ingresar a la aplicación ecuaciones complejas. En el "modo Avanzado" permite introducir iones, electrones y otros componentes químicos. | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jose.mip.chemistry.lab |

Unidades bibliográficas especializadas. La Universidad cuenta con otras unidades bibliográficas especializadas adscritas a la Biblioteca Rafael Parga Cortés, denominadas unidades satélites, las cuales son: Alegría de leer, con un acervo de 1713 libros de literatura; Educación, con 6320 libros de economía, administración, ciencias sociales y ciencias básicas; Museo Antropológico, con un total de 1321 libros; Doctorado en Ciencias de la Educación, con 650 libros; y, Granja Armero.

Infraestructura tecnológica de la Biblioteca. En la actualidad, la Biblioteca Rafael Parga Cortes cuenta con la infraestructura tecnológica acorde con las necesidades de información y procesamiento de la misma para una correcta ejecución de los procesos que se llevan a cabo. El software implementado en la biblioteca para llevar a cabo los procesos internos y la administración del material bibliográfico es el SIABUC 9 Siglo XXI (Sistema Integrado de Automatización de Bibliotecas de la Universidad del Tolima), instalado en 4 estaciones de trabajo, con Microsoft Windows XP como sistema operativo, por medio del cual es posible modular la información y compartirla a través de la red con las diferentes secciones que pueden tener acceso a los módulos correspondientes; permite también a los usuarios hacer consultas y préstamos en línea.

Se cuenta igualmente con una red informática interna constituida por 53 puntos lógicos ubicados en las diferentes áreas según el tipo de procesos o servicios que prestan. La red se utiliza para el uso del software bibliográfico y los procesos que llevan a cabo los funcionarios de la dependencia, también sirve para la consulta de las bases de datos locales y de material bibliográfico. Además, la red de la Biblioteca está conectada a través de fibra óptica con el Centro de Operaciones de Internet de la Universidad, lo cual le permite tener acceso a Internet usando la infraestructura de la misma para ser utilizada desde y hacia cualquier lugar del mundo.

Adquisiciones. 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 unidades académicas y que garantiza la participación de los profesores en la adquisición de material bibliográfico y de servicios de información acordes a sus necesidades.

Siguiendo el procedimiento establecido, la adquisición por compra está definida por las solicitudes realizadas por docentes e investigadores y por las necesidades detectadas por la Biblioteca. Las solicitudes se reciben durante el año y los trámites para la compra de libros, o para suscripción en el caso de las publicaciones seriadas, se gestionan durante



los cinco primeros meses del año o a partir de la asignación presupuestal por parte de la Universidad. La Biblioteca se reserva el derecho a establecer la prioridad en el gasto del rubro destinado a este fin.

El presupuesto de la Biblioteca Rafael Parga Cortés para la compra de material bibliográfico se ejecuta de acuerdo con el siguiente orden de prioridades:

1. Solicitudes realizadas por programas en vía de acreditación de calidad.
2. Solicitudes realizadas por programas en vía de renovación de registro calificado.
3. Solicitudes realizadas para iniciar nuevos programas académicos.
4. Solicitudes realizadas por la Biblioteca Rafael Parga Cortés para actualizar colecciones o cubrir demandas específicas.
5. Solicitudes realizadas por los diferentes programas académicos para ampliar o renovar el material bibliográfico.

Revistas indexadas. Las revistas indexadas que se encuentran a disposición en la biblioteca de la Universidad del Tolima se muestran en la tabla 29.

Tabla 29. Nombre de las revistas indexadas que se encuentran a disposición en la biblioteca de la Universidad del Tolima.

| REVISTAS INDEXADAS | CATEGORÍA | | | |
|--|-----------|----|---|---|
| | A1 | A2 | B | C |
| Biomédica | x | | | |
| Caldasía | x | | | |
| Earth Sciences Research Journal | x | | | |
| Revista Colombiana de Entomología | x | | | |
| VITAE | x | | | |
| Acta Agronómica | | x | | |
| Acta Biológica Colombiana | | x | | |
| Actualidades Biológicas | | x | | |
| Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial | | x | | |
| Boletín de investigaciones marinas y costeras. | | x | | |
| Revista Colombiana de Biotecnología | | x | | |
| Revista Colombiana de Química | | x | | |
| Biosalud: Revista de Ciencias Básicas | | | x | |
| Boletín de Ciencias de la Tierra | | | x | |
| Revista Colombiana de Bioética | | | x | |
| Revista de la academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales | | | x | |
| BISTUA: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas | | | | x |
| Revista de Ciencias | | | | x |
| Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas | | | | x |

Fuente: Biblioteca Rafael Parga Cortés



8.2 LABORATORIOS

La institución cuenta con un gran número de 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.

Laboratorios con los que cuenta el programa:

La Universidad cuenta con el servicio de seis (6) laboratorios de Química ubicados en Bloque 33A (Tabla 30), y se encuentran diferentes equipos especializados los cuales están destinados para docencia (Tabla 31).

Tabla 30. Relación de los laboratorios de docencia en Química con su área en metros cuadrados y la ubicación en la Universidad.

| Laboratorios de docencia en Química | Área (m ²) | Ubicación-bloque |
|-------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Química Inorgánica | 132.02 | Bloque 33A-Laboratorio 401 |
| Química Orgánica | 122.13 | Bloque 33A-Laboratorio 402 |
| Química analítica y fisicoquímica | 121.51 | Bloque 33A-Laboratorio 403 |
| Almacén de reactivos | 122.52 | Bloque 33A-Laboratorio 404 |
| Bioquímica | 125.08 | Bloque 33A-Laboratorio 405 |
| Química Fundamental | 136.36 | Bloque 33A-Laboratorio 406 |

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

Tabla 31. Equipos de los laboratorios de docencia para Química, bloque 33-cuarto piso.

| Equipo | Cantidad |
|--|----------|
| Agitador magnético | 4 |
| Balanza Analítica Denver Instrument | 2 |
| Balanza Analítica Mettler Modelo Aj- 150 | 1 |
| Balanza analítica Sartorius | 2 |
| Balanza analítica OHAUS | 2 |
| Balanza electrónica de precisión | 1 |
| Balanza electrónica de precisión | 1 |
| Balanza para determinación de humedad | 1 |
| Balanza plato libre | 12 |



| Equipo | Cantidad |
|---|-----------------|
| Baño maría 6 puestos tipo 873 #220v-294 | 3 |
| Baño serológico para 3 raquetas Smen Efr | 1 |
| Base para juego de tamices 0488 | 1 |
| Bomba al vacío para laboratorio | 2 |
| Butirómetro para leche 7% | 9 |
| Cabina extractora | 1 |
| Cabina extractores de gases de sobremesa | 5 |
| Cámara extractora de gases | 1 |
| Centrífuga P-Selecta | 1 |
| Centrífuga de refrigeración Tipo K23 Janetzi | 1 |
| Dinamómetro digital 30 Kg | 1 |
| Espectrofotómetro GENESYS | 1 |
| Estufa de dos puestos | 5 |
| Estufa de secado | 5 |
| Fotocolorímetro para laboratorio | 1 |
| Fotómetro Sq 118 conexión 120v | 1 |
| Fusiometro | 3 |
| Mufla de control manual | 3 |
| Nevera Electrolux 290 Lt Nf 7200 | 2 |
| pHmetro electrónico digital | 3 |
| pHmetro digital de mesa con microprocesador | 1 |
| pHmetro portátil tipo esfero | 10 |
| pHmetro Denver electrónico | 1 |
| pHmetro digital portátil | 1 |
| pHmetro digital portátil Sartorius | 1 |
| Plancha de calentamiento | 4 |
| Plancha de calentamiento con agitación | 6 |
| Refractómetro portátil 713300 | 1 |
| Refractómetro de manorefracción Atafó R-500 | 1 |
| Refrigerante de Serpentin | 5 |
| Soxlet 6 puestos | 1 |
| Transfer micropipeta Vol. fijo P. plástica (10 µl) | 1 |
| Transfer micropipeta Vol. fijo P. plástica (200 µl) | 1 |

Fuente: Departamento de Química, Universidad del Tolima.

Los grupos de investigación de la Universidad del Tolima, que servirán de apoyo al programa de Química cuentan con laboratorios (Tabla 32), los cuales están dotados con diferentes equipos para el desarrollo de las diferentes actividades investigativas (Tablas 33, 34 y 35).



Tabla 32. Relación de los laboratorios de los grupos de investigación con su área en metros cuadrados y la ubicación en la Universidad.

| Espacio físico o Laboratorios de grupos de investigación o laboratorio de servicio de extensión | Área (m²) | Ubicación-bloque |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Auditorio de química | 31.49 | Bloque 14-Laboratorio 01 |
| Laboratorio de Microbiología LASEREX-GIPRONUT | 31.00 | Bloque 14-Laboratorio 03 |
| Oficina LASEREX | 31.00 | Bloque 14-Laboratorio 04 |
| Laboratorio Suelos LASEREX | 96.36 | Bloque 14-Laboratorio 05 |
| Laboratorio de Estufas LASEREX-GIPRONUT | 53.79 | Bloque 14-Laboratorio 06 |
| Laboratorio de Bromatología LASEREX | 32.51 | Bloque 14-Laboratorio 07 |
| Laboratorio de Aguas LASEREX | 63.49 | Bloque 14-Laboratorio 08 |
| Laboratorio Instrumental LASEREX-GIPRONUT | 31.26 | Bloque 14-Laboratorio 09 |
| Almacén de reactivos LASEREX-GIPRONUT | 30.85 | Bloque 14-Laboratorio 10 |
| Laboratorio de Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPRONUT) | 63.66 | Bloque 14-Laboratorio 11 |
| Laboratorio de Bioinformática-GIPRONUT | 31.42 | Bloque 14-Laboratorio 12 |
| Química Aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE-UT) | 39.47 | Bloque 14-Laboratorio 108 |
| Grupo de Investigación Mellitopalínológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos (GIMELLIFISCO) | 141.51 | Bloque 12-Laboratorio 12-05 |

