

Versión
2015

Visión de la investigación en el Programa de Microbiología



Departamento de Microbiología
Facultad de Ciencias Básicas
Universidad de Pamplona

© – 2015

VISION DE LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA



Queda prohibida su reproducción en forma alguna, total o parcial por cualquier
medio sin el consentimiento expreso de los autores.



FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA
PAMPLONA – NORTE DE SANTANDER
COLOMBIA
2015
©

Título original:	Visión de la investigación en el Programa de Microbiología, 3 ^a edición.
Autor:	Departamento de Microbiología – Comité de Investigaciones Departamento Microbiología.
Editor:	Enrique Alfonso Cabeza Herrera

Copyright © 2015

All Rights Reserved – Departamento de Microbiología
Campus Universitario, Km 1 vía a Bucaramanga,
Complejo Científico y Tecnológico Simón Bolívar, 2do
piso. Pamplona – Colombia

Contacto:

dmicrobio@unipamplona.edu.co
grupo.gimbio@unipamplona.edu.co
Raquel.villamizar@gmail.com

IMPRESO EN COLOMBIA

PRINTED IN COLOMBIA

Reservados todos los derechos. Este documento no podrá ser reproducido en forma alguna, total o parcialmente por cualquier medio, sin el permiso expreso de los autores.

DIRECTIVOS

Elio Daniel Serrano Velasco
Rector

Víctor Manuel Gélvez Ordoñez
Vicerrector Académico

Daniel Salvador Duran Osorio
Vicerrector de Investigaciones

Libardo Álvarez García
Vicerrector Administrativo y Financiero

Luz Alba Caballero Pérez
Directora Sistema de Acreditación Institucional

Elgar Gualdrón Pinto
Decano Facultad Ciencias Básicas

José Félix Ortiz Lemus
Director Departamento de Microbiología

Enrique Alfonso Cabeza Herrera
Director Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología

Raquel Amanda Villamizar Gallardo
Codirectora Grupo de Investigación en Nanotecnología & Gestión Sostenible



Índice de contenido

	Pág.
PPRESENTACIÓN	1
1. ASPECTOS GENERALES SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	3
1.1. Introducción	3
1.2. Marco Institucional	3
1.3. Estructura Organizacional del sistema de investigación de la Universidad de Pamplona	5
1.3.1. Programa IDEAS	6
1.3.2. Programa PERSONAS	7
1.3.3. Programa CAPACIDAD	7
1.3.4. Programa de COOPERACIÓN	7
1.4. Presupuesto de Investigaciones	7
1.5. Grupos de Investigación	8
1.6. Semilleros de Investigación	12
1.7. Proceso de Investigación en la Universidad de Pamplona	12
1.7.1. Convocatoria Interna	14
1.7.2. Convocatoria Permanente	14
1.7.3. Convocatorias Externas	15
1.7.4. Convocatoria para Maestría	15
1.7.5. Convocatoria para apoyo a grupos de investigación	15
1.8. Divulgación de la Investigación	15
1.9. Movilidad de docentes investigadores y estudiantes	16
1.9.1. Movilidad de Docentes	16
1.9.2. Movilidad de Estudiantes	17
2. LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA	19
2.1. Antecedentes y situación actual	20
2.2. Organización de la investigación en el Programa de Microbiología	21

2.3. Modelo Investigativo	22
2.4. Formación para la Investigación	24
2.4.1. Infraestructura	27
2.4.2. Proyectos Integrados de Aula	27
2.4.3. Trabajo de Grado	31
2.4.4. Productividad de Estudiantes	48
2.5. Investigación Científica o Estricta	48
2.5.1. Artículos publicados en revistas científicas por docentes del programa	50
2.5.2. Textos en publicaciones no científicas	54
2.5.3. Libros o Capítulos de libro	56
2.5.4. Elaboración de software	57
2.5.5. Participación en eventos	57
2.5.6. Proyectos de Investigación	67
2.5.7. Innovación de procesos o procedimientos	72
2.5.8. Movilidades financiadas	72
3. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y SEMILLEROS EN EL PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA	74
3.1. Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología - GIMBIO	74
3.1.1. Misión	74
3.1.2. Visión	74
3.1.3. Objetivo general	75
3.1.4. Objetivos específicos	75
3.1.5. Integrantes	75
3.1.6. Líneas de Investigación	76
3.1.7. Identificación del grupo	80
3.1.8. Infraestructura y dotación	82
3.1.9. Servicios en capacidad de ofertar	88
3.2. Semillero de Investigación en Microbiología y Biotecnología - SIMBIO	88
3.2.1. Misión	89
3.2.2. Visión	89
3.2.3. Actividades básicas	89

3.2.4. Estrategias	90
3.2.5. Integrantes	90
3.2.6. Proyectos de investigación	92
3.2.7. Productividad de Semilleros	97
3.2.8. Trabajos de grado de pregrado y posgrado desarrollados en el semillero SIMBIO	98
3.3. Grupo de Investigación en Nanotecnología & Gestión Sostenible - NANOSOST	
3.3.1. Misión	
3.3.2. Visión	
3.3.3. Objetivo general	
3.3.4. Objetivos específicos	
3.3.5. Integrantes	
3.3.6. Líneas de Investigación	
3.3.7. Identificación del grupo	
3.3.8. Infraestructura y dotación	
3.3.9. Servicios en capacidad de ofertar	
3.4. Semillero de Investigación NANOSOST	
3.4.1. Misión	
3.4.2. Visión	
3.4.3. Actividades básicas	
3.4.4. Estrategias	
3.4.5. Integrantes	
3.4.6. Proyectos de investigación	
3.4.7. Productividad del Semillero	
3.4.8. Trabajos de grado de pregrado y posgrado desarrollados en el semillero NANOSOST	

Presentación

El Programa de Microbiología de la Universidad de Pamplona, está trabajando por fomentar una cultura investigativa en sus docentes y estudiantes, que contribuya a la construcción y mejoramiento del currículo del programa, sin embargo, esta cultura investigativa no es nueva en el programa y que a través del tiempo ha rendido frutos tales como: la creación del Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología – GIMBIO- y su Semillero de Investigación SIMBIO; la formación del grupo de investigación interdisciplinario NANOSOST y sus respectivo semillero, la incorporación de la formación para la investigación dentro del pensum de Microbiología, el desarrollo de trabajos de grado en modalidad de prácticas de investigación, la generación de nuevo conocimiento, la participación en diversos eventos de carácter científico, la formación de nuevos investigadores a nivel de pregrado y posgrado (maestría), y la aportación de algunos de sus docentes tanto en la concepción de programas académicos de posgrado como en la orientación de cursos y dirección de trabajos de grado a nivel de pre y pos grado.

Desde el Programa de Microbiología, la investigación se concibe como un componente transversal del currículo, que apunta al desarrollo de competencias investigativas mediante las cuales sus actores puedan participar en la formulación de proyectos claramente definidos, el diseño de metodologías, el trabajo en equipo, el desarrollo de innovaciones, la búsqueda de alternativas para solucionar problemas de la región desde la perspectiva del microbiólogo, y la capacidad de divulgar sus hallazgos tanto de forma escrita como oral.

En este contexto, el Programa de Microbiología ha desarrollado este documento como producto de la reflexión de los diferentes participes del proceso investigativo del Departamento de Microbiología de la Universidad de Pamplona; en este documento se plasma la esencia de la formación y el quehacer investigativo desde la organización hasta la investigación estricta y la mal denominada “formativa”. Por lo tanto, en este documento se describe la organización, funcionamiento, líneas de investigación de los grupos, integrantes activos, semilleros de investigación, espacios físicos y recursos, así como las actividades de investigación, publicación, participación en cursos, congresos, etc., realizados por los docentes investigadores y estudiantes del programa en los diversos grupos de investigación y semilleros de la

Universidad de Pamplona, así como en grupos externos en los cuales desarrollan parte de sus actividades.

Finalmente, este documento tiene como objeto complementario el de constituirse en un instrumento que sirve como un punto de partida de la dinámica investigativa y de carta de navegación para la planeación administrativa y ejecución de la investigación del programa de Microbiología, perfilando una misión y una visión como elementos orientadores de su desarrollo.

ENRIQUE ALFONSO CABEZA HERRERA

Ph.D. Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Docente Programa de Microbiología

Director Grupo GIMBIO

1. ASPECTOS GENERALES SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA



Imagen 1. Portal web de la [Vicerrectoría de Investigaciones](#).

1.1. Introducción

La Universidad de Pamplona, como institución de educación superior, busca fortalecer el establecimiento de contextos académicos, investigativos y de interacción social que promuevan la generación de bienestar, desde las perspectivas de excelencia e internacionalización, quiere consolidar la investigación como práctica central, articulada a la generación de conocimientos, en los campos de las ciencias, las tecnologías, las artes y las humanidades, con responsabilidad social y ambiental¹.

La Vicerrectoría de Investigaciones como autoridad ejecutiva en materia del servicio de gestión de la investigación de la universidad tiene como objetivo principal promover el diseño, implementación, difusión, evaluación, certificación y actualización de las políticas, programas e instrumentos al servicio de las investigaciones, los desarrollos tecnológicos, las creaciones y las innovaciones de la

¹ Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020. P.D.I. (p.30).
http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_39/recursos/01_general/18012013/plandesarrollo.pdf

Universidad para consolidarlas, expandir sus alcances y hacerlas más versátiles. Este documento describe las políticas, los antecedentes, la normativa, el funcionamiento, los logros y los retos de la Investigación en la Universidad de Pamplona y es el soporte para la realización del objetivo misional concerniente a los procesos de renovación de registro calificado y acreditación de los programas académicos de la Universidad.

1.2. Marco Institucional

Aunque desde su fundación, la Universidad de Pamplona se ha esforzado por enriquecer sus procesos educativos, el sistema de investigaciones sólo se estableció formalmente con el Acuerdo 046 del 17 de Junio de 1999 del Consejo Superior Universitario en concordancia con las políticas de modernización académica de la época, este acuerdo sembró las bases formales y reguladoras, estableciendo los principios y objetivos de la investigación en la Universidad, la definición de proyectos de investigación, las relaciones de los docentes con la investigación, los aspectos académico administrativos, la definición de los centros e institutos de investigación, la definición de funciones de la Vicerrectoría y de los comités de investigaciones y la creación del fondo de investigaciones. Posteriormente, de acuerdo a las necesidades de articular el sistema de investigación de la universidad con los programas académicos de pregrado y posgrado y con los procesos de acreditación, se modificó el Acuerdo 046 del 17 de Junio de 1999 del Consejo Superior Universitario con el Acuerdo 070 del 24 de Agosto de 2001 del Consejo Superior Universitario, vigente en la actualidad. Este Acuerdo definió las políticas y criterios para el fomento de la investigación, estableció la organización del sistema de investigación y los criterios para definir líneas, programas y proyectos de investigación, al igual que la definición, características y criterios de los Grupos de Investigación. De otro lado, categorizó la participación en el sistema de investigación de la universidad, definió los centros e institutos de investigación científica y tecnológica y los criterios para su consolidación. Respecto a los proyectos de investigación, estableció su presentación, evaluación y aprobación al igual que la presentación y evaluación de los informes de los proyectos. Este acuerdo también contempla la reglamentación del fondo de investigaciones para el financiamiento, los estímulos a la investigación, la producción científica, la infraestructura y los indicadores del sistema de investigación de la universidad.

Paralela a la reglamentación del sistema de investigaciones de la universidad, se encuentra el Acuerdo 107 del 16 de agosto de 2005 del Consejo Superior Universitario, que actualiza y compila los criterios de la asignación de la responsabilidad académica, investigativa, administrativa y de Interacción Social de

los profesores de la Universidad. Específicamente el capítulo II sobre producción intelectual, a través de los artículos 11 al 15, regula el proceso de actividades investigativas de los docentes y los procedimientos de articulación de los proyectos de investigación con las facultades. También se precisa en el Proyecto Educativo Institucional² y en el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020 el alcance que se le da a la investigación como práctica y propósito institucional que posicionará la universidad en contextos regionales, nacionales e internacionales. Precisamente el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020, establece la importancia de la Investigación³, dentro de su segunda línea estratégica, Fortalecimiento de la gestión de investigación e innovación. Esta línea se enfoca en fortalecer en la Universidad de Pamplona la creación de políticas, estrategias, estructuras y sistemas para la apropiación y mejora continua de una cultura investigativa y de innovación; que permitan el uso eficaz de los recursos tecnológicos para crear valor, con el fin de abordar y satisfacer competitivamente las necesidades y demandas de la región, en la que se incluye la frontera Colombo-Venezolana de la cual se hace parte, así como del país, todo ello, con criterios de internacionalización. Se buscará estimular y motivar a los investigadores a través de convocatorias que permitan, desde los grupos de investigación, brindar soporte a los programas de maestría y doctorado, como la máxima expresión de la capacidad académica y científico-tecnológica de la Universidad. El desarrollo de la investigación y la innovación, implica plantear estrategias por parte de la Vicerrectoría de Investigaciones, y en su amplitud esta línea estratégica N°2 que estará conformada por tres macro proyectos:

- I. Gestión de la investigación y la innovación. Será necesaria la creación de un sistema administrativo, regulador y de promoción de la investigación y la innovación de excelencia, enfocado a la producción intelectual y a la innovación. Este sistema será la base para la creación de ventajas competitivas que contribuyen al crecimiento de la institución y su entorno, la identidad binacional y la cultura de la internacionalización.
- II. Gestión del conocimiento. Definición de planes, políticas y estrategias enfocadas a adquirir, usar y crear tecnología, arte, cultura, innovación e incorporación en redes de conocimiento.
- III. Gestión de recursos para la investigación y la innovación. Definición de planes, políticas y estrategias enfocadas a adquirir, usar y crear tecnología, arte, cultura, innovación e incorporación en redes de conocimiento.

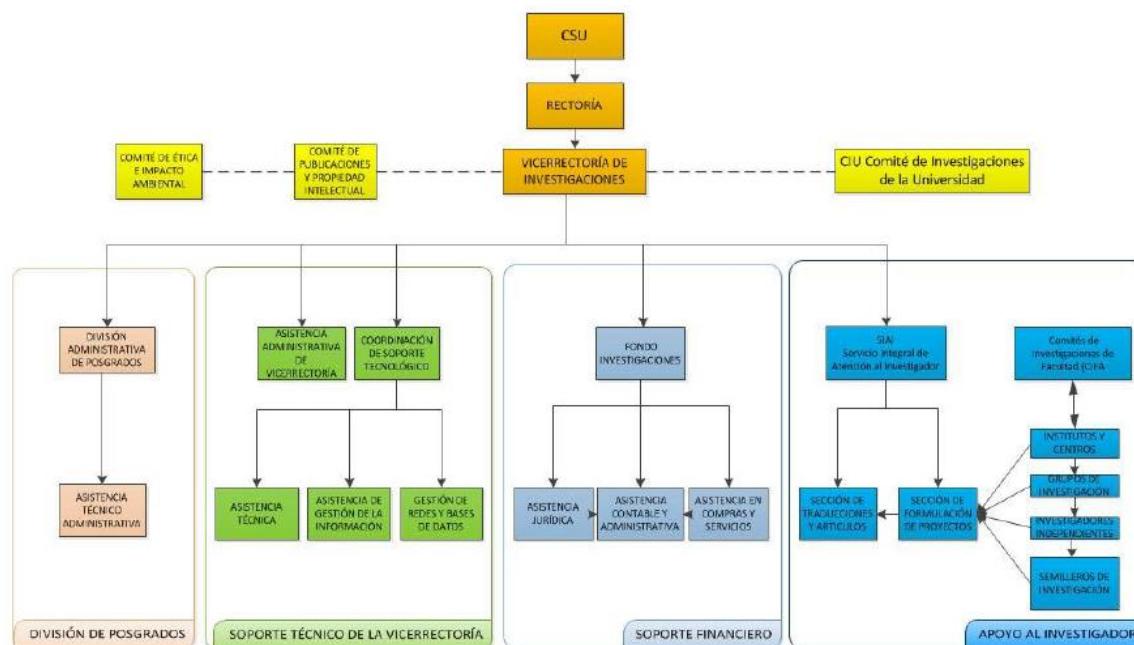
² Proyecto Educativo Institucional P.E.I. (pág. 26)
http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_1/recursos/universidad/18022013/pei_actualizado.pdf

³ P.D.I. (p. 54-58)

1.3. Estructura Organizacional del Sistema de Investigaciones de la Universidad de Pamplona

La Vicerrectoría de investigaciones es la unidad ejecutiva, en materia de investigación científica, tecnológica e innovación de la Universidad, tiene como objetivo fundamental institucionalizar la investigación, mediante la definición de políticas, planes y el establecimiento de mecanismos e instrumentos que garanticen su continuidad en el largo plazo. El Comité de Investigaciones (CIU) es un órgano asesor de la Vicerrectoría de Investigaciones integrado por el Vicerrector de Investigaciones, quien lo preside, y un representante por cada comité de investigación de facultad (CIFA). Su objetivo es contribuir con la Vicerrectoría de Investigaciones en la conceptualización, organización, gestión y control del sistema de investigación, con la finalidad de consolidar el interés científico y tecnológico entre la comunidad académica. Los comités de investigaciones de cada facultad (CIFA) están conformados por el respectivo Decano o su representante y por un representante de cada grupo de investigación adscrito a la Facultad. El elegido como representante al CIU es quien preside. En la siguiente figura (2), se muestra la estructura organizacional del sistema de investigaciones que actualmente está vigente.

Figura 2. Estructura Organizacional del Sistema de Investigaciones.



Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones, 2014⁴.

⁴ Documento Planeación Integral, Vicerrectoría de Investigaciones. (pág. 14).
http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_10/recursos/general/vinci2013/pag_contenido/04042013/sub_organigrama.jsp

Dentro de los elementos de organización del Sistema de Investigación de la Universidad de Pamplona, se presentan cuatro programas marco. Dentro de estos se definen diferentes estrategias, áreas (programas de acuerdo a COLCIENCIAS), líneas y acciones que forman la estructura investigativa en la Universidad. Estos programas marco son: IDEAS, PERSONAS, CAPACIDAD y COOPERACIÓN.

1.3.1. Programa IDEAS

Como su nombre lo indica, este programa se enfoca en el fortalecimiento de los trabajos de investigación que tienen que ver principalmente con la innovación, generación del conocimiento en las diferentes áreas y también con la aplicación de estos conocimientos para el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo de la sociedad. Dentro de este programa marco se fortalecerán las diferentes áreas del conocimiento a través de líneas, proyectos y programas pertinentes con las necesidades del entorno.

1.3.2. Programa PERSONAS

Está dirigido a fortalecer y aumentar la capacitación de los investigadores, vincularlos al sistema de investigación de la Universidad de Pamplona. Desde aquí se desarrollan programas y proyectos de capacitación y apoyo a los docentes y estudiantes en investigación.

1.3.3. Programa CAPACIDAD

Se desarrollará y fortalecerá la infraestructura del sistema de investigación de la Universidad. Aquí se brindará apoyo a la infraestructura física, a los grupos de investigación.

1.3.4. Programa de COOPERACIÓN

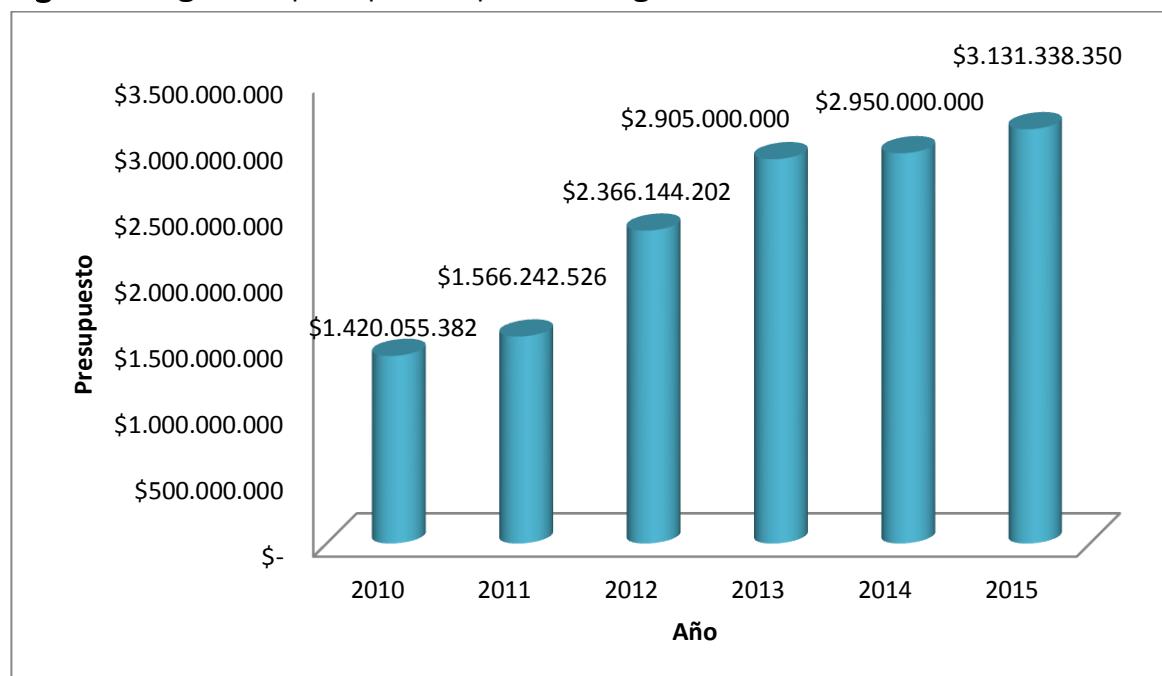
Estarán enmarcadas las convocatorias de proyectos que tengan que ver con la interacción con otras instituciones a nivel regional y nacional. La formulación del banco de proyectos participar en regalías, en convocatorias de entidades nacionales e internacionales se encontrará dentro de este programa.

1.4. Presupuesto de investigaciones

Según la normativa actual del Sistema de Investigaciones de la Universidad de Pamplona, en el Acuerdo 070 del 24 de Agosto de 2001 del Consejo Superior

Universitario, Capítulo XXII, artículo 43, la Universidad debe aportar el 2% de su presupuesto anual con destino al Fondo de Investigaciones. En consecuencia, la Universidad de Pamplona, debe asignar anualmente al proceso misional de la Investigación este porcentaje, y así poder desarrollar las actividades respectivas de los proyectos, los eventos, los semilleros, la formación investigativa, la divulgación, etc. Anualmente y desde el año 2010, el presupuesto que la Universidad de Pamplona destina al fondo de investigaciones ha venido en constante aumento, garantizando así el cumplimiento de este objetivo misional. En la siguiente figura se muestra el comportamiento presupuestal de investigaciones durante los últimos 6 años, es decir, durante el periodo 2010 – 2015.

Figura 2. Asignación presupuestal para investigación 2010 – 2015.



Fuente: Oficina de Planeación, Universidad de Pamplona, 2015.

1.5. Grupos de investigación

Los Artículos 21, 22 y 23, del Acuerdo 070 del 24 de Agosto de 2001 del Consejo Superior Universitario, que rige el Sistema de Investigaciones de la Universidad de Pamplona, define las características y criterios de los grupos de Investigación. En concordancia, un Grupo de Investigación es la unidad docente especializada que se dedica a la investigación científica, al desarrollo tecnológico o a la innovación. Dichos grupos están integrados por profesores, jóvenes investigadores y otro tipo de personal interno y externo de la Universidad, provenientes de una o de diferentes

áreas del conocimiento, de los Programas, Escuelas, Departamentos, Centros e Institutos. El Grupo tiene como propósito adelantar procesos de investigación científica, de innovación o desarrollo como respuesta a las necesidades institucionales o del entorno, en articulación con los procesos institucionales de formación académica, de proyección social y de producción de conocimiento, deberá tener en cuenta para su formación los lineamientos de Colciencias. En la tabla 1 se muestra la relación de grupos de investigación de la Universidad de Pamplona que fueron categorizados en la convocatoria 2012 de Colciencias, mientras que en la tabla 2 se muestra la relación de grupos de investigación institucionales:

Tabla 1. Listado de grupos de investigación categorizados que conforman el sistema investigativo de la Universidad de Pamplona.