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

Tabla 33. Equipos de los laboratorios del grupo de investigación GIPRONUT y laboratorio de servicios de extensión LASEREX

| Equipo | Cantidad |
|---|-----------------|
| Absorción Atómica Shimadzu AA6300 | 1 |
| Autoclave UL 25X-1 | 1 |
| Balanza Mettler AE 200 | 1 |
| Balanza Ohaus Adventure.Pro | 1 |
| Balanza platillo libre Denver APX323 | 1 |
| Baño de maría ISOTEMP 220 | 1 |
| Baño de maría Memmert | 1 |
| Cabina de extracción de gases | 1 |
| Cabina extractora de gases C4, Mex 90 | 2 |
| Cabina de flujo laminar marca nacional fabricante purificación y análisis | 1 |
| Centrifuga marca PSelecta. | 1 |
| Centrifuga, EBA 20 HETTICH | 1 |



| Equipo | Cantidad |
|--|-----------------|
| Centrifuga marca HERMLZ referencia z36k con capacidad hasta 15000 rpm | 1 |
| Centrifuga Refrigerada Mod Z-32 HK 120V/50-60hz | |
| Destilador (BUCHI) | 1 |
| Destilador (Cobre) | 1 |
| Destilador Kjeldalh Velp | 1 |
| Espectrofotómetro Evolution 600 | 1 |
| Espectrofotómetro Genesis 5 | 1 |
| Espectrofotómetro Perkin Elmer Lambda 2S | 1 |
| Espectrofotómetro Infrarrojo Nicolet 380 | 1 |
| Estufa marca Memmert | 3 |
| Estufas de secado (diferentes marcas) | 5 |
| Equipo de filtración por membrana Manifold | 1 |
| Incubadora, Binder | 1 |
| Incubadora, Memmert | 2 |
| Muflas | 3 |
| Plancha de calentamiento | 6 |
| Plancha de calentamiento con sonda de temperatura | 1 |
| Hornos microondas, LG | 2 |
| Mantas de calentamiento | 3 |
| Oxímetro, HANDILAB OX1 | 1 |
| pHmetro portátil, Schott | 1 |
| Agitador mecánico Sartorius | 1 |
| Agitador mecánico, Sika Labortechnik E649 | 1 |
| Digestor para DQO, MERCK TR320 | 1 |
| Digestor para Kjeldahl, DK6 SCIENTIFICA | 2 |
| Baño María, ISOTEMP 220 | 1 |
| Baño maría, Memmert | 1 |
| Baño maría | 1 |
| Conductímetro, CRISON | 1 |
| Conductímetro portátil, Schott handylab | 1 |
| Balanza analítica, Mettler 150 | 1 |
| Balanza analítica, OHAUS | 1 |
| Balanza analítica, Mettler, AE 200 | 1 |
| Balanza analítica marca KERN capacidad max 220 g y precisión de 0.1 mg | 1 |
| Balanza de platillo libre, Sartorius | 2 |
| Desionizador DMEH-ZRUV E&Q | 1 |
| Unidad de destilación Kjeldahl | 2 |

Fuente: Laboratorio de servicios de extensión LASEREX



Tabla 34. Equipos de los laboratorios del Grupo de Investigación Química Aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE-UT).

| Equipo | Cantidad |
|--|-----------------|
| Conductímetro portátil | 1 |
| pHmetro portátil | 1 |
| pHmetro de mesa | 2 |
| Medidor de turbidez Ref-100 Marca Oakton | 1 |
| Shaker Lineal LCD digital | 1 |
| Agitador de cabezal mecánico | 1 |
| Termohigrómetro | 1 |
| Mufla Terrigeno | 1 |
| Balanza Analítica KERN | 1 |
| Espectrofotómetro UV/Vis Genesys 10S | 1 |
| Planchas de calentamiento y agitación | 4 |
| Fuente de poder EXTech | 2 |
| Agitador lineal SCIOLOGEX | 1 |
| Estufa de secado Memmert UN110 | 1 |
| Bomba de vacío | 2 |
| Celda electroquímica | 1 |
| Destilador BUCHI FONTAVAPOR | 1 |
| Línea de vacío | 1 |
| Nevera | 2 |
| Reactor de fotocatalisis PHOTOX | 1 |
| Equipo DBO ₅ | 1 |
| Centrifuga | 1 |

Fuente: Laboratorio de investigación QUAPE-UT

Tabla 35. Equipos de los laboratorios del Grupo de Investigación Mellitopolinológicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos (GIMELLIFISCO).

| Equipo | Cantidad |
|---|-----------------|
| Analizador de color Pfund 0-124 mm Hanna TM Hi 96785. Color honey photometer | 1 |
| Balanza analítica RADWAG AS 220/C/2/ | 1 |
| Baño termostático con recirculación Haake TM Fisons. DC3. | 1 |
| Baño termostático Electrónica & Equipos TM . M BD107. | 1 |
| Bomba de vacío Value TM VE 125 3.0 CFM ¼ HP/250 mL. | 1 |
| Cámara de análisis cromático Unidad 50 x 60 cm cromaticidad CIELab. | 1 |
| Cabinas acrílicas Unidad desecadora de estantes de 35x60 cm | 1 |
| Centrifuga. Dynac TM . Clay Adams Dynac TM . Centrifuga. 500-3600 rpm- 24 tubos tipo falcon de 15 cm. | 1 |
| Centrifuga scientific serie 015 80-2B Tabletop TM . 0-4000 rpm. 12x20 mL | 1 |
| Conductímetro Edge-Hanna TM Edge-Hanna TM . Pantalla LCD con un | 1 |



| Equipo | Cantidad |
|--|-----------------|
| diámetro de casi 14 cm. Electrodo de platino. | |
| Congelador horizontal Electrolux. Freezer/Cooler H520. | 1 |
| Digestor análisis de fibra SelectaTM 320073/ 220V | 1 |
| Equipo Bread Maker Bread Maker CuisanarTM | 1 |
| Espectrofotómetro UV-V. Unidad GENESYS 10S de ThermoTM. 200-1000 nm. Receptaculo para celdas de 10 mm de paso. | 1 |
| Estéreo microscopio LeycaTM | 1 |
| Estéreo microscopio YX-AKTM Series. Guangzhou Xin Yue Co. | 1 |
| Estufa de recirculación MemmertTM 60x70 cm | 1 |
| Horno de microondas | 1 |
| Estufa de secado Unidad de secado tipo OsterTM con acondicionamiento para secado mediante ventilación forzada. MD 6058 Digital-Multifunction. | 1 |
| Lámpara UV-V CamagTM. Trabajo a 366 y 254 nm luz UV. | 1 |
| Trabajo en cromatografía de capa fina. Detección de metabolitos en alimentos y productos naturales. | 1 |
| Microscopio contraste de fases NykonTM | 1 |
| Microscopio de luz visible OlympusTM | 1 |
| Mufla J.P. SelectaTM | 1 |
| pHmetro CorningTM pH/Ion meter 450. Trabajo con sistema dual de electrodos. | 1 |
| Polarímetro manual WXG 4TM WXG 4TM. Dispuesto con lámpara de sodio para operación a 589 nm. -180 o 180 ~ o Lupa 3X. Probeta de 50/100 / 200mm. 500 (L) x 135 (W) x 330 (H) mm. | 1 |
| Refractómetro HannaTM 96801 Solidos solubles. 0-85 °Brix. | 1 |
| Refractómetro tipo Abbe. Reichert Abbe Mark II RefractometerTM . | 1 |
| Titulador automático Mettler ToledoTM DL 25 Titrator. | 1 |
| Unidad de liofilizado LabconcoTM. Freezer/secador 4.5 | 1 |
| Unidades de fritura P. de deshidratación por fritura. M XJ 09125. TrisaTM | 1 |
| Unidad de Rotavapor BuchiTM 461/RE 11/ 110V. | 1 |

Fuente: Laboratorio de investigaciones en propiedades fisicoquímicas de alimentos- LIPFA

8.3 SERVICIOS INFORMÁTICOS

Los servicios que brinda la Universidad del Tolima a través de la Oficina de Gestión Tecnológica integran la conectividad en el campus universitario a través de enlaces de fibra óptica; hacia la red de Internet se cuenta con un ancho de banda de 120 Mbps suministrado por la empresa Telefónica y un canal de respaldo de 60 Mbps con la empresa Claro. Se cuenta con el área de infraestructura que da soporte a las redes de telecomunicaciones y servidores con el propósito de garantizar que los servicios de aplicaciones funcionen sin inconveniente. También con el área análisis de desarrollo y administración de sistemas de información, encargada del diseño y gestión de los



sistemas de información académico (Academusoft) y administrativo (Gestasoft). El área de mantenimiento de hardware y software de los computadores de la institución garantiza que se cuente con la disponibilidad suficiente para la función académica y administrativa; respecto a software se cuenta con licenciamiento de *Campus Agreement* de Microsoft, como también de otras aplicaciones especializadas. Igualmente se hace la gestión de la sitio web interfaz principal en esta Oficina, quien delega a cada unidad académica o administrativa la administración de su subsitio del web. Finalmente, el área de TIC e innovación administra la plataforma académica Tu Aula (Moodle) para la modalidad presencial; en ella se desarrollan procesos académicos con integración de ambientes digitales para los cursos que sean requeridos por los profesores.

Además, 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 2540 equipos (Tabla 36) y 20 salas de informática para uso académico – administrativo y distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 36. Equipos de cómputo de la institución.

| Equipos | Número |
|---------------------------------|---------------|
| Portátiles | 839 |
| Servidores | 18 |
| Estaciones de Trabajo | 1683 |
| Total Equipos en la universidad | 2540 |
| Total Equipos Acceso a Internet | 3100 |
| Impresoras | 405 |

Fuente: Oficina de Gestión Tecnológica

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”, del desarrollador web “FrontPage” y desarrollador de presentaciones “Visión Pro”. De igual forma, se cuenta con el antivirus corporativo “Kaspersky” para 1200 PCs y se 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 reuso 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); la tecnología Gigabit Ethernet incrementa hasta 10 veces el desempeño de Fast Ethernet. 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.

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.

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; a continuación en la tabla 37 se relaciona los cursos ofertados.

Tabla 37. Cursos existentes plataforma 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.