CÓDIGO	GRUPO	CATEGORÍA		FACULTAD
		2013	2014	
COL0123149	Instituciones Jurídico Procesales, Filosofía del Derecho y Derecho en la Modernidad	I	C	Artes y Humanidades
COL0027509	GIAS: Ganadería y Agricultura Sostenible	I	B	Ciencias Agrarias
COL0042461	Grupo de Investigación en Ciencias Animales GICA	C	C	Ciencias Agrarias
COL0027133	INTEGRAR	I	C	Ciencias Básicas
COL0027302	Grupo de Investigación en Química	I	C	Ciencias Básicas
COL0033195	Energía, Transformación Química y Medio Ambiente	I	C	Ciencias Básicas
COL0043413	Grupo de Investigación en Geofísica y Geología PANGEA	I	C	Ciencias Básicas
COL0045703	Grupo de Investigación en Ecología y Biogeografía GIEB	I	C	Ciencias Básicas
COL0077583	Grupo Productos Verdes GPV	B	C	Ciencias Básicas
COL0023018	Óptica Moderna GOM	B	B	Ciencias Básicas
COL0010234	Grupo de Investigación en Recursos Naturales	B	B	Ciencias Básicas
COL0024786	Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO	C	B	Ciencias Básicas
COL0078839	Grupo de Investigación en Educación Matemática y Estadística EDUMATEST	I	C	Ciencias Básicas

CÓDIGO	GRUPO	CATEGORÍA		FACULTAD
		2013	2014	
COL0011803	BIOMOGEN	I	C	Ciencias Básicas
COL0024623	Biotecnología Vegetal	I	C	Ciencias Básicas
COL0018617	Grupo de Investigación en Ciencias Económicas y Empresariales GICEE	C	B	Ciencias Económicas y Empresariales
COL0131721	Grupo de Investigación de Ciencias Empresariales y Contables CE Y CON	I	C	Económicas y Empresariales
COL0036713	Investigación, Gestión y Administración de Producción y Operaciones INGAPO	I	C	Ingenierías y Arquitectura
COL0038369	Grupo en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Pamplona GIBUP	I	D	Ingenierías y Arquitectura
COL0047869	LOGOS	A	B	Ingenierías y Arquitectura
COL0049874	Grupo de Investigación en Ingeniería y Tecnología de Alimentos GINTAL	A	B	Ingenierías y Arquitectura
COL0061672	Sistemas Multisensoriales y Reconocimiento de Patrones	A	B	Ingenierías y Arquitectura
COL0007739	Grupo de Automatización y Control	B	B	Ingenierías y Arquitectura
COL0002528	Ciencias Computacionales CICOM	B	B	Ingenierías y Arquitectura
COL0050033	Grupo de Investigación en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Pamplona GIMUP	I	B	Ingenierías y Arquitectura
COL0055549	Grupo de Investigación Ambiental, Agua, Aire y Suelo GIAAS	I	C	Ingenierías y Arquitectura
COL0102309	Nanotecnología y Gestión Sostenible NANOSOST-UP	I	C	Ingenierías y Arquitectura
COL0118588	Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos	D	B	Ingenierías y Arquitectura
COL0023036	Gestión Integral del Territorio GIT	I	B	Ingenierías y Arquitectura
COL0031379	Comunicación Humana	I	D	Salud
COL0049598	Actividad Física, Recreación y Deportes	C	C	Salud
COL0055577	Grupo Promoción y Prevención de las Alteraciones del Movimiento GIPPAM	I	C	Salud

CÓDIGO	GRUPO	CATEGORÍA		FACULTAD
		2013	2014	
COL0076942	EL CUIDAR	I	C	Salud
COL0125475	Desarrollo Investigativo del Desempeño Ocupacional Humano DIDOH	I	D	Salud
COL0101599	Grupo de Investigación en Lenguas Extranjeras GRILEX	D	D	Educación
COL0010529	Grupo de Investigación Pedagógica	I	D	Educación

Tabla 2. Listado de grupos de investigación institucionales que conforman el sistema investigativo de la Universidad de Pamplona.

CÓDIGO	GRUPO	CATEGORÍA		FACULTAD
		2013	2014	
COL0019294	Tecnologías Aplicadas al Desarrollo de la Musicalidad TECALEMUS	I	I	Artes y Humanidades
COL0025602	Grupo de Investigación en Artes: Música, Educación y Visuales GIA	I	I	Artes y Humanidades
COL0140981 (120130419859)	CONQUIRO	I	I	Artes y Humanidades
COL0146395 (20131112853)	Grupo Interdisciplinario de Investigación en Artes y Humanidades NUDOS	I	I	Artes y Humanidades
COL0148193	PAZCODE	I	I	Artes y Humanidades
COL0055138	Grupo de Química Matemática CHIMA	I	I	Ciencias Básicas
COL0077359	BIOCALORIMETRÍA	D	I	Ciencias Básicas
COL0070804	Grupo de Investigación en Lenguaje, Educación y Cultura IN LINGUA	I	I	Educación
COL0010529	FUTURO	I	I	Educación
COL0031038	DISCURSO	I	I	Educación
COL0124638	Ciencias Sociales, Educación y Desarrollo	I	I	Educación
COL0027311	Vivencias	B	I	Educación

CÓDIGO	GRUPO	CATEGORÍA		FACULTAD
		2013	2014	
COL0027465	Historia Urbana y Regional del Oriente Colombiano URBANIA	I	I	Ingenierías y Arquitectura
COL0107708	Grupo de Investigación Interdisciplinaria de Diseño PUNTO	I	I	Ingenierías y Arquitectura
COL0073289	Grupo Interdisciplinario de Investigación y Acción en Riesgo de Desastres	I	I	Salud
COL0122713	Grupo de Investigación en Epidemiología y Salud Pública	I	I	Salud
COL0006026	Grupo de Enfermedades Parasitarias Tropicales e Infecciosas GIEPATI	I	I	Salud
COL0065386	Ciencias del Movimiento Humano una Perspectiva desde la Recreación	I	I	Salud
COL0043449	Grupo de Investigación de Salud Humana	I	I	Salud
COL0079461	Psicología y Sociedad	I	I	Salud
COL0045229	Observa	I	I	Salud

1.6. Semilleros de Investigación

Los semilleros de investigación de la Universidad de Pamplona, están conformados por estudiantes de pregrado que participan como asistentes de investigación en los proyectos de investigación que formulan, ejecutan y finalizan los grupos de investigación de la Universidad. La Vicerrectoría de Investigaciones organiza anualmente un encuentro de divulgación científica de estos semilleros, donde los estudiantes tienen la oportunidad de presentar sus trabajos de investigación a la comunidad universitaria. Los semilleros de investigación se formalizan a través del formato FPI-06 en la Vicerrectoría de Investigaciones⁵.

Para el periodo 2014-II existían 87 semilleros de investigación debidamente formalizados en la Vicerrectoría de Investigaciones, sin embargo, los semilleros de investigación pueden incluso duplicar o más esta cifra, ya que cada grupo de investigación presenta internamente varios grupos de trabajo, y aún en algunos

⁵ Formato PFI-06 Inscripción o actualización de semillero de investigación.

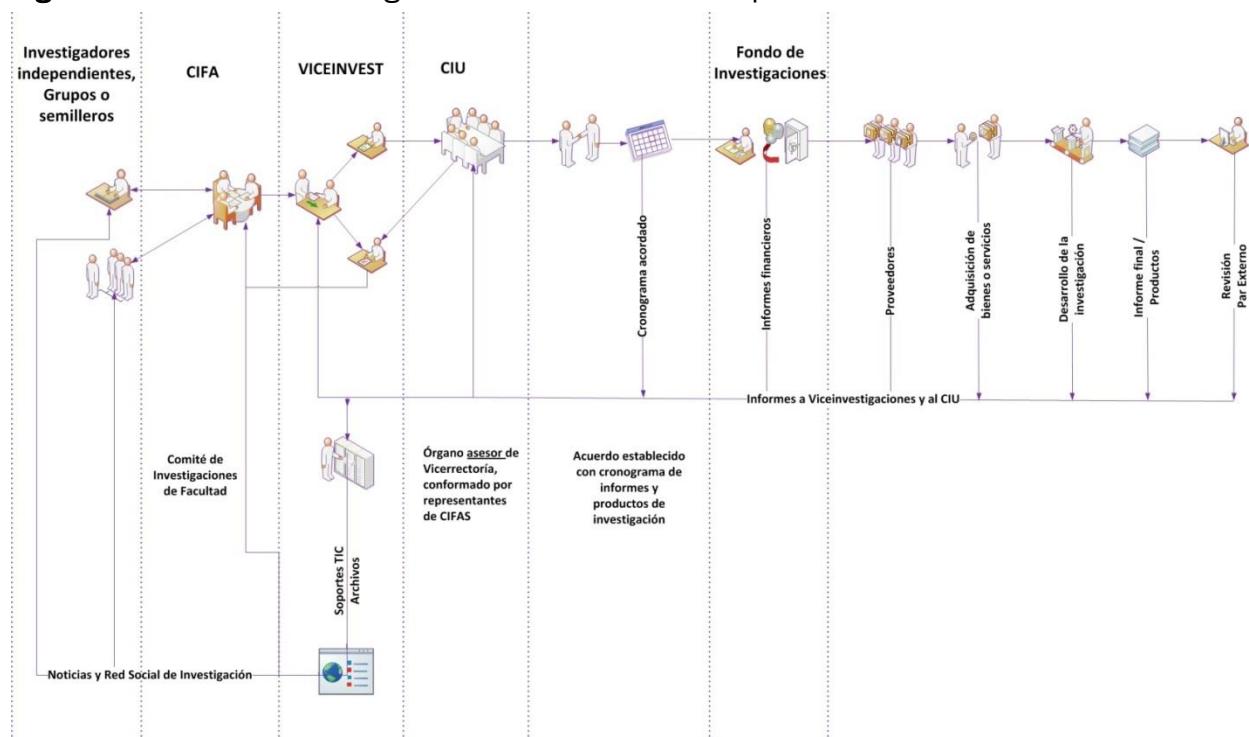
http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_13/recursos/gestion_investigacion/17112011/documentos_asociados.jsp

programas no existen grupos de investigación debidamente constituidos, por lo que su actividad investigativa no se encuentra formalizada pero se lleva a cabo con la participación de estudiantes. El proceso de inscripción de semilleros para el periodo 2015-I se encuentra abierto hasta el 24 de abril del presente año.

1.7. Proceso de Investigación en la Universidad de Pamplona

El Acuerdo 070 del 24 de Agosto de 2001 del Consejo Superior Universitario, que reglamenta el Sistema de Investigaciones de la Universidad de Pamplona, en su Artículo 17, literal c define Proyecto de investigación como la unidad de acción y consiste en un conjunto de actividades conexas de corto plazo, encaminadas a la comprobación de hipótesis, o a dar respuestas a preguntas científicas, con aplicación de diversos métodos científicos, correspondientes a una línea de investigación previamente definida. En la figura 3 se presenta de forma gráfica el proceso que debe surtir un proyecto de investigación desde su formulación hasta su finalización.

Figura 3. Proceso de investigación Universidad de Pamplona.



Fuente: Vicerrectoría de Investigación, 2014.

Para la planeación de un proyecto de investigación, el jefe de la Unidad Académica podrá fijar hasta un 10% de la responsabilidad académica semestral del profesor, con la aprobación del Consejo respectivo y con el compromiso de presentar la propuesta

definitiva al final del semestre. Esta situación sólo es válida por un (1) semestre no renovable, tal como se contempla en el artículo 12 del Acuerdo 107 del 16 de Agosto de 2005, del Consejo Superior Universitario. De otra parte, en el mismo acuerdo está contemplado que a los docentes que se dedican a la investigación se le asigne un tiempo dentro de su responsabilidad académica para el ejercicio de esta actividad, pudiendo llegar hasta un 80% de la responsabilidad académica semestral del profesor, según criterio del Comité de Investigaciones de la Facultad (Artículo 14, Acuerdo 107 de 16-08-2005). Para que la ejecución de un proyecto de investigación pueda ser considerada como parte de la responsabilidad académica semestral de un profesor, el diseño o propuesta respectiva deberá ser presentado y aprobado por el Comité de Investigaciones de la Universidad antes de finalizado el semestre anterior, para el cual se solicita y asigna el tiempo estipulado.

La Universidad de Pamplona, apoya la ejecución de proyectos de investigación y fortalecimiento de la capacidad investigadora de los grupos a través de las siguientes modalidades:

1.7.1. Convocatoria Interna

Con este tipo de convocatoria, la Universidad de Pamplona pretende apoyar la ejecución de proyectos de investigación mediante la asignación de recursos económicos provenientes del fondo de investigaciones (recursos propios), así como la asignación del tiempo para la ejecución de los proyectos. Así mismo busca consolidar el banco de proyectos de investigación de la Universidad de Pamplona, fortalecimiento de las relaciones Universidad-Sociedad-Empresa-Estado, fomento de proyectos de interés regional en las diferentes áreas del conocimiento, fortalecimiento de la capacidad de gestión de los grupos de investigación entre otras. Este tipo de convocatoria financia entre otros rubros los siguientes: personal, equipos, software, materiales y suministros, salidas de campo, servicios técnicos y tecnológicos, material bibliográfico, publicaciones y patentes, etc. En los últimos años se han realizado varias convocatorias de este tipo, destacando entre otras las siguientes: Convocatoria 2010, Convocatoria 50 años, Convocatoria interna banco de proyectos 2013, Convocatoria interna para mujeres investigadoras 2014 y para el presente año se ha lanzado la Convocatoria Banco de Proyectos 2015.

1.7.2. Convocatoria Permanente

Esta convocatoria no recibe ayuda económica para compra de insumos o servicios técnicos, pero si contempla la posibilidad de asignación de tiempo para los investigadores dentro de su responsabilidad académica. Se caracteriza porque se

trata de una convocatoria abierta durante todo el año, es decir, en cualquier momento un investigador puede someter a consideración del CIU un proyecto de investigación previo aval del CIFA respectivo.

1.7.3. Convocatorias Externas

La Universidad de Pamplona participa en convocatorias de proyectos de investigación con entidades externas como Colciencias, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Organización Internacional para las Migraciones, OIM, Corpoica, DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico), ICETEX, Fundación Carolina, Colfuturo, etc., que demuestran el compromiso y responsabilidad de la Universidad con su contexto y el reconocimiento a nivel nacional y regional de los esfuerzos científicos. En este tipo de convocatorias, la universidad financia parte del valor del proyecto, que incluye entre otros el tiempo que cada investigador dedica a la ejecución del proyecto, costo por uso de equipos e instalaciones, personal de apoyo, etc.

1.7.4. Convocatoria para Maestría

Dentro de las políticas de fortalecimiento de la investigación en la Universidad de Pamplona se encuentra la formación permanente de investigadores y jóvenes investigadores en posgrado. La Universidad contaba para el año 2013 con aproximadamente 150 estudiantes matriculados en 10 Programas de Maestría, y teniendo en cuenta lo señalado en los artículos 18 y 19 del Reglamento de Estudiantes de Posgrado, la VINCI lanza la convocatoria de apoyo a proyectos de maestría con el objetivo de fortalecer las capacidades de investigación de los maestrantes de la Universidad de Pamplona y contribuir al desarrollo científico de las diferentes disciplinas, así como la internacionalización de los resultados de sus trabajos de investigación mediante la participación en redes nacionales e internacionales.

1.7.5. Convocatoria para apoyo a grupos de investigación

Los objetivos de esta convocatoria son. Propiciar el desarrollo de las funciones misionales de los grupos de investigación y propiciar la gestión de los grupos; facilitar la labor de los grupos de investigación mediante la asignación de un recurso básico, para que el grupo pueda cumplir con sus funciones y presente ante la Vicerrectoría de Investigaciones su plan operativo, cartera de proyectos e información necesaria para consolidar la cienciometría en esta dependencia y utilizar esta información para planificar de una manera más certera los procesos de investigación, creación e innovación en la Universidad de Pamplona. Así mismo, busca fortalecer las actividades de los grupos, su producción científica y promover el mejoramiento de su

calidad como unidad de investigación. Esta convocatoria cubre los siguientes rubros: personal, equipos, software, materiales y suministros, servicios técnicos y tecnológicos, material bibliográfico, material de difusión y promoción, mantenimiento de equipos, logística de seminarios y cursos.

1.8. Divulgación de la Investigación

La Universidad de Pamplona, a través de la Vicerrectoría de Investigaciones, cuenta con un Comité de Publicaciones, que se encarga de establecer las políticas para el apoyo y fomento a la divulgación científica de los desarrollos de la Universidad de Pamplona. Este comité está formado por un representante de las publicaciones científicas de cada Facultad y por el Director(a) de Investigaciones, quien lo preside.

En la actualidad, existen las siguientes publicaciones científicas en la Universidad de Pamplona:

Tabla 3. Publicaciones científicas Universidad de Pamplona.

ISBN	NOMBRE PUBLICACIÓN	FACULTAD	CATEGORÍA
0120-4211	BISTUA	Ciencias Básicas	B Colciencias
1692-7257	Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada	Ingenierías y Arquitectura	C Colciencias
1692-7125	@limentech, ciencia y tecnología alimentaria	Ingenierías y Arquitectura	C Colciencias
1692-7427	Actividad Física y Desarrollo Humano	Salud	C Colciencias
1794-9920	FACE	Ciencias Económicas y Empresariales	C Colciencias (Junio 2013) Institucional
1692-6323	CLON	Salud	Institucional
2322-9187	Opening Writing Doors Journal	Educación	Institucional
1900-9178	Revista ambiental agua, aire y suelo	Ingenierías y Arquitectura	Institucional
-----	Ciencias y Tecnología Agropecuaria	Ciencias Agrarias	Institucional

La reglamentación del puntaje por productividad académica, en particular las publicaciones que hacen los docentes de planta de la Universidad de Pamplona, se

riga por el Decreto 1279 de Junio 19 de 2002, y se gestiona a través del Comité de Puntaje de la Universidad, quien es presidido por la Vicerrectoría Académica.

1.9. Movilidad de docentes investigadores y estudiantes

1.9.1. Movilidad de docentes

La normatividad del Sistema de Investigaciones de la Universidad de Pamplona, Acuerdo 070 del 24 de Agosto de 2001 del Consejo Superior Universitario, establece en sus Artículos 47 y 50, el apoyo a docentes investigadores para participar en eventos científicos, así:

ARTÍCULO 47. Los investigadores docentes que cumplan con la ejecución de los proyectos en los términos definidos y entrega de informes a la Vicerrectoría de Investigación, serán tenidos en cuenta de manera prioritaria, para el otorgamiento de becas, pasantías y asistencia a eventos de índole científica, dentro y fuera del país.

ARTÍCULO 50. La Vicerrectoría de Investigaciones, dará apoyo a fin de que los mejores investigadores participen en eventos de alta calidad científica nacionales e internacionales, con el propósito de presentar sus investigaciones y resultados, previa evaluación del evento, siempre y cuando su ponencia se relacione con los proyectos de investigación en ejecución.

PARÁGRAFO. Cuando un trabajo de investigación haya sido aprobado por el comité organizador de un evento científico, la Rectoría de la Universidad mediante Resolución, autorizará los pasajes, viáticos y cuota de inscripción. Con esta finalidad, el investigador solicitante debe adjuntar los siguientes documentos: Copia del programa del evento, copia de la carta de invitación, resumen del trabajo que se va a presentar, presupuesto detallado de asistencia al evento, visto bueno de la Vicerrectoría de Investigaciones.

Para dar cumplimiento a la normativa, se lleva a cabo anualmente la convocatoria de movilidad para investigadores que sean invitados como ponentes a eventos científicos nacionales o internacionales. Los términos de referencia de cada convocatoria son definidos por el CIU, de acuerdo a la normativa, las políticas institucionales y a los recursos financieros disponibles. Una vez definidos los términos, esta convocatoria se fija públicamente a través de la página web de la Vicerrectoría de Investigaciones, y a su vez es notificada a cada CIFA para su difusión entre los investigadores.

1.9.2. Movilidad de estudiantes

La Universidad de Pamplona, con el ánimo de fomentar y fortalecer su función misional de *“promover la formación innovadora de sus estudiantes, derivada de la investigación como práctica central, articulada a la generación de conocimiento, en los campos de las ciencias, las tecnologías, las artes y las humanidades”*, a través de la Vicerrectoría de Investigación, Creación e Innovación, presenta anualmente una convocatoria de movilidad para estudiantes investigadores.

Esta convocatoria está dirigida a los estudiantes que hacen parte de los semilleros de Investigación de la Universidad de Pamplona que formalmente hagan parte del sistema de investigación, es decir que se encuentren registrados como investigadores en los Semilleros de Investigación articulados a un proyecto, líneas y Grupo de investigación de la Universidad de Pamplona. Los estudiantes que solicitan la movilidad deben tener proyectos radicados en la vicerrectoría de investigaciones y con acta de iniciación de fecha por lo menos dos meses antes de la solicitud de la movilidad o con proyectos culminados hasta seis meses antes de la solicitud.

Como objetivos de esta convocatoria están:

- Apoyar a los estudiantes investigadores de la Universidad de Pamplona para que difundan los avances y/o resultados de los proyectos de semilleros o tesis de pregrado y posgrado en eventos científicos nacionales e internacionales.
- Promover la formación y consolidación de los semilleros de investigación de la Universidad de Pamplona.
- Articular las actividades de semilleros de la Universidad de Pamplona con las dinámicas de las redes nacionales e internacionales de semilleros.
- Promover la capacitación y actualización permanente de los estudiantes de la Universidad de Pamplona mediante la asistencia a eventos científicos con productos concretos.
- Promover la difusión interinstitucional de los productos de investigación de docentes y estudiantes de la Universidad de Pamplona.

2. LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA

De acuerdo a lo expresado por Restrepo B (2003), en la actual sociedad del conocimiento “*la calidad de la educación superior está íntimamente asociada con la práctica de la investigación, práctica que se manifiesta de dos maneras: enseñar a investigar y hacer investigación. La primera hace alusión al ejercicio de la docencia investigativa, esto es, a utilizar la investigación en la docencia, tanto para darle pertinencia científica a ésta, como para familiarizar a los estudiantes con la lógica de la investigación e iniciarlos en su práctica, es decir para adelantar formación investigativa. La segunda hace alusión a la producción o generación sistemática de conocimiento y a su aplicación para resolver problemas del contexto*”. En este sentido, el Programa de Microbiología concibe la investigación como una parte fundamental dentro de la formación integral de los educandos y como un aspecto de vital importancia para el fortalecimiento de la región nororiental de Colombia a través de proyectos de investigación en diversas modalidades de investigación básica, aplicada y generación y transferencia de tecnologías, que impacten de una u otra forma sobre el medio tanto a nivel social, cultural y económico.

El programa de Microbiología ha pretendido articular la investigación estricta (investigación científica)⁶ y la formación para la Investigación atendiendo a las políticas institucionales que promocionan una cultura investigativa y de innovación en las prácticas sociales de la Universidad; así como, el fortalecimiento de la capacidad de investigación en la comunidad educativa que permitan tanto a la Universidad como al programa competir con estándares de calidad y excelencia nacional e internacional, con impacto en el desarrollo local, regional y nacional.