9. INFRAESTRUCTURA

La Universidad del Tolima tiene un total de 304.580 m², compuesto por las siguientes áreas: la ocupada de 55.066 m²; la de vías vehiculares y peatonales de 11.380 m²; el Jardín Botánico, la vega del Río Combeima y zonas libres de 220.093 m²; y las libres (zonas libres de docencia, zonas arborizadas y parques y zonas verdes) de 12.612 m². El área urbanizable alcanza los 93.864 m², de los cuales el área ocupada abarca 53.500 m², y las áreas libres urbanizables llegan a los 40.364 m². El índice de construcción es del 39.74% y el índice de ocupación es del 31.39%.

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

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

En las tablas 38, 39, 40 y 41 se relacionan los espacios con que cuenta la Universidad para la realización de las distintas actividades académicas-administrativas en las tres sedes: Central, sede Sur y sede Centro.

Tabla 38. Espacios para realización de actividades académico-administrativos Sede Central

| Espacio | Área m² |
|---------------------------|---------------------------|
| Aulas | 6.046 |
| Laboratorios | 5455 |
| Talleres | 1298 |
| Salas especiales | 533 |
| Bibliotecas | 1.381 |
| Oficinas | 7.551 |
| Escenarios deportivos | 2.050 |
| Cafeterías comedores | 317 |
| Zonas de recreación | 660 |
| Servicios sanitarios | 747 |
| Otros | |
| Residencias estudiantiles | 433 |
| Centro de salud | 325 |
| Hospital veterinario | 213 |
| Vestier operarios | 200 |
| Depósitos | 457 |



| Espacio | Área m² |
|----------------------------------|---------------------------|
| Viveros | 379 |
| Recreación pasiva (Áreas verdes) | 111.680 |
| Áreas duras | 11.338 |

Fuente: Oficina Infraestructura

Tabla 39. Espacios para realización de actividades académico-administrativos Sede Sur.

| Espacio | Área m² |
|----------------------------------|---------------------------|
| Aulas | 2.278 |
| Laboratorios | 327 |
| Salas especiales | 102 |
| Oficinas | 408 |
| Cafeterías comedores | 179 |
| Servicios sanitarios | 409 |
| Otros | |
| Depósitos | 214 |
| Recreación pasiva (Áreas verdes) | 3.391 |
| Portería | 12 |

Fuente: Oficina Infraestructura

Tabla 40. Espacios para realización de actividades académico-administrativos Sede Centro.

| Espacio | Área m² |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Aula 301 | 45 |
| Aula 302 | 32 |
| Aula 303 | 34 |
| Aula 401 | 25 |
| Aula 402 | 36 |
| Aula 403 | 34 |
| Aula 404 | 28 |
| Aula 405 | 34 |
| Auditorio 2 ^o . Piso 248 | |

Fuente: Oficina Infraestructura



Tabla 41. Número y capacidad de aulas de la sede central de la Universidad del Tolima.

| Capacidad estudiantes | Número total de aulas | Número de estudiantes que puede albergar |
|----------------------------------|----------------------------------|---|
| 20 | 18 | 360 |
| 25 | 3 | 75 |
| 30 | 8 | 240 |
| 35 | 8 | 280 |
| 40 | 30 | 1.200 |
| 45 | 2 | 90 |
| 50 | 24 | 1200 |
| 60 | 7 | 420 |
| 90 | 1 | 90 |
| 120 | 1 | 120 |
| 180 | 1 | 180 |
| TOTAL | 103 | 4255 |

Fuente: Oficina Infraestructura

Además, la Universidad del Tolima cuenta con granjas experimentales (ver Tabla 42) donde se desarrollan prácticas de campo e investigativas para estudiantes de pregrado y posgrado relacionadas a continuación:

Tabla 42. Sitios donde se realizan prácticas de campo, algunos son de la Universidad y otros se han establecido gracias a convenios.

| Granja | Ubicación |
|---|--|
| Centro Forestal Tropical “Pedro Antonio Pineda” | Buenaventura. Valle del Cauca. Convenio con el Departamento del Valle del Cauca Ibagué. Convenio con el Departamento del Tolima |
| Granja Las Brisas. | Espinal-Tolima |
| Granja Marañones. | Chaparral-Tolima |
| Granja Sixto Iriarte. | Lérida-Tolima |
| Centro Tecnológico | Armero-Guayabal-Tolima |
| Granja Armero | |
| Centro Universitario Regional del Norte | Guamo-Tolima |
| Granja El Recreo | Armero-Guayabal-Tolima |
| Granja La Reforma | Villarrica-Tolima |
| Reserva Natural Galilea | |

Fuente: Oficina infraestructura

Recursos informáticos y audiovisuales. 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. en las tablas 43 y 44 presenta un resumen del inventario de los equipos disponibles en esta oficina.

Tabla 43. 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: Oficina Infraestructura

Tabla 44. 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 portacámara 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: Oficina Infraestructura



9.1 AULAS DE CLASE

El programa de pregrado en Química contará con un aula exclusiva para el desarrollo de las clases teóricas ubicada en el bloque 14-01, dotado con los medios audiovisuales básicos para el normal desarrollo de los seminarios. Como es de esperar, también se utilizarán las aulas y salas de audiovisuales de la Universidad, que en general son empleadas por las distintas unidades académicas.



10. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

10.1 SELECCIÓN

El Programa de Química de la Universidad del Tolima desarrolla el sistema de selección según lo dispuesto en el Acuerdo 038 del 5 de abril de 1991 emanado del Consejo Superior, mediante el cual la Universidad se encarga de la selección de los aspirantes a iniciar cualquiera de sus programas y a los que deseen continuar estudios por traslados y transferencias, 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

La admisión está reglamentada de acuerdo a la siguiente normatividad: Acuerdo 0191 del 12 de septiembre del 2014, el acuerdo 027 del 2005 por el cual se reglamente el sistema de becas, el 035 del 2000, 138 del 2008 (minorías étnicas, 072 del 2001 (ley del Deporte), el 091 de 2001 (Andrés Bello) 031 de 2003 (grupos de afinidad entre programas académicos) 08 de 2003 (flexibilidad en la vinculación programas académicos), 005 de 2004 (mejores bachilleres del departamento), 115 y 046 de 2006 (oferta académica de los programas), 0245 de 2009 (mejores bachilleres del departamento y Andrés Bello), 078 de 2009 (cupos programa artes plásticas), 081 de 2009 (cupos programa de arquitectura), 103 de 2009 (modificación cupos programa licenciatura en inglés y comunicación social),

10.2 EVALUACIÓN

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

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

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

La evaluación por el rendimiento académico de los estudiantes se aplica a las asignaturas que hayan sido matriculadas y se cursen regularmente, se hace por el profesor mediante el seguimiento permanente del proceso de trabajo llevado a cabo por el estudiante.



La evaluación consiste en la valoración que el profesor de una asignatura hace del rendimiento académico del estudiante que la cursa, expresándolo en una calificación numérica entre 0.0 y 5.0. Para expresar esta calificación, el profesor lleva durante todo el periodo académico el control y contabilidad de las evaluaciones de las asignaturas que dicta, y al finalizar el semestre sólo entrega, a la Oficina de Registro y Control Académico, las notas únicas y finales de dichas asignaturas.

Para obtener la nota única el profesor utiliza diferentes formas de evaluación, asignándole un porcentaje a cada forma de evaluación, según la importancia que esta tenga. Esta información la da el profesor a los estudiantes, al momento de presentar el acuerdo pedagógico (el cual consiste en presentar los objetivos general y específicos del plan de curso, número de horas de trabajo presencial, número de horas de trabajo no presencial, trabajos de campo, las temáticas del curso con sus respectivas unidades y contenidos, las estrategias de trabajo, las estrategias de evaluación y la bibliografía. Una vez socializada y discutida la propuesta en común acuerdo se propone su desarrollo y es suscrita por el representante del curso y el profesor del proceso pedagógico).

Una asignatura es reprobada, cuando el rendimiento del estudiante es considerado insuficiente, y por lo tanto ha obtenido en ella una calificación entre 1.0 y 2.9.

Una asignatura es aprobada, cuando el rendimiento del estudiante es considerado suficiente, y por lo tanto ha obtenido en ella una calificación entre 3.0 y 5.0.

La evaluación por la prueba de validación puede ser hecha hasta para el 30% de los procesos pedagógicos; pero sólo se podrán validar aquellas asignaturas que sean únicamente teóricas.

La evaluación del rendimiento académico, por periodo académico y total, de cada uno de los estudiantes, se deduce de los promedios aritméticos de las calificaciones de las asignaturas cursadas.

El rendimiento académico por periodo académico de los estudiantes, es evaluado como: bajo, aceptable, bueno, meritorio y excelente.

- **BAJO**, cuando el estudiante obtiene un promedio inferior a 3.0 puntos. En este caso, el estudiante es sometido a un periodo de prueba académica por un semestre, que tiene por finalidad hacer una amonestación formal al estudiante, para que mejore su rendimiento académico. Cuando el estudiante está en prueba académica y obtiene nuevamente un promedio de bajo rendimiento, es sancionado con la cancelación de la matrícula (pierde el cupo en la Universidad).
- **ACEPTABLE**, cuando el estudiante obtiene un promedio entre 3.0 y 3.4 puntos.
- **BUENO**, cuando el estudiante obtiene un promedio entre 3.5 y 3.9 puntos.
- **MERITORIO**, cuando el estudiante obtiene un promedio entre 4.0 y 4.4 puntos.
- **EXCELENTE**, cuando el estudiante obtiene un promedio entre 4.5 y 5.0 puntos.



El rendimiento académico total de los estudiantes se calcula de la misma forma que para un período académico o semestre, pero teniendo en cuenta todas las asignaturas cursadas.

Cuando se le cancela la matrícula al estudiante por bajo rendimiento académico, el estudiante puede ser admitido nuevamente como cualquier bachiller que lo hace por primera vez, en el mismo o en otro programa.

Requisitos para graduarse.

Los estudiantes podrán graduarse cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Aprobar todas las asignaturas del plan de estudios y tener un promedio no inferior a 3.0.
- Aprobar el trabajo de grado y la sustentación del mismo.
- Cancelar los derechos de grado cuyo costo es un salario mínimo mensual vigente.
- Encontrarse a paz y salvo por todo concepto con la Universidad.
- Los demás que establezcan los reglamentos de los programas curriculares aprobados por la Universidad.



11. ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA

11.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA (FIGURA 13)

Las definiciones, los alcances y las funciones de las unidades académicas de la institución se encuentran explícitas en el Estatuto General, Acuerdo No. 104 de 1993, en los capítulos 6 al 9; el manual de funciones aprobado mediante la Resolución 401 de 1994 y en el Acuerdo 006 de 1997 del Consejo Superior, mediante el cual se adopta una reorganización de la estructura orgánica administrativa de la Universidad del Tolima.

En la actualidad la estructura se encuentra de la siguiente manera: Los órganos de carácter decisorio son: el Consejo Superior Universitario, el Consejo Académico, la Rectoría y los Comités (Jurídico, de Rectoría, de Contratación, Admisiones, Comité de Evaluación y Escalafón profesoral – CIARP, Comité Central de Currículo, Comité Central de Investigaciones).

Las dependencias del área académica se denominan: Vicerrectoría Académica, Facultad, Programa, Instituto, Departamento y Centro.

Las dependencias del área administrativa se denominan: Vicerrectoría Administrativa, División, Sección y Grupo. Las dependencias del área de bienestar universitario y recursos educativos se denominan: Vicerrectoría de Desarrollo Humano, Dirección, Sección y Grupo. Las dependencias de carácter asesor se denominan Oficina.

11.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS (FIGURA 14)

La Facultad de Ciencias es una unidad académica y como tal está inmersa en la normatividad de la institución, los profesores se encuentran inscritos a los departamentos y los estudiantes tiene su interlocución directa en la dirección del programa. La máxima autoridad ejecutiva es el Decano y la máxima autoridad colegiada es el Consejo de Facultad, ente representativo de los diferentes sectores. Las diferentes instancias administrativas y de apoyo a la gestión se rigen por la normatividad vigente para la Universidad así:

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

El programa de Química de la Universidad del Tolima, estará adscrito a la Facultad de Ciencias se encuentra bajo la administración de una decanatura y el Departamento de Química, que se ocupan de los campos del conocimiento y de formación en la disciplina de la química. Las funciones de esta estructura administrativa se encuentran consagradas en el acuerdo No. 104 de Diciembre 21 de 1993 del Consejo Superior por el cual se expide el Estatuto General de la Universidad del Tolima.



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

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

Para el normal cumplimiento de la labor académica del Programa de Química se debe de contar con un director de Programa quien se encargará de los asuntos académicos de los estudiantes. Como órgano consultivo está el Comité Curricular conformado por: Secretario Académico de la Facultad, Director de Departamento de Química, tres profesores representantes de las distintas áreas, representante estudiantil y director de Programa de Química. El Programa está adscrito a la Facultad de Ciencias y el Departamento de Química fungirá de asesor académico y el órgano decisorio es el Consejo de la Facultad de Ciencias. La estructura organizacional de la Facultad de Ciencias se muestra en la figura 14.

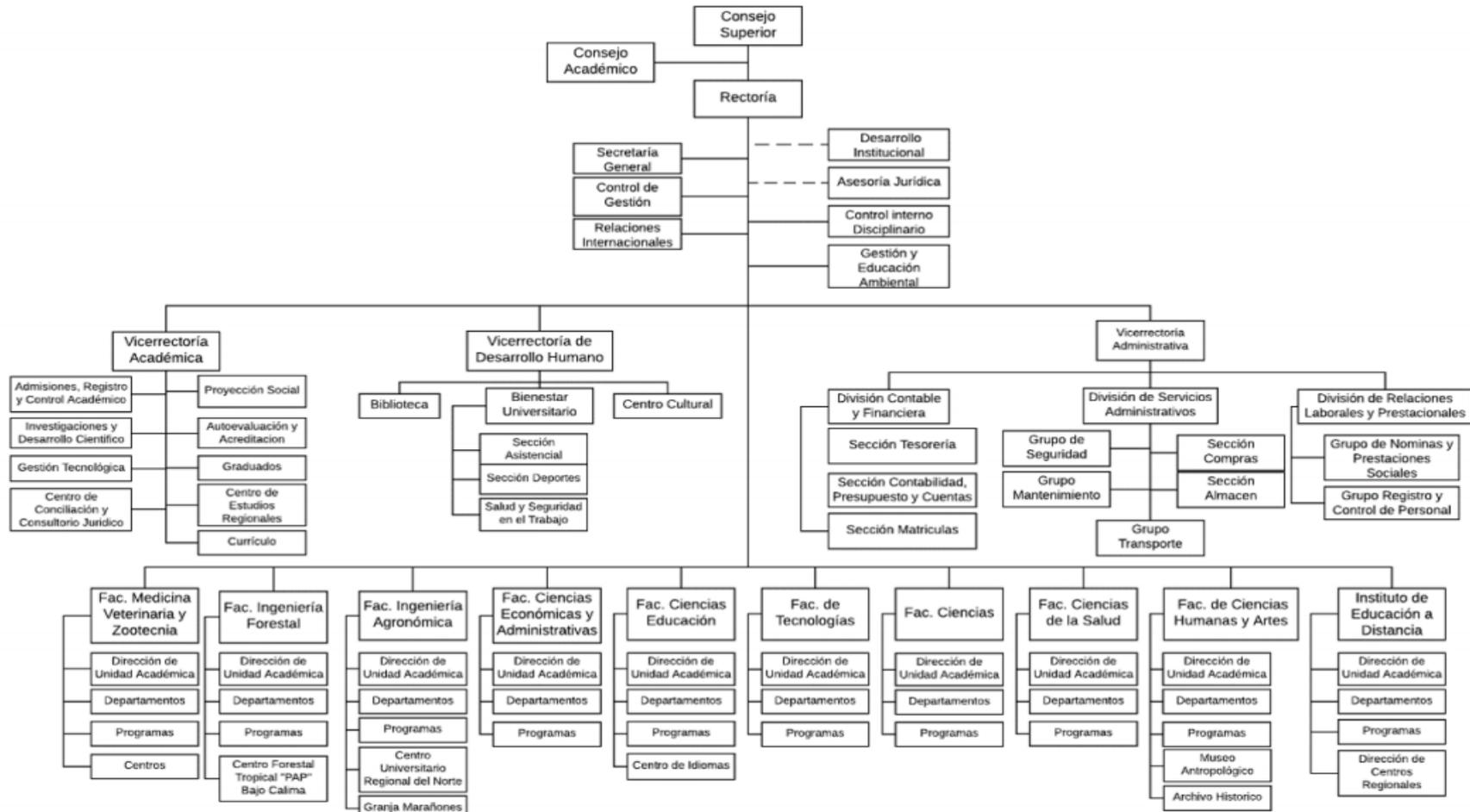
11.3 COMITÉ CURRICULAR DEL PROGRAMA DE QUÍMICA

Por ser un programa nuevo, la creación del comité curricular se hará posterior al otorgamiento del registro calificado por parte del Ministerio de Educación Nacional.

La creación y conformación del comité curricular de los programas de pregrado de la Universidad del Tolima está reglamentado mediante Acuerdo del Consejo Superior 005 de 2003.

En el mencionado acuerdo, en el capítulo IV, artículos 9 al 17 se establece como estará conformado el comité curricular y las funciones del mismo.

Figura 13. Estructura organizacional de la Universidad del Tolima

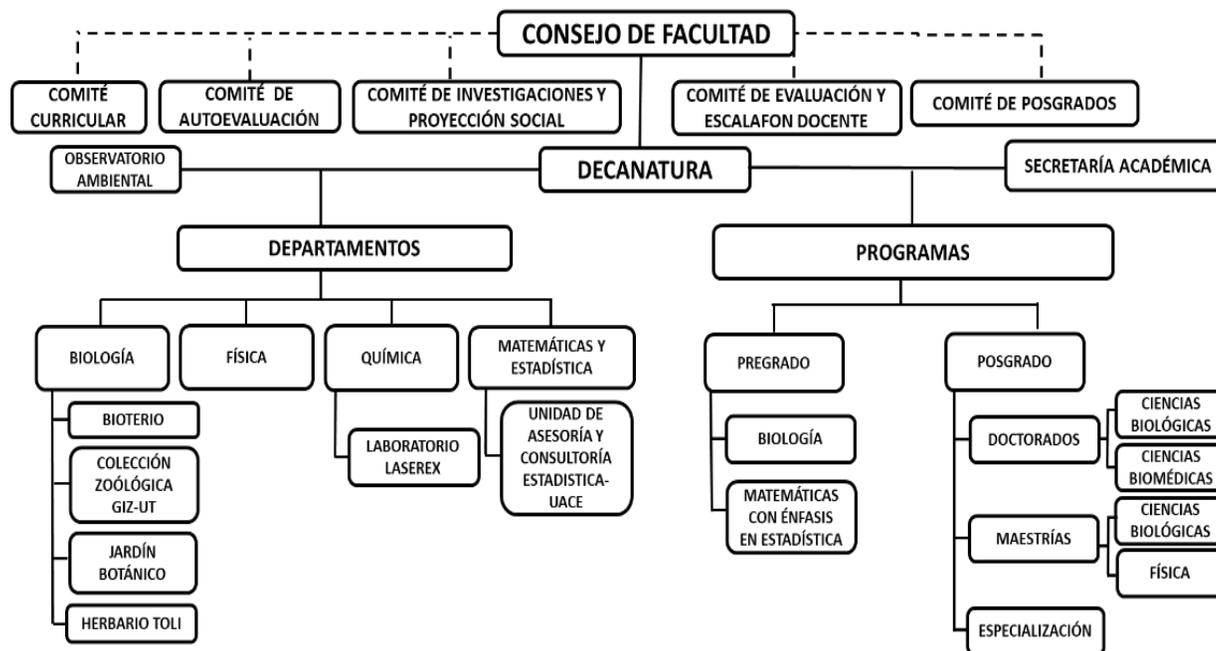


*Este organigrama obedece a la estructura orgánica que refleja la situación actual de la Universidad, se encuentra en proceso de revisión y ajuste.