El programa propende por una formación permanente de investigadores y de jóvenes investigadores en los niveles de pregrado y postgrado articulando la investigación estricta con la formación para la investigación a través de los grupos de investigación; Semilleros de investigación y proyectos integrados de aula en diversas asignaturas y como un eje transversal en su currículo.

⁶ Restrepo, B. 2003. Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. Revista Nómadas 18: 195 – 202. Pág. 196.

2.1. Antecedentes y situación actual

Si bien el programa de Microbiología cuenta con un grupo de Investigación avalado institucionalmente y categorizado en COLCIENCIAS desde el año 2004, la investigación se viene desarrollando casi desde finales de los años 90. Posteriormente con la creación del sistema de investigación de la Universidad de Pamplona en el año 1999 (Acuerdo 046 de 17 de junio de 1999 emanado por el Consejo Superior), se articulan los grupos de investigación a las facultades o centros de investigación con lo que se genera una mayor productividad de los docentes distribuidos en diversos grupos de investigación en la universidad. En el año 2001, la Vicerrectoría de Investigaciones bajo la dirección de la profesora Fanny Yolanda Albarracín Contreras formula el plan de investigación de la Universidad de Pamplona 2001 – 2011, con la participación de 103 profesores de la institución, y que genera al final del proceso el Acuerdo 070 del 24 de agosto de 2001 mediante el cual se reorganiza el Sistema de Investigación de la Universidad de Pamplona. Durante el periodo 2001 – 2004, los docentes del Programa de Microbiología se encontraban participando en el proceso de investigación en diversos grupos institucionales tales como⁷:

- Grupo en Educación Rural (Fanny Yolanda Albarracín Contreras y Alba Lucía Roa Parra).
- Grupo Biotecnología (Alba Lucía Roa Parra, Ángela María Wilchez Flórez).
- Grupo Calidad e Inocuidad en Protección de Alimentos y Agua Potable – CIPAV (Fanny Yolanda Albarracín Contreras, Claudia Clavijo Olmos, Pilar Sarmiento, José Félix Ortiz Lemus, Liliana Rojas Contreras y Enrique Alfonso Cabeza Herrera).
- Grupo Rosalind Franklin (José Félix Ortiz Lemus).

Para el año 2004 se formaliza la investigación al interior del departamento de Microbiología mediante la creación del Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas –GICA-UP–, grupo que se registra formalmente en la plataforma ScienTI de Colciencias bajo el código COLO0024786. Posteriormente, en el año 2006 el grupo GICA-UP pasa a denominarse Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología –GIMBIO–, participando por primera vez en la convocatoria de medición de grupos llevada a cabo por Colciencias. En aquella oportunidad se obtiene la categoría C.

⁷ Universidad de Pamplona, Vicerrectoría de Investigaciones. Conocimiento y Bienestar: el nuevo reto del Siglo XXI. Plan de Investigación de la Universidad de Pamplona 2001 – 2011. Págs. 60 – 61. 2001.

En la convocatoria de medición realizada en el año 2008, el grupo GIMBIO vuelve a participar obteniendo nuevamente la categoría C. Esta clasificación en C no se considera mala si tenemos en cuenta que, para esa medición, Colciencias modificó el modelo de medición de grupos de investigación previo trabajo desarrollado por un comité de expertos durante el año 2007, para la obtención del *Índice ScientiCol*⁸. Para el año 2010, el grupo participa de nuevo en la convocatoria de medición de grupos de investigación realizada por Colciencias, con la intención de lograr la categoría B, pero para sorpresa de todos los integrantes se obtiene de nuevo una clasificación C. El resultado de esta clasificación se vio afectado principalmente por la implementación de los indicadores de medición planteados para el 2008, lo que condujo a una disminución del índice ScientiCol a pesar del incremento en la generación de nuevo conocimiento traducido en productividad de alta calidad y formación de jóvenes investigadores. Para la medición del año 2011, el grupo se presenta nuevamente, siendo reconocido por Colciencias. Debe recordarse que en esta medición solo se realizó un reconocimiento de grupos ya que Colciencias estaba trabajando en un nuevo sistema de medición tanto de grupos como de investigadores, sistema que se implementó para la convocatoria de medición y reconocimiento de grupos e investigadores año 2013.

Para la convocatoria realizada por Colciencias en el año 2013, el grupo GIMBIO mantiene la clasificación C, la cual puede atribuirse nuevamente a un mayor nivel de exigencia en los criterios de medición, la falta de certificación de algunos productos por parte de varios investigadores del grupo, así como la no actualización de todos los CvLAC y la presencia de investigadores inactivos. Las anteriores debilidades conllevaron a una revisión profunda de las actividades de investigación y planteó como reto para el grupo GIMBIO alcanzar la categoría B para la medición del año 2014, hecho que se logró.

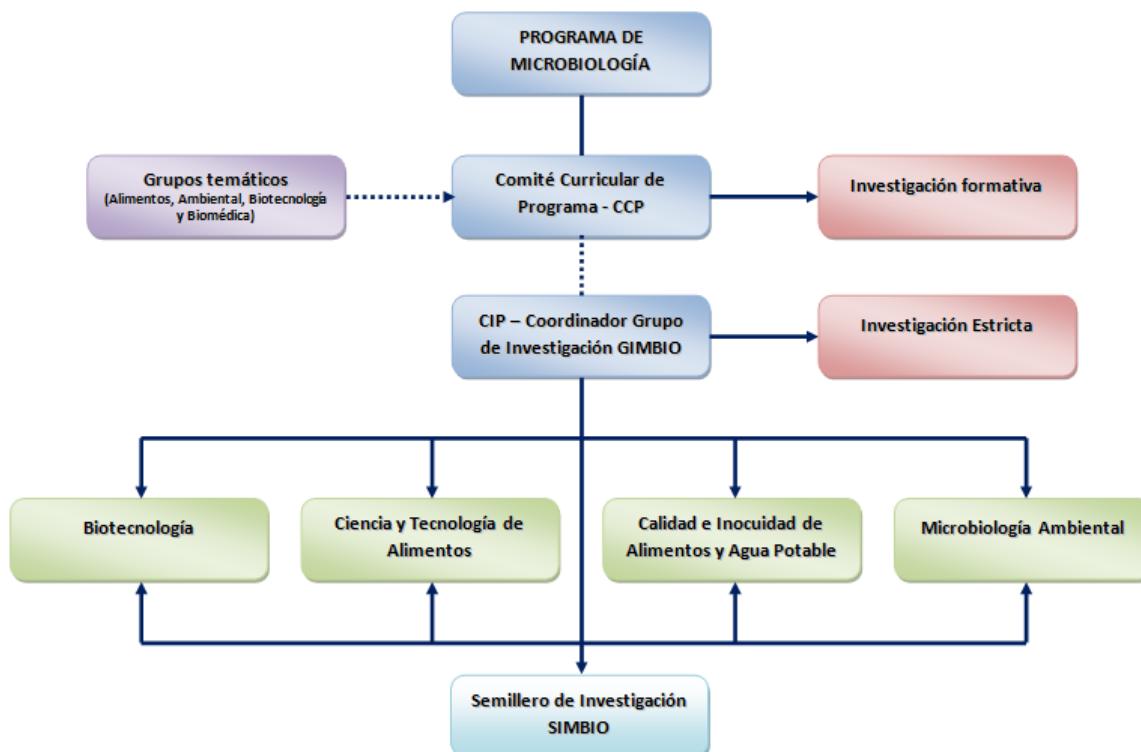
De otra parte, en el segundo periodo de 2014 se reactiva el grupo de Investigación en Nanotecnología y Gestión Sostenible adscrito desde sus inicios a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura, y dentro del cual una de las docentes del programa hace parte activa como codirectora del mismo. Este grupo también se presenta a la convocatoria de reconocimiento y medición de grupos de Colciencias año 2014, alcanzando la categoría C.

⁸ Colciencias. Numeral 1.5.La Convocatoria de grupos, año 2008. En: Modelo de medición de Grupos de Investigación, Tecnológica o de Innovación Año 2008. Pág. 9. 2008.

2.2. Organización de la investigación en el Programa de Microbiología

Para el desarrollo del proceso investigativo, el Departamento de Microbiología se ha organizado como se muestra en la siguiente figura (figura 4).

Figura 4. Estructura orgánica de la investigación en el Programa de Microbiología.



A partir de esta figura, puede verse que el Comité Curricular de Programa es el órgano máximo que regula los procesos de formación para la investigación dentro de las prácticas pedagógicas desarrolladas en la formación de profesionales en Microbiología, según las recomendaciones recibidas de los docentes del programa y que se han organizado en cuatro grupos temáticos (Alimentos, Ambiental, Biotecnología y Biomédica) atendiendo a cada una de las líneas de formación de currículo de Microbiología.

Así mismo, la investigación estricta se coordina desde el Grupo de trabajo de los investigadores del programa (el cual funciona como un órgano asesor del Comité de Programa), el cual es liderado por un docente de tiempo completo quien ejerce al mismo tiempo la dirección del Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología (GIMBIO) y lo representa ante el Comité de Investigaciones de la Facultad (CIFA). El grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología es un

grupo reconocido y avalado por la Universidad de Pamplona y clasificado en COLCIENCIAS en categoría B (COL0024786). Anexo a los grupos de investigación se encuentran los Semilleros de Investigación en: Microbiología y Biotecnología – SIMBIO (anexo al grupo GIMBIO) y el semillero NANOSOST (adscrito al grupo del mismo nombre). Estos semilleros son liderados por los directores de grupo o por otro docente investigador del grupo y ejerce su representación ante la Coordinación de Semilleros y la Vicerrectoría de Investigaciones (VINCI). Inmerso dentro de los semilleros de investigación se encuentran los grupos de trabajo (subsemilleros) adscritos a cada una de las líneas de investigación de los grupos, los cuales son tutorados por algunos de los investigadores de los grupos.

2.3. Modelo investigativo

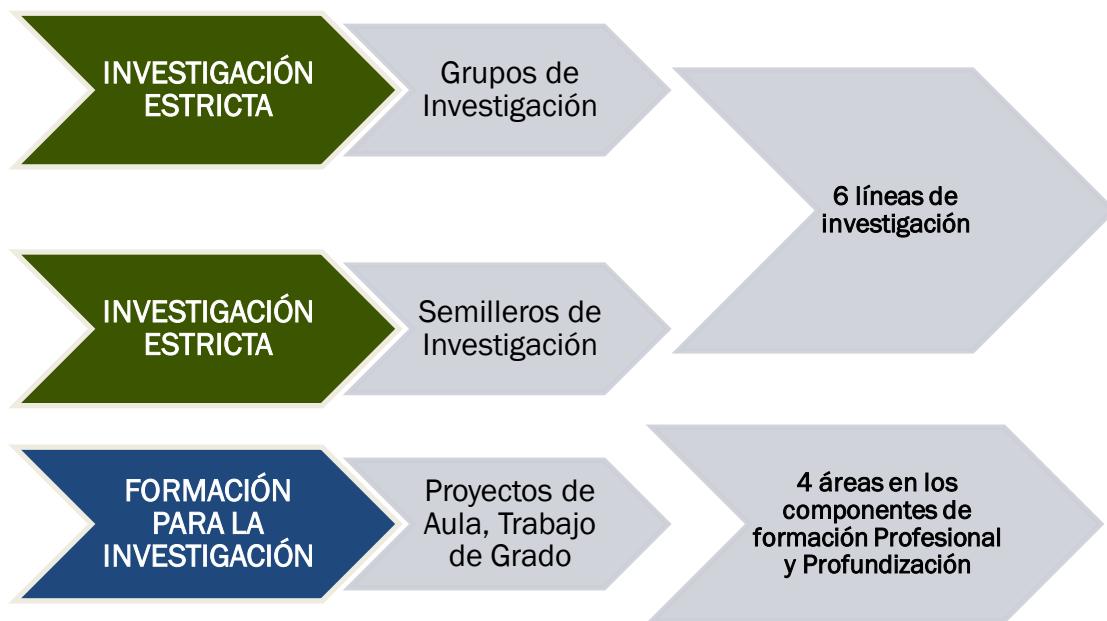
El Programa de Microbiología consciente de la importancia de la investigación como eje de desarrollo regional, nacional e internacional viene desarrollando propuestas de investigación estricta (investigación científica) y formación para la investigación como parte complementaria a su labor académica y que en algunos casos ha permitido la mejora del proceso disciplinar y de los contenidos curriculares del plan de estudios de Microbiología.