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional



Figura 14. Estructura organizacional de la Facultad de Ciencias.



Fuente: Facultad de Ciencias, Acuerdo 0203 de Mayo 15 de 2017.



12. AUTOEVALUACIÓN

Para la Universidad del Tolima, los procesos de autoevaluación son permanentes y redundan en el mejoramiento continuo. Por esta razón, dentro del Plan de desarrollo 2013-2022, “*Por la consolidación de una Universidad eminentemente académica, social y ambientalmente comprometida*”, la Institución orienta sus procesos de autoevaluación y autorregulación desde su misma visión, que tiene como fin ser “*Una entidad acreditada social e institucionalmente, reconocida como la más importante universidad estatal del centro sur de Colombia por su excelencia académica, el cumplimiento de su compromiso ético con la sociedad, la defensa de la vida, el ambiente y como modelo de planeación institucional, transparencia y eficiencia administrativa*”.

Las políticas y normatividades referentes a la autoevaluación, son establecidas claramente en el *Plan de Acción de la Universidad del Tolima*, en el *Eje de Modernización Académica, Política de Evaluación y Acreditación*, en el *Acuerdo No 075 de 1989 del Consejo Superior* el cual institucionaliza y reglamenta el proceso de Autoevaluación y el *Acuerdo 065 del 13 de agosto de 2001* emitido por el Consejo Académico el cual institucionaliza y reglamenta el proceso de evaluación con fines de acreditación y a su vez establece la Coordinación general de autoevaluación y acreditación.

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

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

Retomando no solo el ejercicio conceptual que se adelantó con el MAUT, sino también la experiencia vivida en los procesos de autoevaluación de programas, se adelantan las siguientes etapas para la realización de un proceso de autoevaluación, tanto de programas como de la Institución:

- **Organizacional.** Establece, garantiza la estructura y designa el personal idóneo para liderar, orientar y llevar a cabo las distintas acciones implícitas en el proceso, mediante la conformación de un Comité Técnico, que se encarga de liderar las distintas acciones implícitas en el proceso de autoevaluación.
- **Conceptual.** Asegura la comprensión de los fundamentos, propósitos y alcances del proceso de autoevaluación y acreditación institucional, logrando apropiación y manejo del modelo.



- **Metodológica-instrumental.** Realiza una valoración diferencial de los factores a evaluar, desde una perspectiva integradora de las miradas de los diversos actores de la Universidad. De acuerdo con la información requerida para adelantar el proceso, las fuentes de la misma, la población a consultar y las estrategias metodológicas más adecuadas para su obtención, se diseñan los instrumentos, sus formas de valoración e interpretación, las estrategias de aplicación y la organización de los aspectos operativos y de logística.
- **Operativa de campo.** Acopia la información requerida para la descripción, análisis y valoración de los factores, características y aspectos contemplados en el MAUT.
- **Descriptiva-valorativa.** Integra la información que permita dar una visión adecuada y completa del estado de las diferentes características contempladas en el MAUT. Permite organizar los procesos de análisis y valoración frente a los referentes de calidad y definición de fortalezas, debilidades y temas de mejoramiento.
- **Reguladora.** Incorpora el plan de mejoramiento y seguimiento, por parte de la Institución, en la implementación del mismo.
- **Elaboración del informe final.** Estructura la redacción del informe final, tanto de la información recopilada durante el proceso como de los distintos juicios emitidos sobre la calidad del programa.
- **Evaluación externa.** Somete los resultados del proceso de autoevaluación ante pares académicos externos.

Desde la Oficina de autoevaluación y acreditación se brinda todo el apoyo conceptual, logístico y operativo para la implementación de estas etapas. Como un soporte para el proceso desde esta dependencia se elaboró un manual de procedimiento el cual orienta a los distintos programas en el abordaje de la implementación de cada una de estas etapas. En el portal web de la Universidad, desde el enlace que hace referencia a la autoevaluación institucional se brinda la información sobre el proceso de evaluación (lo conceptual, lo logístico y lo operativo) y el estado de los procesos de autoevaluación. Además, cada unidad académica cuenta con un coordinador de autoevaluación y acreditación que es el encargado de organizar y velar por el cumplimiento de estas acciones en los programas.



13. PROGRAMA DE EGRESADOS

La Universidad del Tolima, a través de la planificación, desarrollo e implementación de estrategias que buscan el fortalecimiento del programa de graduados y el reconocimiento de este estamento como clave para el desarrollo institucional contemplan en su eje de compromiso social del plan de desarrollo en el programa de desarrollo humano se establece un proyecto de permanencia y egreso estudiantil que permite garantizar las condiciones para la formación integral de los miembros de la comunidad universitaria, así mismo, formalizó en el año 2011 la Oficina Central de Graduados es como unidad académico-administrativa mediante Acuerdo 017 de 2011 de Consejo Superior, Artículo No 6, la cual se encarga de formular y velar por el cumplimiento de la política institucional, de centralizar y actualizar la información, los beneficios y las políticas desarrolladas conjuntamente por los graduados y la Universidad; tiene como misión: “... *contribuir a la construcción de comunidad universitaria a partir del fortalecimiento de las relaciones con los graduados de pregrado y posgrado, mediante el diseño e implementación de programas que hagan efectiva la política institucional de graduados*”, y que trabaja de manera conjunta con la Junta de Consejeros integrada por el representante de los graduados al Consejo Superior y los representantes a los consejos de facultades e instituto. Así, las instancias de orden institucional y gremial tienen la responsabilidad de fortalecer el programa de graduados, mediante el desarrollo de las siguientes estrategias.

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

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

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



La interacción graduados-universidad y las relaciones de cooperación que consecuentemente se deriven estarán soportadas en las siguientes estrategias:

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

Por su parte, la Oficina Central de Graduados ha venido desarrollando las siguientes actividades asociadas a las funciones inherentes de la misma así:

- Plan de Desarrollo. Diseñado estratégicamente para desarrollar una labor integral en relación con los graduados.
- Proyección del estudio de seguimiento integral, impacto de los graduados en el medio y necesidades del sector empleador.
- Centralización de la base de datos de Graduados (información personal, profesional y de contacto) que permite entre otras cosas, el envío de información masiva, la selección de destinatarios, la creación de reportes de seguimiento de los mensajes enviados, la obtención de estadísticas, entre otras cuestiones de relevancia en la comunicación con graduados
- El mejoramiento de la comunicación con los Graduados a través de la aplicación de TIC's, correos masivos y acceso a la micro web de egresados desde la página web de la Universidad
- Proyección de la implementación como requisito de grado de la constancia de registro de datos personales, académicos y profesionales en la Oficina de Graduados.
- Se facilita la posibilidad de que las entidades, organizaciones, corporaciones y sociedades comerciales puedan publicar sus ofertas laborales en la micro web de egresados.
- Posibilidad de que los graduados actualicen sus datos desde cualquier lugar del mundo a través de la micro web de egresados.
- Creación de alianzas con Sociedades Comerciales de diverso objeto social, con el fin de que éstas brinden beneficios especiales y descuentos a los graduados.
- Institucionalización del Encuentro anual de Egresados que se lleva a cabo el segundo viernes del mes de noviembre de cada año. Es la oportunidad ideal para encontrarse nuevamente con los compañeros de estudio, intercambiar experiencias académicas y profesionales, hacer nuevos contactos profesionales, disfrutar de un agradable acto social, pero lo más importante es lograr fortalecer el sentido de pertenencia.
- Vinculación de los graduados a proyectos de Bienestar Universitario como son Prestación del Servicio Médico (Consulta básica y de urgencias), prestación del Servicio de Psicología.
- Vinculación de los graduados a los convenios de la ORI y a la asesoría del departamento de Consejería Internacional



- Carnetización permanente y ágil de Egresados y Graduados.
- Entrega del Carné de Graduado en la ceremonia de Grado.
- Organización y realización de Homenajes a los más reconocidos e ilustres Graduados

De igual manera, se han establecido políticas para los graduados mediante el Acuerdo 004 del 27 de abril de 2011, en este, se reconocen los graduados como “aquellas personas que previo cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por las unidades académicas, han recibido un título, bien sea de los programas de pregrado o postgrado” y se fijan los objetivos que se enuncian a continuación.

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

Así mismo, conforme a lo establecido en el Art. 15º del Acuerdo 004/11 del Consejo Superior, la Universidad reconoce una Asociación de Graduados por cada Facultad o Instituto de Educación a Distancia, sin importar la cantidad de programas que cada unidad tenga, y la cual se identifica con el nombre nominal de la Facultad e Instituto correspondiente.

El graduado, como actor fundamental en los ejes misionales, tiene participación y representación en diferentes instancias de dirección:

- Comité Curricular de cada programa (Acuerdo 005/03 C.S.)
- Consejo de Facultad y Consejo Directivo del IDEAD (Acuerdo 104/93 y 020/96 C.S)
- Comité Central de Currículo (Acuerdo 005/03 C.S.)
- Consejo Superior (Acuerdo 104/93 y 020/96 C.S)

Como estímulo para que los graduados accedan a programas de posgrados o educación continuada que sean propios de la universidad del Tolima, según Acuerdo 015 de 2014 que estableció las políticas para los graduados de la Universidad del Tolima, de conformidad con la normatividad nacional, especialmente lo señalado en la ley 30 de 1992, la ley 1188 de 2008 y el decreto 1295 de 2010 en su artículo 9 establece que *“Como estímulo para que los graduados accedan a programas de posgrado y educación continuada que sean propios de la Universidad del Tolima, se otorgará el 25% de descuento sobre el valor de la matrícula. Este estímulo es válido para los graduados admitidos a los diferentes programas que tengan el mínimo de promedio de carrera establecida para cada nivel de formación...”*



13.1 LOS EGRESADOS Y GRADUADOS DEL PROGRAMA DE QUÍMICA

Los egresados y graduados constituyen un estamento de vital importancia en la institución, su función multiplicadora y ejemplificadora de los propósitos formativos, hacen de ellos una pieza fundamental de crecimiento y reflexión de los programas académicos y del quehacer profesional.

El programa de Química, ha considerado varias estrategias que permitan hacer seguimiento a sus egresados y de alguna forma a las oportunidades de desempeño laboral y al estado actual de las necesidades de formación en esta área del conocimiento.

Las principales estrategias trazadas a corto y mediano plazo por el programa, se condensan en las siguientes:

- Establecer una base de datos similar a las que se manejan para los graduados de otros programas académicos de la Universidad con la finalidad de obtener y manejar información actualizada acerca de los egresados del Programa de Química. Esta base de datos tendrá información de los datos de contacto, vínculos laborales o áreas específicas de emprendimiento y de investigación, lo que permite valorar el impacto social del Programa de Química.
- Planear una reunión anual de graduados que comprende entre otras actividades académicas y científicas, informar y difundir sobre temas de actualidad y de especial interés para los químicos. También, en este espacio se realizará un reconocimiento de graduados destacados por sus aportes profesionales a nivel regional, nacional e internacional.
- Realizar invitaciones a los graduados para que se vinculen en diferentes actividades que desarrolle el programa por ejemplo seminarios, cursos de capacitación y actualización, programas de educación continuada y de postgrados, permitiendo a los graduados mantener un contacto con la universidad y aprovechar los desarrollos académicos en el área del conocimiento.
- Permitir la conformación y permanencia de las asociaciones de graduados en la cual se intercambien experiencias profesionales e investigativas, y se puedan establecer contactos laborales y académicos.

De otro lado, es preciso señalar que el documento que elabora la Oficina de Graduados para que los programas presenten a los procesos de Registro Calificado y o Acreditación, y que tiene un gran impacto, son los análisis de empleabilidad de los graduados con información proveniente del Observatorio Laboral Para la Educación del Ministerio de Educación Nacional OLE-MEN, es posible hacer un análisis de algunos aspectos relacionados con la satisfacción con la formación recibida por el programa.



13.1.1 Impacto Social de los Egresados en el Medio

El impacto social de los Egresados del Programa de Química en el desarrollo y avance de la región, se puede resumir su labor desde tres puntos de vista:

13.1.2 Campos de Desempeño Laboral de los Egresados del Programa de Química

El desempeño laboral del Egresados del Programa de Química se puede resumir en tres campos:

- **Académico**, como docente de instituciones educativas privadas y públicas de la región. También, proyectando eventos como cursos de educación continuada a nivel medio vocacional, de docentes en formación y fortalecimiento de la Química para bachilleres con pretensiones de matricularse en la universidad.
- **Investigativo**, como asistente de investigación en diferentes sectores tales como agricultura, minero-energético, ganadería, industrial. Además, promoviendo congresos, simposios, coloquios, seminarios, cursos de actualización, diplomados, etc.
- **Empresarial**, a través de la participación en ferias o eventos que permitan promocionar conocimientos en los últimos avances de una técnica analítica o en el manejo de nuevos equipos de laboratorio y/o tecnológicos. Además, como empresario, porque se propenderá en que nuestros graduados pongan en marcha sus ideas de negocio.



14. BIENESTAR UNIVERSITARIO

Los estudiantes del programa de Química se beneficiarán de todos los servicios ofrecidos por la oficina de Bienestar Universitario de la Universidad del Tolima. Esto incluirá el acceso de los estudiantes al sistema de becas y los demás incentivos que tienen los estudiantes de la universidad.

14.1 POLÍTICAS INSTITUCIONALES

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

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

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

- Acuerdo 005 de 84. Comité de cafetería
- Acuerdo 027 de 2005 por el que se reglamenta el sistema de becas estudiantiles
- Acuerdo 994 de 2008 por el cual se reglamenta el comité de residencias estudiantiles.
- Acuerdo No. 053 de 1990, del Consejo Superior, Artículo 11. competencia para revisión de ubicación rango de matrícula (RELIQUIDACIÓN DE MATRÍCULAS)
- Resolución No. 0022 de 2007, de Rectoría, por medio de cual se definen y establecen mecanismos de Acoso Laboral y el procedimiento interno para su solución. (COMITÉ CONCILIATORIO PARA CASOS DE ACOSO LABORAL)

14.2 SERVICIOS Y PROGRAMAS DE BIENESTAR UNIVERSITARIO EN LA INSTITUCIÓN

En el Plan de Desarrollo Institucional 2013 - 2022 y en el Plan de Acción correspondiente; Bienestar Universitario se encuentra enmarcado dentro del tercer eje estratégico denominado Cultura Organizacional y Desarrollo Humano que tiene como objetivo general: "Contribuir a la construcción de una cultura organizacional que atienda el



desarrollo integral de los miembros de la comunidad universitaria mediante la ejecución de programas y proyectos que dignifiquen a la persona, eleven su calidad de vida y generen procesos de cambio a nivel personal y grupal”.

El Estatuto Estudiantil en su artículo 10 incluye los derechos a acceder y disfrutar de los servicios y programas de Bienestar. Igualmente El Estatuto de Personal Administrativo, en su Capítulo 3, contempla los lineamientos específicos sobre bienestar social para estos funcionarios. El Estatuto profesoral en el capítulo VII deberes y derechos incluye los programas de educación continua, el derecho al año sabático y a acceder a los programas de bienestar. Este mismo estatuto en el capítulo IX establece las distinciones para los profesores, y el artículo 66 reglamenta las comisiones a las que tienen derecho los docentes.

Mediante el acuerdo 006 de 1997, el Consejo Superior creó la División de Bienestar Universitario cuya función es responder por la ejecución de las políticas, programas y actividades de bienestar universitario, representadas en salud, deportes, recreación y asistencia social y cultura, internas y externas de la Universidad; con tres dependencias adscritas a ella:

1. **Sección Asistencial.** Encargada de coordinar los servicios asistenciales médico - odontológico a la población estudiantil y de funcionarios según reglamentación y asesorar y orientar psicológica y socialmente a través de consulta y atención programada, con los consecuentes registros y estudios, estos últimos en coordinación con la Oficina de Planeación y las diferentes dependencias de la Sede Central y Seccionales, a fin de integrar dicha información para los boletines estadísticos e institucionales. (Acuerdo 006 de 1997, C.S.).
2. **Sección de Deportes.** Dependencia encargada de la programación, coordinación, ejecución y control de las actividades deportivas, recreativas y competitivas de los diferentes estamentos de la Universidad, consistentes en eventos a nivel interno y competitivo con instituciones de la ciudad y a nivel nacional, cumpliendo con las reglamentaciones establecidas técnica e institucionalmente. (Acuerdo 006 de 1997, C.S.).
3. **Sección Salud Ocupacional.** Unidad ejecutora de políticas, programas y actividades en cumplimiento de la Ley, relacionados con la salud ocupacional, seguridad y riesgos profesionales, integrando los diferentes comités, grupos de trabajo y resultados, en enlace con la Administradora de Riesgos Profesionales (ARP) y con las entidades especializadas para garantizar el bienestar de los funcionarios en la Sede Central y en las Seccionales, ejerciendo un efectivo control y actualización de hojas e historias, por funcionario, en coordinación con la Sección Asistencial de Bienestar Universitario. (Acuerdo 006 de 1997, C.S.).

Esta reestructuración iniciada en el año 1997, ha permitido avanzar en una serie de adaptaciones y reorganizaciones en su estructura entre las que se mencionan: la construcción de un gimnasio para los estudiantes; se designa un área para el gimnasio de funcionarios que cuentan con instructores y modernos equipos. Además, se fortalecen los servicios y programas socioeconómicos, se destina un bloque de la estructura física de la universidad para el funcionamiento de la dependencia asistencial, donde se ofrecen



servicios médicos, odontológicos, psicológicos, de primeros auxilios y trabajo social a la que tienen acceso todos los miembros de la Comunidad Universitaria.

Se reforma y mejora la planta física y dotación del restaurante estudiantil, que de una planta física de 80 m² pasó a una de 510 m². Se vinculan profesionales en el área de trabajo social y psicología, así como en salud ocupacional y se fortalece la vinculación de entrenadores en diferentes disciplinas deportivas, como baloncesto, voleibol, fútbol, taekwondo.

Existen programas de bienestar dirigidos a toda la comunidad; para estudiantes se ofrecen los servicios de atención médica, psicológica, odontológica, trabajo social, restaurante, conciertos, recitales, integraciones, presentaciones culturales, campeonatos deportivos, y planes para el pago de la matrícula entre otros. Los programas de recreación y deportes, conformación de grupos musicales, teatro y danzas están proyectados para todos los estamentos, pero en éstos la mayor participación es de los estudiantes, personal administrativo y de servicios generales. Un programa específico para todos los funcionarios es el de Salud ocupacional. Se están implementando acciones con el fin de garantizar la continuidad, mejorar la calidad y aumentar cobertura en el desarrollo de estas actividades.

Bienestar tiene organizados sus programas y acciones por grupos así: Apoyos Socioeconómicos (7), Salud(5), Apoyo Psicosocial que tiene tres subprogramas Asesoría Psicológica, asistencia social y desarrollo personal, Salud Ocupacional(4), Recreación y deportes, programa de Bienestar social Universitario entre otros (Tabla 45).

La universidad cuenta con una sección de bienestar universitario que adelanta acciones promotoras de procesos de formación integral para la comunidad académica, mediante actividades como:

- Apoyo socioeconómico: becas, restaurante, residencias estudiantiles, monitorias académicas y asistencias administrativas.
- Acompañamiento en salud: servicio IPS y salud ocupacional.
- Deportes y recreación
- Desarrollo social: asistencia social, desarrollo personal y calendario de celebraciones especiales.

Servicios adicionales: convenio ICETEX, carnetización, seguridad en los desplazamientos académicos, administrativos y de representación institucional, programa lúdico, seguro estudiantil y programas de bienestar social al personal administrativo. Además de que se brindan los apoyos económicos antes mencionados, la universidad tienen convenios de financiación con pichincha e Icetex.