En este sentido, el modelo investigativo del programa de Microbiología se ajusta a las políticas nacionales establecidas en el Decreto 1295 del 20 de abril de 2010⁹ emanado por el Ministerio de Educación Nacional, así como las políticas institucionales establecidas tanto en el Pensamiento Pedagógico de la Universidad de Pamplona, el Acuerdo 041 del 25 de julio de 2002, el Proyecto Educativo Institucional y el Proyecto Educativo del Programa, que promocionan una cultura investigativa y de innovación en las prácticas sociales de la Universidad como uno de los ejes transversales que cruza y nutre todos los procesos de formación que se generan en el ámbito institucional; así como, el fortalecimiento de la capacidad de investigación en la comunidad educativa que permitan tanto a la Universidad como al programa competir con estándares de calidad y excelencia en el desarrollo local, regional, nacional e internacional.

El programa propende por una formación permanente de investigadores y de jóvenes investigadores en los niveles de pregrado y postgrado desarrollando su investigación sobre dos ejes fundamentales: Investigación estricta y formación para la Investigación mal denominada “investigación formativa” (Figura 5).

⁹ Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1295 del 20 de abril de 2010. Pág. 3.

Figura 5. Concepción investigativa en el Departamento de Microbiología.



Desde la perspectiva de la investigación estricta, el Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología (GIMBIO) y su semillero SIMBIO, despliegan su accionar investigativo fundamentado sobre cuatro líneas principales: Microbiología Ambiental, Biotecnología, Ciencia y Tecnología de Alimentos y Calidad e Inocuidad de Alimentos y Agua Potable. El grupo de Investigación NANOSOST-UP y su semillero desarrollan su investigación sobre dos líneas principales: Análisis del Ciclo de Vida y Nanotecnología. Los grupos y sus semilleros desarrollan proyectos de investigación básica y aplicada, algunos de ellos articulados a la dirección de diferentes tesis y trabajos de grado a nivel de posgrados en los cuales los docentes del programa imparten sus conocimientos, tanto a nivel de la Universidad de Pamplona como en otras instituciones de educación superior - IES (Doctorado en Biotecnología, Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Maestría en Biología Molecular y Biotecnología, Maestría en Ingeniería Ambiental, Maestría en Microbiología (UniMetro - B/quilla), etc.), contribuyendo de esta forma a la nacionalización e internacionalización del programa.

Desde la perspectiva formativa, la investigación se fundamenta sobre las cuatro áreas que integran el currículo de Microbiología (Alimentos, Biotecnología, Ambiental y Biomédica) desarrollando proyectos de investigación en algunas asignaturas que hacen parte de los componentes de formación Profesional y Profundización, tales

como: Microbiología Predictiva, Termobacteriología, Ciencias Bromatológicas, Agromicrobiología, Biorremediación, Microbiología de Carnes y derivados, Microbiología de Leches y derivados, Microbiología de Agua, Aire y Suelo, Aseguramiento de la Calidad, Virología, Parasitología, Biotecnología I y II, etc. Así mismo, la formación para la investigación se orienta desde el desarrollo de trabajos de grado de pregrado en diversos programas de la Universidad de Pamplona tales como Microbiología, Biología, Ingeniería de Alimentos, etc., así como en otros programas de IES nacionales e internacionales.

2.4. Formación para la Investigación

En la Ley 1188 del 25 de abril de 2008 por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior (artículo 2 - condiciones de calidad), y en especial en el Decreto 1295 del 20 de abril de 2010 por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008, en su Capítulo II "Condiciones para obtener el registro calificado", artículo 5, numeral 5.5. "Investigación", establece que el programa debe llevar una adecuada formación en investigación que establezca los elementos esenciales que permitan desarrollar una actitud crítica y una capacidad creativa para encontrar alternativas para el avance de la ciencia, la tecnología, las artes o las humanidades y el desarrollo del país. De tal forma, el programa debe prever la manera cómo va a promover la formación investigativa de los estudiantes o los procesos de investigación, o de creación, en concordancia con el nivel de formación y sus objetivos.

La formación para la investigación es aquel tipo de investigación que se hace entre estudiantes y docentes en el proceso de desarrollo del currículo de un programa y que es propio de la dinámica de la relación con el conocimiento que debe existir en todos los procesos académicos tanto en el aprendizaje, por parte de los alumnos, como en la renovación de la práctica pedagógica por parte de los docentes. Es una generación de conocimiento menos estricta, menos formal, menos comprometida con el desarrollo mismo de nuevo conocimiento o de nueva tecnología.

Retomando los conceptos de Restrepo (2003), el tema de la mal denominada "investigación formativa" en la educación superior es un problema que debe abordarse desde lo pedagógico y no desde el sentido estricto de lo investigativo. La "investigación formativa" aborda, en efecto, el problema de la relación docencia-investigación o el papel que puede cumplir la investigación en el aprendizaje de la misma investigación y del conocimiento, problema que nos sitúa en el campo de las

estrategias de enseñanza y evoca concretamente la de la docencia investigativa o inductiva o también el denominado aprendizaje por descubrimiento. Por tratarse de un problema pedagógico y didáctico es menester iniciar su estudio desde las estrategias de enseñanza, ya que su presencia es consustancial, como ya se sugirió, a una de las grandes vertientes o estrategias de enseñanza: la de aprendizaje por descubrimiento.

Partiendo de la concepción anterior, en el Programa de Microbiología son dos las grandes estrategias que se emplean como métodos de enseñanza y formación para la investigación, así pueda parecer exageradamente reduccionista. Ellas son la estrategia de enseñanza expositiva o por recepción (Aprendizaje significativo), la cual está más centrada en el docente y en el contenido (formación teórica), y la estrategia de aprendizaje por descubrimiento (lo que conlleva a la construcción del conocimiento), más centrada en el estudiante (abordada desde la práctica). En este sentido, la segunda estrategia es la que sirve de nicho a la formación para la investigación.

El programa de Microbiología de la Universidad de Pamplona presenta una gran fortaleza en cuanto a la naturaleza de sus cursos, y es que la mayoría de ellos (63,83%) son de carácter teórico-práctico (30 cursos de 47), lo que consiente el manejo indisoluble de la teoría y la práctica. Es precisamente esta naturaleza de los cursos la que permite aplicar el método de enseñanza aprendizaje significativo (expositiva o receptivo) denominada en la vertiente pedagógica como cognitivista, basado en didácticas activas (prácticas de laboratorio y ejecución de proyectos de aula que conducen a que el aprendizaje se dé también por descubrimiento).

- **Aprendizaje significativo (enseñanza expositiva o por recepción):** Es de la naturaleza de la estrategia expositiva que la motivación, presentación, discusión y ejercitación, recapitulación, evaluación y conclusiones, componentes que reflejan las etapas herbartianas, son responsabilidad principalmente del docente. Este responde por cerca del 90% del proceso de manejo y transmisión del conocimiento, mientras el alumno es más un receptor de la exposición del profesor y depende de la actividad de éste en clase y aún fuera de ella. Al menos la iniciativa en el manejo del conocimiento, por parte del estudiante, puede llegar apenas al 10% (Restrepo, 2003), aunque en la noción teórica de créditos y organización de las actividades académicas, el estudiante dedique el doble del tiempo al trabajo independiente por cada hora de contacto directo (horas teóricas). Su aprendizaje se da, entonces, por recepción de conocimiento,

recepción que no necesariamente es negativa, ya que puede ser, y de hecho muchas veces es, recepción significativa.

- **Aprendizaje por descubrimiento:** Si en la estrategia anterior el docente es responsable por el 90% de las actividades de la clase, en ésta las cosas se revierten y es el estudiante quien hace de protagonista. En la práctica, el docente puede emplear diversas didácticas para llegar a la construcción del conocimiento por parte del estudiante. Por ejemplo, se puede abordar la temática práctica del curso a partir del planteamiento de una situación problemática, llegando a tratarse incluso en algunas ocasiones de problemas incompletos o que no están bien estructurados, dejando que su estructuración sea parte del trabajo del estudiante. En la estrategia de descubrimiento existen, en efecto, dos vertientes: la de problemas incompletos frente a los cuales el estudiante debe hacerlo todo, y aquella en la que el profesor estructura bien el problema y lo plantea de entrada a los estudiantes. Las más de las veces el docente plantea el problema, expone interrogantes buscando activar los procesos cognitivos del estudiante. Por eso esta estrategia, vista desde el aprendizaje, no desde la enseñanza, suele denominarse aprendizaje por descubrimiento (organización) de conocimiento. A partir de un problema el estudiante busca, indaga, revisa situaciones similares, examina literatura relacionada, recoge datos, los organiza, los interpreta y enuncia soluciones. Construye, así, (organiza) conocimiento o aprendizaje de conocimiento, aunque sea conocimiento ya existente. Desde esta estrategia de enseñanza es más posible fomentar competencias investigativas, así no se desarrollen proyectos completos de investigación. Es lo que puede denominarse formación para la investigación.

2.4.1. Infraestructura

Las actividades de formación para la investigación se lleva a cabo tanto en el Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas, en los laboratorios de docencia propios del programa y en los laboratorios de apoyo. Para este fin el Programa cuenta con seis laboratorios propios: SB 202: Toxicología de Alimentos, Microbiología de Leches, Aseguramiento de la Calidad; SI 204: laboratorios de Aguas, SI 205: Microbiología General y Citología; SI 206: Micología, Microbiología de Alimentos, SI 209: Biotecnología y Microbiología Industrial; SI 210: Parasitología e Inmunología, SI 304: Bromatología y Microbiología de Carnes; así como la proyección de un nuevo laboratorio de Microbiología Ambiental (Agua, aire y suelo). Además cuenta con laboratorios de apoyo (Biología, Química, Física, Bioquímica y laboratorios especializados como los de Análisis Instrumental, Operaciones Unitarias, Plantas

Piloto de Alimentos, etc. Todos estos espacios y sus respectivas dotaciones son propicios para el ejercicio tanto de la labor académica como investigativa. Así mismo, estos espacios son empleados como laboratorios de apoyo para otros programas de pregrado y posgrado de la misma universidad y para la ejecución de actividades de investigación aplicada

2.4.2. Proyectos integrados de aula

Como ya se ha especificado, el Programa de Microbiología concibe la investigación como una parte fundamental dentro de la formación integral de los educandos tanto a nivel de pregrado como en posgrado, articulando pequeñas propuestas de investigación dentro del aula, que contribuyen con:

- Generación de expectativas en los estudiantes, así como el desarrollo de una actitud crítica y argumentativa sobre sus propios puntos de vista.
- Que el estudiante aprenda haciendo mediante la resolución de pequeños problemas con los que pueda enfrentarse en su reto profesional.
- La integración a la vida institucional.
- Reconozcan un problema y elaboren distintas posibilidades para resolverlo.
- Valoren sus posibilidades de hacer y pensar.
- Respeto por los distintos puntos de vista de los demás y aceptación de las diferencias individuales, de tal forma que puedan participar en forma cooperativa y solidaria con sus compañeros y genere en ellos la seguridad en las relaciones interpersonales que establezcan dentro y fuera de la institución.
- Búsqueda de nuevos prospectos con potencial e interés por la investigación.

Los Proyectos integrados de investigación en el aula consisten en prever las actividades articuladas entre sí y los recursos necesarios para poder llevarlas a cabo, con el fin de producir un servicio o un bien capaz de satisfacer una necesidad o de resolver un problema. En otras palabras, es una manera de organizar los contenidos para que el aprendizaje sea significativo, a partir de una situación conflictiva que se contextualiza en la realidad. El trabajo en proyectos permite enriquecer la experiencia del alumno, manteniendo el interés y la motivación durante su desarrollo. De esta forma, el proyecto constituye una atrapante propuesta para el proceso de enseñanza - aprendizaje, en el cual el estudiante siente que confía en sus propias posibilidades, en sus conocimientos, sintiéndose protagonista activo del desarrollo mismo,

respetado en sus ideas y en la de sus pares, valorado al ser escuchado en lo que piensa y sabe sobre el tema. En otras palabras, se siente un verdadero hacedor de su propio aprendizaje.