Tabla 45. Programa y acciones de Bienestar Universitario

| Programas y Acciones de Bienestar Universitario | Población objetivo |
|---|---|
| Recreación, deporte y tiempo libre | |
| Deporte y recreación | Estudiantes-Funcionarios-Docentes |
| Programa Lúdico | |
| Actividades Lúdicas, sociales y desarrollo humano | |
| Asistencia Social: | |
| Trabajo social | Estudiantes, funcionarios, docentes y familiares |
| Desarrollo personal | Estudiantes |
| Programa "Técnicas de estudio" | Estudiantes |
| Proyecto "Orientación a futuros egresados" | Estudiantes |
| Taller "sexualidad humana" | Estudiantes de primer semestre y estudiantes de todas las carreras de forma voluntaria. |
| Taller "Sentido del Servicio" | Funcionarios |
| Programas de prevención y promoción de la salud | Estudiantes, funcionarios y docentes |
| Pírela | Funcionarios y docentes |
| Prevención y manejo del estrés | Funcionarios |
| Programa de prevención integral en Farmacodependencia | Estudiantes |
| Programa de Inducción | Estudiantes de Pregrado en Presencial. |
| Programa de celebraciones especiales | Estudiantes-Funcionarios-Docentes |
| Programa integral para el abordaje de consumos adictivos | Estudiantes-Funcionarios-Docentes |
| Centro cultural | |
| Artes Escénicas (teatro y zanqueros) | Estudiantes |
| Artes Audiovisuales (Cineclub U.T.-Cinema itinerante) | Estudiantes |
| Artes Plásticas | Estudiantes |
| Actividades musicales (coro, orquesta sinfónica, coro infantil) | Estudiantes |
| Desarrollo Humano | |
| Convención Colectiva de Trabajo | Funcionarios-Docentes |
| Acuerdos Colectivos Empleados Públicos | Funcionarios empleados Públicos |
| Acuerdos Colectivos Empleados de Carrera | Funcionarios empleados de Carrera |
| Acuerdos Colectivos Docentes. | Docentes |
| Reconocimientos por Tiempo de Servicio | Funcionarios-Docentes |
| Salud Integral | |
| Salud Ocupacional: | |
| Programa de Salud Ocupacional | Funcionarios-Docentes |
| Plan de emergencias y evacuación | Comunidad Universitaria- visitantes |



| Programas y Acciones de Bienestar Universitario | Población objetivo |
|--|---|
| Brigada de emergencias | Comunidad Universitaria |
| Plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares | Comunidad Universitaria |
| Prestadora de servicios de Salud | |
| Servicio Médico-Odontológico | Estudiantes de Pregrado |
| Urgencias Médicas y odontológicas y Primeros Auxilios | Comunidad Universitaria |
| Seguro Estudiantil | Estudiantes de Pregrado de los programas que tengan riesgo físico o biológico |
| Asesoría Psicológica | Estudiantes, Funcionarios, Docentes y familiares |
| Permanencia Estudiantil | |
| Programa de inducción | Estudiantes de primer semestre académico |
| Cursos de nivelación | Estudiantes de primer semestre académico |
| Apoyos académicos | Estudiantes |
| Apoyos Socio-económicos: | Estudiantes |
| Becas | Estudiantes de pregrado |
| Monitorias académicas y asistencia administrativa | Estudiantes de pregrado |
| Restaurante | Estudiantes de Pregrado y del IDEAD en Ibagué |
| Servicio subsidiado | Comunidad universitaria |
| Servicio no subsidiado | Estudiantes de Pregrado en Presencial |
| Residencias estudiantiles | Estudiantes de Pregrado en Presencial |
| Reconocimientos médicos estudiantiles | Estudiantes de Pregrado en Presencial |
| Servicio de apoyo | |
| Seguridad en los desplazamientos | Comunidad Universitaria |
| Seguridad en los desplazamientos académicos, administrativos y de representación institucional | Comunidad Universitaria |
| Programa seguimiento por amenazas a los miembros de la comunidad Universitaria | Comunidad Universitaria |
| Carnetización | Comunidad Universitaria |
| Prestamos ICETEX | Estudiantes de Pregrado |
| Convenio Comfenalco | Comunidad Universitaria |
| Comunicaciones y transporte bienestar | Comunidad Universitaria |
| Comunicación | Comunidad Universitaria |
| Transporte | Comunidad Universitaria |
| Estímulos Estudiantiles | |
| Apoyo actividades organización estudiantil | Estudiantes de Pregrado |
| Zonas de Bienestar | Comunidad Universitaria |

Fuente: Bienestar Universitario



A continuación, en la tabla 46 se presenta el número de estudiantes que han sido beneficiados por becas.

Tabla 46. Estudiantes beneficiados Servicios de Bienestar Universitario

| Semestre | Rendimiento académico y condiciones socioeconómicas | | Matrícula de Honor | | Mérito deportivo | Calamidad | Mérito artístico y cultural | Mérito de trabajos académicos y de investigación | Mérito académico IDEAD |
|----------|---|-------------|--------------------|-------|------------------|-----------|-----------------------------|--|------------------------|
| | Beca Tipo A | Beca Tipo B | Presencial | IDEAD | | | | | |
| A-2017 | 156 | 626 | 165 | 254 | 38 | 32 | 6 | 2 | 316 |

| Programa | Rendimiento académico y condiciones socioeconómicas | | Matrícula de Honor | Mérito deportivo | Calamidad | Mérito artístico y cultural | Mérito de trabajos académicos y de investigación |
|-----------------------------|---|-------------|--------------------|------------------|-----------|-----------------------------|--|
| | Beca Tipo A | Beca Tipo B | | | | | |
| Biología Semestre A-2017 | 7 | 27 | 20 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Matemáticas Semestre A-2017 | 4 | 15 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Bienestar Universitario

Así mismo, bienestar universitario ofrece la posibilidad de vincula a los estudiantes de semestres avanzados como monitores académicos (20 en el 2017 para asignaturas de matemáticas, lectoescritura, química y biología) adicionalmente, se ha cuenta con un “monitor de salvamento”, que apoya a los estudiantes que se encuentran en situación de bajo rendimiento académico (BRA).

La Universidad del Tolima incluye actividades como taller de rock y literatura, cine club, teatro, pintura, danza, karate, porras, aeróbicos, clases de guitarra, piano, técnica vocal y escultura. Además se brinda apoyo a la asistencia de los estudiantes a actividades fuera de la universidad, incentivando a la población con apoyo económico, que tramita la misma Vicerrectoría, evaluando la pertinencia del evento y el aporte en el área cultural o académica que la actividad brinda a los estudiantes. La UT ha invertido cerca de 20 millones de pesos en actividades de formación integral como participación en congresos beneficiando a más de 50 estudiantes.

Por otra parte, la Vicerrectoría de Desarrollo Humano, a través del Programa de Atención Integral a la Población Consumidora de Psicoactivos, ha liderado el proceso de seguimiento e investigación permanente de la problemática social referente a consumo de psicoactivos en la Universidad del Tolima y actualmente coordina la participación del Estudio Epidemiológico sobre Consumo de Drogas en Estudiantes Universitarios en Colombia. Esta investigación es conducida por la Organización de los Estados



Americanos (OEA), cuyo propósito es obtener información confiable que oriente futuras políticas de bienestar estudiantil en las universidades participantes. El proyecto se realiza en varias universidades del país, implementándose a partir de un muestreo aleatorio de estudiantes de diferentes Programas Académicos (1805) y se espera en el 2017 realizar el análisis de los datos y la elaboración del informe de resultados.

14.3 MEDIOS DE DIVULGACIÓN

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

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

Igualmente se cuenta con una página en Facebook: Bienestar Universidad del Tolima, dos líneas telefónicas directas: 2772034 y 2668588 y el correo electrónico bu@ut.edu.co

15. RECURSOS FINANCIEROS

15.1 RECURSOS FINANCIEROS ESPECÍFICOS PARA APOYAR EL PROGRAMA.

A continuación se presentan la proyección financiera según la Oficina de Desarrollo Institucional (ODI) para el programa de Química, donde se muestra los ingresos (tabla 47), los egresos y el flujo neto (tabla 48) que se tienen proyectados para el funcionamiento del programa, teniendo en cuenta el número de cohorte evaluadas para cuatro años y medio (4.5 años) y el número de estudiantes promedio matriculados por cohorte, con periodicidad anual de cuarenta y cinco (45) estudiantes.

Tabla 47. Ingresos del programa de Química

| INGRESOS | 2.020 | | 2.021 | | 2.022 | | 2.023 | | 2.024 | TOTAL |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| | A | B | A | B | A | B | A | B | A | |
| TOTAL INSCRIPCIONES | 5.841.323 | 0 | 6.045.770 | 0 | 6.227.143 | 0 | 6.413.957 | 0 | 6.606.376 | 31.134.568 |
| TOTAL MATRICULAS | 29.812.176 | 25.340.350 | 53.148.775 | 45.176.459 | 71.333.260 | 60.633.271 | 85.819.137 | 72.946.266 | 97.581.206 | 541.790.898 |
| DERECHOS DE GRADO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.659.557 | 15.659.557 |
| TRANSFERENCIAS MEN - PERSONAL DE PLANTA | 42.829.972 | 42.829.972 | 44.329.021 | 44.329.021 | 45.908.113 | 45.908.113 | 47.180.454 | 47.180.454 | 48.861.026 | 460.134.525 |
| TOTAL INGRESOS | 78.483.471 | 68.170.321 | 103.523.565 | 89.505.479 | 123.468.515 | 106.541.384 | 139.413.548 | 120.126.720 | 168.708.164 | 1.048.719.548 |

Fuente: Oficina De Desarrollo Institucional:

Tabla 48. Egresos y flujo neto del programa de Química

| EGRESOS | 2.020 | | 2.021 | | 2.022 | | 2.023 | | 2.024 | TOTAL | |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | A | B | A | B | A | B | A | B | A | | |
| GASTOS DE PERSONAL | | | | | | | | | | | |
| TOTAL GASTOS DE PERSONAL DIRECTO | | 48.158.722 | 48.158.722 | 49.844.277 | 49.844.277 | 51.588.827 | 51.588.827 | 53.031.589 | 53.031.589 | 54.887.695 | 460.134.525 |
| TOTAL GASTOS DE PERSONAL INDIRECTO | | 5.677.458 | 5.677.458 | 5.876.169 | 5.876.169 | 6.081.835 | 6.081.835 | 6.294.699 | 6.294.699 | 6.475.436 | 108.671.519 |
| TOTAL GASTOS DE PERSONAL | | 53.836.180 | 53.836.180 | 55.720.446 | 55.720.446 | 57.670.662 | 57.670.662 | 59.326.289 | 59.326.289 | 61.363.131 | 568.806.044 |
| MATERIALES Y SUMINISTROS | | 10.000.000 | 4.000.000 | 7.245.000 | 11.592.000 | 10.660.500 | 19.647.302 | 18.886.142 | 23.530.815 | 22.167.060 | 127.728.818 |
| MANTENIMIENTO, REPARACION Y ADECUACION | | 3.000.000 | 0 | 3.105.000 | 0 | 3.198.150 | 0 | 3.294.095 | 0 | 3.392.917 | 15.990.162 |
| VIATICOS Y GASTOS DE VIAJE | | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.035.000 | 1.035.000 | 1.066.050 | 1.066.050 | 1.098.032 | 1.098.032 | 1.130.972 | 9.529.135 |
| IMPRESOS Y PUBLICACIONES | | 2.000.000 | 2.000.000 | 2.070.000 | 2.070.000 | 2.132.100 | 0 | 2.196.063 | 0 | 2.261.945 | 14.730.108 |
| TOTAL GASTOS GENERALES | | 16.000.000 | 7.000.000 | 13.455.000 | 14.697.000 | 17.056.800 | 20.713.352 | 25.474.331 | 24.628.847 | 28.952.895 | 167.978.223 |
| TOTAL GASTOS | 0 | 69.836.180 | 60.836.180 | 69.175.446 | 70.417.446 | 74.727.462 | 78.384.013 | 84.800.619 | 83.955.135 | 90.316.026 | 736.784.268 |
| FLUJO NETO | -25.000.000 | -3.631.129 | -5.527.827 | 17.550.244 | 3.328.321 | 29.434.041 | 21.309.566 | 44.272.498 | 26.394.819 | 65.365.174 | 194.938.327 |

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional

La Oficina de Desarrollo Institucional considera que el programa de Química, adscrito a la Facultad de Ciencias de la Universidad del Tolima, es viable financieramente, sí se mantienen las matrículas del promedio de los cuarenta y cinco (45) estudiantes por semestre, y de acuerdo con las características de ingresos y egresos detallados.



REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Acreditación, C. N. (Noviembre de 2006). *Colombia Aprende*. Recuperado el 11 de Febrero de 2013, de http://cms-static.colombiaaprende.edu.co/cache/binaries/articles-186359_lineamientos_2.pdf?binary_rand=7055

Chadwick, C. (1999). La psicología del aprendizaje desde el enfoque constructivista. *Revista iberoamericana de Educación*. 31 (3), 463-475.

Chamorro, L. F. (2011). El perfil del docente del Tolima. Ibagué. 14-21.

Charlot, B. (2008). *La Relación con el saber*. Buenos Aires: Zorzal.

COLCIENCIAS. (s.f). Recuperado el 11 de Marzo de 2013, de COLCIENCIAS: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencias-b-sicas

Corredor, C. (2005). Marco general de fundamentación conceptual y especificaciones de la prueba para las carreras de ciencias. ACOFACIEN.

Cova, A., Inciarte, A., Prieto, M., Lakatos y los programas de investigación científica. Una opción para la organización investigativa nacional. *Omnia* [en línea] 2005, 11 [Fecha de consulta: 16 de junio de 2019] Disponible en: <<http://redalyc.org/articulo.oa?id=73711304>> ISSN 1315-8856

Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la Educación. *Informe de la comisión J. Delors a la UNESCO*. 91-103.

Gagliardi, R. (Diciembre de 1986). Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. Ginebra.

Hernández Rojas, Gerardo; La zona de desarrollo próximo. Comentarios en torno a su uso en los contextos escolares. *Perfiles Educativos*, núm. 86, julio-dici, 1999; Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Distrito Federal, México

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2010). *Orientaciones para el examen de Estado de calidad de la educación superior SABER PRO (ECAES)*. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Observatorio Laboral para la Educación*. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Prosperidad para todos*. Recuperado el 06 de Febrero de 2013, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-299212.html>

Plan de Desarrollo, Universidad del Tolima, 2013-2022, En: <http://www.ut.edu.co/plan-de-desarrollo-2013-2022>

Plan Nacional de Desarrollo de Colombia 2018-2022, En: <https://www.dnp.gov.co/Plan->



Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx

Poblete, M.; Villa, a. (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas. Bilbao: mensajero.

Rabino, M. C. (sin fecha). Una Propuesta para secuenciar contenidos en ciencias naturales desde una perspectiva Lakatosiana. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-9.
Shimalis, A. (2011). Estudiar Química en Etiopía. *El Correo de la UNESCO*, 44.

Solana, F. (2008). *Educar ¿Para Qué?* México: Noriega.

Soto, D. P. (17 de Marzo de 2007). Recuperado el 11 de Febrero de 2013, de Odiseo: <http://odiseo.com.mx/node/248>

Tolima, G. d. (2013). Plan de Desarrollo del Tolima. Ibagué.

Torres, L. E. (2005). *Las Practicas de laboratorio en la enseñanza de la Química en la Educación Superior*. Recuperado el 12 de Febrero de 2013, de Google académico: http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp209pralab.pdf

Visión Tolima 2025. En <http://www.visiontolima2025.org>. Consultado en abril de 2017



LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1.** Grupos de investigación Facultad de Ciencias
- Anexo 2.** Concepto de Viabilidad Financiera para el programa de Química
- Anexo 3.** Concepto de viabilidad de Espacios físicos para el programa de Química
- Anexo 4.** Acuerdo No. 0026 de 2019 del Consejo Superior (CS) de Creación del programa de Química
- Anexo 5.** Acuerdo No. 097 de 2019 del Consejo Académico (CA) del Plan de estudios del programa de Química
- Anexo 6.** Acuerdo No. 0020 de 2003 del CA del programa de Desarrollo de la docencia
- Anexo 7.** Acuerdo No 015 de 2003 del CS de la Comisión de Estudios conducente a título de postgrado.
- Anexo 8.** Acuerdo 039 de 2008 del CS del Concurso de merito docentes de planta
- Anexo 9.** Acuerdo No 023 de 2004 del CA de las Convocatorias de Docentes Catedráticos.
- Anexo 10.** Acuerdo 092 de 1991 del CS de la Jornada Laboral Docente
- Anexo 11.** Plan de Capacitación y Vinculación Docente del Programa de Química.
- Anexo 12.** Acuerdo 005 del 6 de Febrero de 1984 del CS del Comité de Cafetería-Restaurante
- Anexo 13.** Acuerdo 0027 del 30 de Noviembre de 2005 del CS del Sistema de Becas Estudiantiles.
- Anexo 14.** Resolución 994 del 10 de Septiembre de 2008 de comisión para la adjudicación de Residencias Universitarias.
- Anexo 15.** Plan de Bienestar e Incentivos 2018
- Anexo 16.** Socialización Monitorías Académicas
- Anexo 17.** Acuerdo 0137 del 13 de Septiembre de 2008 del CA de Lineamientos de Proyección Social
- Anexo 18.** Acuerdo 0048 del 23 de Diciembre del 2009 del CS de Proyectos Especiales
- Anexo 19.** Acuerdo 009 de 2001 del CS de creación de Centro de Estudios Regionales
- Anexo 20.** Acuerdo 0042 de 2014 del CA de los Lineamientos Curriculares



Anexo 21. Acuerdo 0033 del 15 de 1999 del CA de Prestación del Servicio de Extensión a la Comunidad en el área de Idiomas Extranjeros.

Anexo 22. Acuerdo No. 0015 de 2014 del CS de la Política de Graduados

Anexo 23. Acuerdo No. 006 de 1996 del CS del Estatuto Estudiantil

Anexo 24. Acuerdo No. 001 de 1996 del CS del Estatuto Personal Administrativo

Anexo 25. Acuerdo No. 104 de 1993 del CS del Estatuto General

Anexo 26. Acuerdo No 31 de 1994 del CS del Estatuto Profesorial

Anexo 27. Acuerdo 0001 de 2002 del CS de Consolidación de Grupos de investigación

Anexo 28. Acuerdo 023 de 2007 del CS de los Investigadores Asociados

Anexo 29. Acuerdo 171 del 29 de Octubre de 2008 del CA de Comité de Bioética para la Investigación Científica

Anexo 30 Acuerdo 0017 del 28 de Julio de 2010 del CS de Comité de Propiedad Intelectual.

Anexo 31. Acuerdo 115 de 2011 del CA del Semillero de Investigación

Anexo 32. Acuerdo 202 de 2011 de la Administración de Proyectos de Investigación

Anexo 33. Acuerdo 027 de 1984 del CS del Fondo de investigaciones y Desarrollo Científico

Anexo 34. Acuerdo No. 050 de 1984 del CS del Apoyo Fondo de investigaciones y Desarrollo Científico

Anexo 35. Microcurrículo Matemática de lo Cotidiano

Anexo 36. Microcurrículo Biología Fundamental

Anexo 38. Microcurrículo Ciencia, Sociedad y Desarrollo

Anexo 39. Microcurrículo Ética

Anexo 40. Microcurrículo Física Fundamental Mecánica

Anexo 41. Microcurrículo Inglés I

Anexo 43. Microcurrículo Constitución

Anexo 44. Microcurrículo Electricidad y Magnetismo

Anexo 45. Microcurrículo Inglés II



- Anexo 46.** Microcurrículo Química Fundamental I
- Anexo 47.** Microcurrículo Química Fundamental II
- Anexo 48.** Microcurrículo Química Orgánica I
- Anexo 49.** Microcurrículo Cálculo Integral
- Anexo 50.** Microcurrículo Cálculo Diferencial
- Anexo 51.** Microcurrículo Estadística General
- Anexo 52.** Microcurrículo Inglés III
- Anexo 53.** Microcurrículo Química Orgánica II
- Anexo 54.** Microcurrículo Química Inorgánica I
- Anexo 55.** Microcurrículo Electiva Humanística I
- Anexo 56.** Proyecto Educativo del Programa de Química (PEP)