Los proyectos de aula se han integrado gradualmente en distintas asignaturas del pensum a través del planteamiento y resolución de problemas reales o impulsando las iniciativas de los mismos estudiantes sobre áreas de interés común. Los trabajos de investigación predominan en las asignaturas que hacen parte del componente de formación en profundización: Electivas profesionales I y II, así como en el componente de formación profesional: Virología, Biotecnología I y II, Microbiología Industrial, Microbiología de Granos, Frutas y Hortalizas, Microbiología de Carnes y Pescados, Micología, Parasitología, Aseguramiento de la Calidad, etc.

Algunos de los proyectos de aula realizados por estudiantes se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Relación de algunos proyectos de aula desarrollados en algunas asignaturas del programa de Microbiología.

NOMBRE DEL PROYECTO	ASIGNATURA
Correlación de diversos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en la determinación de la vida útil en dulces de leche.	Aseguramiento de la Calidad.
Determinación experimental de las constantes de resistencia térmica de <i>Escherichia coli</i> en un sistema de calentamiento abierto.	Termobacteriología.
Ánálisis microbiológico y fisicoquímico de cuatro suelos agrícolas de Pamplona.	Agromicrobiología.
Aislamiento de Cianobacterias y Microalgas de diferentes zonas de la provincia de Pamplona.	Biotecnología I.
Evaluación de diferentes sustratos en la obtención de amilasas por acción de <i>Bacillus spp.</i> y <i>Aspergillus spp.</i>	Biotecnología II.
Degradación de colorantes mediante el uso de hongos ambientales. Biotecnología II. Adecuación de residuos de agar para su biotratamiento.	Biotecnología I.
Efecto del pH, actividad de agua, temperatura y concentración de sal sobre la cinética de crecimiento de <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i> en matrices líquidas.	Microbiología Predictiva.
Determinación de diversos parámetros cinéticos del declive y constantes térmicas de <i>S. aureus</i> en un	Termobacteriología.

NOMBRE DEL PROYECTO	ASIGNATURA
sistema de calentamiento abierto.	
Identificación de hongos alterantes en jugo de mango producido en una empresa de la ciudad de Barranquilla (Atlántico) y diseño de un tratamiento térmico para su destrucción.	Termobacteriología.
Calidad microbiológica de equipos y utensilios, superficies y ambientes de los hogares de bienestar familiar en el casco urbano de Pamplona.	Aseguramiento de la Calidad.
Estimación de la vida útil del queso doble-crema almacenado a temperatura ambiente (17°C).	Microbiología de Leches.
Evolución de determinados parámetros físico-químicos y microbiológicos de las galletas conservadas a temperatura ambiente.	Aseguramiento de la Calidad.
Implementación del sistema HACCP a la carne molida de consumo en el hogar infantil Los Pastorcitos del Barrio Santa Marta de la ciudad de Pamplona.	Microbiología de Carnes.
Evolución de algunos parámetros físico-químicos y microbiológicos del dulce de leche “Panelitas” elaborado en la ciudad de Pamplona.	Aseguramiento de la Calidad.
Incidencia del proceso de maduración en las características fisicoquímicas de la fresa.	Aseguramiento de la Calidad.
Estimación de la vida útil del salchichón a diferentes temperaturas de conservación, y obtención de un modelo de predicción del crecimiento microbiano.	Microbiología de Carnes.
Determinación preliminar de <i>Vibrio cholerae</i> en mariscos utilizados en los restaurantes de la ciudad de Pamplona para la preparación de platos de mar.	Microbiología de Carnes.
Evolución de algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la Génova comercializada a temperatura ambiente en la ciudad de Pamplona y Estimación de su vida útil a través de modelos predictivos de crecimiento bacteriano.	Microbiología de Carnes.
Evolución de las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del yogur almacenado a temperatura ambiente y estimación de su vida útil.	Microbiología de Leches.

NOMBRE DEL PROYECTO	ASIGNATURA
Efecto de la temperatura, pH y depresores de la actividad de agua sobre el crecimiento de <i>Salmonella enteritidis</i> .	Microbiología Predictiva.
Determinación de diversos parámetros cinéticos del declive y constantes térmicas de <i>Enterococcus faecalis</i> en un jugo de guayaba.	Termobacteriología.
Efecto de la temperatura de incubación y medio de cultivo en la cinética de crecimiento de <i>Penicillium roqueforti</i> .	Microbiología predictiva.
Efecto de la temperatura, pH y depresores de la actividad de agua sobre el crecimiento de <i>Staphylococcus aureus</i> .	Microbiología predictiva.
Determinación del punto frio y velocidad de flujo de calor en soluciones de almidón al 5%, 10% y 15%.	Termobacteriología.
Efecto del tiempo y temperatura de escaldado sobre la calidad fisicoquímica y sensorial de la papa (<i>Solanum tuberosum</i>).	Termobacteriología.
Determinación de las propiedades térmicas de un jugo de guayaba y efecto del tratamiento térmico sobre <i>Enterococcus faecalis</i> .	Termobacteriología.
Determinación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de la panela comercializada en el municipio de Pamplona, Norte de Santander.	Ciencias Bromatológicas.
Estudio bromatológico de alimentos infantiles de mayor consumo en la ciudad de Pamplona.	Ciencias Bromatológicas.
Evaluación, análisis y mejora de las buenas prácticas de manufactura en expendios de comidas rápidas de la ciudad de Pamplona.	Aseguramiento de la Calidad.
Determinación de la capacidad microbicia de dos salsas comerciales (tipo negra y Bar BQ) en alas de pollo almacenadas en refrigeración y congelación	Microbiología de Carnes.
Evaluación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de Cachama (<i>Colossoma macropomum</i>) de la Piscícola San Silvestre S.A. de la ciudad de Barrancabermeja, Santander	Microbiología de Carnes.
Evaluación del tiempo y temperatura de cocción de la carne de hamburguesa	Microbiología de Carnes

NOMBRE DEL PROYECTO	ASIGNATURA
Determinación de la calidad microbiológica de la Génova conservada a temperaturas de refrigeración y congelación	Microbiología de Carnes
Determinación de la microbiota presente en pulpas de frutas artesanales (durazno, guanábana y tamarindo), almacenadas en refrigeración y congelación	Microbiología de Cereales, Frutas y Hortalizas

2.4.3. Trabajo de Grado.

El programa de Microbiología mediante Acuerdo 050 del 5 de junio de 2006 del Consejo Académico de la Universidad de Pamplona, reglamentó su trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial. El trabajo de grado constituye el paso final de nuestros estudiantes hacia la vida profesional, ya que la modalidad de trabajo realizado por los mismos es una práctica empresarial con una duración media de cuatro (4) a seis (6) meses. En dicha práctica empresarial, se ha definido como objetivo que el estudiante tenga la oportunidad de aplicar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la vida universitaria al campo industrial e investigativo, a fin de complementar su formación académica con la obtención de la experiencia del ejercicio profesional, y a su vez constituye una transición hacia la vida laboral de nuestros estudiantes.

La práctica empresarial forma parte del proceso de formación académica del estudiante en la profesión de Microbiólogo (a) y tiene por tanto un carácter obligatorio. Se realiza mediante el cumplimiento de un "Plan de Trabajo", establecido tanto por la Universidad de Pamplona a través de la Facultad de Ciencias Básicas y la Dirección del Programa de Microbiología, así como por parte de la empresa o centro de investigación donde el estudiante lleve a cabo su práctica. Por lo tanto, las únicas modalidades aceptadas para llevar a cabo el trabajo de grado son: práctica empresarial o práctica en investigación. La práctica puede ser desarrollada en diversos escenarios como: industrias de alimentos, laboratorios clínicos o microbiológicos, Secretarías Departamentales y Municipales de salud, Empresas Sociales del Estado (Hospitales), Empresas de Tratamiento de Aguas Potables y Residuales, laboratorios Farmacéuticos, Ingenios Azucareros, Centros e Institutos de Investigación en: Microbiología, Biotecnología, Inmunología, Alimentos, etc., así como en Instituciones de Educación Superior.

Como resultado de las prácticas en investigación, se han generado diversos trabajos de grado que por su carácter de confidencialidad por parte de los directores no se han divulgado ampliamente, reposando copia impresa y digital de los mismos en el Departamento de Microbiología. Así mismo, reposa una copia digital en la Biblioteca Central de la Universidad de Pamplona y copia impresa en cada una de las empresas y/o centros de investigación.

2.4.3.1. Trabajos de grado desarrollados por estudiantes del programa de Microbiología bajo modalidad de investigación en la Universidad de Pamplona.

A continuación se listan los trabajos de grado que han desarrollado los estudiantes del programa de Microbiología bajo modalidad de investigación en la Universidad de Pamplona:

1. 1996. Informe de pasantía realizado en los laboratorios de Microbiología de la Universidad de Pamplona: Implementación de métodos de conservación de cepas. Tutor: Ángela Marina Wilchez Flórez. Orientado: Luis Enrique Mora Arismendi.
2. 1998. Informe de pasantía realizado en los laboratorios de Microbiología de la Universidad de Pamplona: Implementación del cepario bacteriano del Departamento de Microbiología. Tutor: Ángela Marina Wilchez Flórez. Orientada: Ángela Maritza Cajiao Pedraza.
3. 2005. Caracterización fisicoquímica de los productos cárnicos y análisis microbiológicos de la salchicha ranchera elaborados en la industria de alimentos CETA de la Universidad de Pamplona. Diana Mayery Albarracín Sánchez.
4. 2005. Caracterización fisicoquímica de los derivados lácteos y análisis microbiológicos del queso doble crema elaborados en la planta de leches de la industria de alimentos CETA de la Universidad de Pamplona. Diana Yhajaira Mantilla Lizarazo.
5. 2007. Efecto de la concentración de ácido láctico, cítrico y ascórbico sobre la cinética de crecimiento de *Escherichia coli* ATCC 25922 a 37°C, Colombia, 2007. Tutor principal: Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Orientados: Adriana Milena Pedroza Sandoval, Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
6. 2008. Evaluación de cultivos stock y semi-stock preservados desde el año 2005 y 2007 en el cepario de la Universidad de Pamplona. Tutor: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Nelly Rincón Rondón. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.

7. 2009. Aproximación a una identificación de cepas entéricas mediante el sistema Microbact 24E. Tutor: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientado: Edgar de la Hoz Barros, Universidad Popular del Cesar.
8. 2009. Determinación de la cinética de crecimiento y producción conidial de hongos filamentosos del cepario de la Universidad de Pamplona en diferentes medios de cultivo. Tutores: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Aixa Margarita Gamboa González. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
9. 2009. Efecto de la temperatura de incubación sobre el crecimiento de diversas bacterias del cepario de la Universidad de Pamplona. Tutor: Ángela Maritza Cajiao Pedraza, Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Orientada: Nilsy Juliette Cerpa Vázquez. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
10. 2009. Modelamiento del efecto conjugado de la temperatura, pH y porcentaje de NaCl en el crecimiento y conidiación de *Aspergillus niger* ATCC 16404 y HAN 001 en agar malta Dextrosa modificado, Colombia, 2009, Tutor principal: Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Orientados: Deisy Johanna Cañón Rincón, Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
11. 2009. Determinación de la vida útil de la leche entera pasteurizada mediante la degradación cinética de la caseína. Investigador Principal: Luis Enrique Guzmán Carrillo (Universidad de Cartagena), Coinvestigador: Enrique Alfonso Cabeza Herrera (Universidad de Pamplona). Trabajo de Pregrado en Ingeniería de Alimentos, Universidad de Cartagena. Orientados: Catalina Pinzón Sinuco, Jesús Canencia Bayuelo.
12. 2010. Estudios preliminares para reutilizar residuos de medios de cultivo en la obtención de agar-agar recolectados en el centro de preparación de medios de la Universidad de Pamplona. Tutor: Ángela Maritza Cajiao Pedraza, Ramón Ovidio García Rico. Orientada: Silvia Paola Castillo Mogollón. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
13. 2010. Ensayo preliminar de biodegradación de residuos de agar del centro de preparación de medios de la Universidad de Pamplona utilizando *Eisenia foetida*. Tutor: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Esther Rodríguez Acosta. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
14. 2010. Evaluación preliminar sobre la diversidad de orquideomicorizas en el Alto de Borrero, Municipio de Pamplona. Tutor: Francisco Rodríguez Rincón. Orientadas: Ángela Mogollón, Leidy Bautista. Trabajo de pregrado en Biología, Universidad de Pamplona.
15. 2010. Simulación del efecto conjugado de la temperatura, pH y actividad de agua (%NaCl) sobre el crecimiento micelial y germinación conidial de *Aspergillus niger* ATCC 16404 y HAN 001 en una matriz sólida empleando agar PDA modificado.

- Colombia, 2010, Tutor principal: Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Orientados: Carolina Daza Suárez, Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
- 16. 2010. Verificación del comportamiento metabólico de diez cultivos microbianos preservados y mantenidos en el cepario de la Universidad de Pamplona. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Doris Yesenia Duarte Caicedo. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
 - 17. 2011. Ensayo preliminar de biodegradación de los residuos de papel kraf, algodón y gasa de los laboratorios del bloque Simón Bolívar utilizando hongos basidiomycetes para posterior alimentación de la lombriz del genero *Eisenia* sp. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientado: Gabriel Venancio Jaimes Peña. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
 - 18. 2013. Obtención de nuevas colecciones bacterianas de importancia académico – investigativa en la Universidad de Pamplona. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Sandra Milena Sandoval Robayo. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
 - 19. 2013. Aislamiento identificación y conservación de hongos ambientales en el cepario de la Universidad de Pamplona. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Carmen Cecilia Rojas Villamizar. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
 - 20. 2013. Evaluación del uso de glicerol como agente crioprotector en cepas fúngicas del cepario de la Universidad de Pamplona. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Melissa Isabel Pérez Cortínez. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
 - 21. 2014. Determinación de la concentración mínima inhibitoria de cuatro desinfectantes para controlar la contaminación ambiental en el cepario de la Universidad de Pamplona. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Johana Licett Pinto Sánchez. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
 - 22. 2014. Evaluación del uso del glicerol como agente crioprotector en cepas fúngicas del cepario de la Universidad de Pamplona a los cinco, seis y siete meses del almacenamiento. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientada: Marisol Suárez Bautista. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
 - 23. 2014. Caracterización preliminar de residuos líquidos obtenidos del proceso de recuperación de agar de desecho de los laboratorios de microbiología de la Universidad de Pamplona. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientado: David Leonardo Blanco. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.

24. 2014. Nuevo recurso bacteriano y fúngico para el cepario de la Universidad de Pamplona: aislamiento, identificación y conservación de *Streptococcus* spp., *Clostridium* spp., *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., y *Cladosporium* spp. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientadas: Abril Cecilia Fragozo Benjumea y Silvia Andrea Contreras Peñaranda. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
25. 2014. Aislamiento e identificación de posibles microorganismos causantes de mastitis en los hatos lecheros del municipio de Toledo y corregimiento de La Legía - Norte de Santander. Tutor principal: Liliana Rojas Contreras. Orientada: Elizabeth Cruz Contreras. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.
26. 2014. Caracterización fenotípica de Archaeas metanogénicas aisladas de un sistema de bioreactores de flujo ascendente separado en dos fases operando con lixiviado, agua residual y estiércol porcino. Tutor principal: Ángela Maritza Cajiao Pedraza. Orientado: Jorge Luis Ortiz Carrillo. Trabajo de Pregrado en Microbiología, Universidad de Pamplona.

2.4.3.2. Trabajos de grado en modalidad investigación desarrollados en Centros o Institutos de investigación, y/o universidades externas.

De igual forma, algunos estudiantes han realizado su trabajo de grado en modalidad de investigación fuera de la Universidad de Pamplona, en diversos centros de Investigación, e Instituciones de Educación Superior. A continuación se presenta el listado de los trabajos desarrollados bajo esta modalidad:

1. 1996. Mejoramiento de la Calidad de las leches en Explotaciones de ganado doble propósito en el piedemonte del Departamento del Meta, y determinación de niveles de Ácido Benzoico en leches. Enrique Alfonso Cabeza Herrera.
2. 1997. Proyecto de Investigación “Mejoramiento de la Calidad de las leches en Explotaciones de ganado doble propósito en el piedemonte del Departamento del Meta”. Carlos Eduardo Navia López.
3. 1998. Aislamiento y producción masiva del hongo entomopatógeno *Verticillium lecani* empleado en el Control Biológico de la Mosca Blanca *Trialeurodes vaporariorum*. Liliana Devia Manchola.
4. 1999. Aislamiento, identificación y determinación de un sustrato para la propagación del hongo *Verticillium lecanii* como controlador de la mosca blanca. Yaneth Amparo Vera Lizarazo.
5. 1999. Informe de Pasantía Instituto de Inmunología Hospital San Juan De Dios. Josefa Antonia Rodríguez García.

6. 1999. Caracterización de riesgo microbiológico de los efluentes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas con perspectivas de reuso en agricultura de la estación de investigación de Ginebra, Valle del Cauca. Hermes Garcés Echeverri.
7. 1999. Informe de pasantía sobre la producción del hongo *Bauveria bassiana* llevada a cabo en el laboratorio de producción de entomopatógenos del ICA seccional Norte de Santander. Juan Miguel Ibarguen Salas.
8. 2000. Práctica microbiológica Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA Universidad Nacional. Josefina Leonor Baute Cabarcas.
9. 2000. Práctica profesional del Instituto Nacional de Salud laboratorio de microbiología. Dina Paola Bracho Rincón.
10. 2000. Informe de práctica microbiológica Instituto de Inmunología Hospital San Juan de Dios. Francisco Wilson Puerta.
11. 2000. Informe de práctica microbiológica Instituto de Inmunología Biología molecular malaria. Jose Eduard Guerrero Bravo.
12. 2000. Informe de pasantía realizada en el laboratorio de producción de hongos entomopatógenos del ICA, Pamplona. Elenit Laguado Corredor.
13. 2000. Informe de pasantía Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA Universidad Nacional. Rogelinda Esther Barraza Cabarcas.
14. 2001. Informe de práctica microbiológica en el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Cartagena. Luis Fernando Morris Navarro.
15. 2001. Informe de práctica microbiológica en el Instituto Colombiano de Petróleo - ICP. Carlos Andrés Gil Duran.
16. 2001. Informe de pasantía. Mantenimiento y conservación de hongos filamentosos del sistema de germoplasma de microorganismos con interés de control biológico. Corpoica. Dinary Eloisa Duran Sequeda.
17. 2001. Práctica profesional laboratorio de microbiología del instituto de ciencia y tecnología de alimentos ICTA Universidad Nacional. Zulma Guzmán Daza.
18. 2001. Estudio sobre las fenoloxidases del hongo *Pleurotus ostreatus* cultivo y aislamiento del ARN total del micelio. Ludy Yaneth Mendoza Sandoval.
19. 2001. Informe de pasantía realizada en la Universidad del Valle: Análisis microbiológicos de lodos. Dany Mercedes Acevedo Cala.
20. 2001. Informe de pasantía en el laboratorio de microbiología del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional. Diego Alejandro Sánchez Suárez.
21. 2002. *Bacillus thuringiensis* herramienta para el control biológico. Jhoana Ester Hernández Tolosa.

22. 2002. Control biológico del chinche de los pastos *Btissos leucopterus* (say) *hemiteptera lygaeidae* con el hongo *Bauveria bassiana*. Candelaria Mercedes Madrid Miranda.
23. 2004. Caracterización molecular e inmunoquímica de *Ananás comosus*. Yulieth Mora Guerrero.
24. 2004. Estudio de variabilidad genética de *Taenia solium* en diversas regiones geográficas colombianas. Richard Fernando Baez Castro.
25. 2004. Análisis en geles bidimensionales de glicoproteinas antigénicas de *Taenia solium*. Jenny Dimelsa Gómez Arrieta.
26. 2004. Aislamiento y caracterización de microorganismos celulolíticos y soluentogénicos a partir del efluente de plantas extractoras de Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia. María Fernanda Flórez Gómez.
27. 2004. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis – INVEMAR: calidad ambiental marina. Deyanira del Pilar Fuentes Parada.
28. 2004. Evaluación de la cinética de crecimiento microbiano de los principales grupos funcionales de un abono orgánico tipo Bocashi. Daniel Eufracio Ortiz Villamizar.
29. 2004. Producción de hongos entomopatógenos - *Beauveria bassiana* cepa 9205 de Cenicafe para el control biológico de la broca *Hypothenemus hampei* - en cultivos de café del Departamento de Norte de Santander. Luzarleth Esther Acevedo Martínez.
30. 2004. Selección y aislamiento de clones de *Arthospira máxima*, *Arthospira platensis*, *Spirulina*, para la producción biomasa a nivel industrial. Solarium biotechnology s.a. – Iquique, Chile. Diana Maritza Rojas Amezquita.
31. 2005. Aislamiento e identificación de microorganismos patógenos en diferentes casos de enfermedades infecciosas en la ciudad de Mérida - Venezuela. Laboratorio de microbiología y parasitología ULE-ULA (Laboratorio de Salud Pública del Estado Mérida). Carlos Torres Bayona.
32. 2005. Evaluación de la desinfección por fotofecton de tres especies bacterianas bajo condiciones controladas proyecto biosolar detox grupo de investigación en procesos avanzados de oxidación para tratamientos biológicos y químicos (GAOX) Universidad del Valle. María Pia Cantillo Maldonado.
33. 2005. Implementación y validación de un método para determinar la presencia de *Salmonella* spp a partir de los acondicionadores orgánicos del suelo, realizado en el ICA – LANIA. Luis Francisco Cacua Barreto.
34. 2005. Estudio de mecanismos de resistencia a fluoroquinolonas en cepas mutantes espontáneas resistentes a gatifloxacina y mixofloracina de *Mycobacterium boris* bcg, y giprofloxacina y esparfloxacina de *Mycobacterium smegmatis*. Oscar Alexander Piñeros.

35. 2006. Informe de la práctica profesional realizada en el área de laboratorio de la empresa Solarium Biotechnology S.A. Iquique, Chile para el desarrollo y mejora continua de la producción industrial de *Arthrobacteria spp.* Liliana Flórez Miranda.
36. 2006. Colección de tejidos y estandarización de metodologías para la caracterización molecular de la diversidad de bacterias nitrificantes en el laboratorio de biología molecular del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH). Natalia González Quintero.
37. 2007. Cuantificación de bacterias nitrificantes, denitrificantes fijadoras de nitrógeno y heterótrofas de humedales artificiales sub- superficiales para tratamiento de agua residual – Universidad del Valle. Ericka Trinidad Gaitán.
38. 2007. Consorcio microbiano en biorremediación de suelos contaminados con petróleo extrapesados – ensayos de tratabilidad – IDEA, Venezuela. Katherine Mendoza Guevara.
39. 2007. Evaluación de procesos heliofotocatalíticos para la inactivación de *E. coli* en fuentes de agua superficial – Universidad del Valle – Cali. Yander Omar Mendoza Capacho.
40. 2007. Efecto de la concentración del ácido cítrico, láctico y ascórbico sobre la cinética de crecimiento de *E. coli* – Universidad de Pamplona. Adriana Milena Pedroza Sandoval.
41. 2007. Determinación de la calidad higiénico-sanitaria de la leche cruda provenientes del hato de veterinaria de la Universidad Nacional utilizada como materia prima en la elaboración de productos. Mónica Patricia Gamboa Guerrero.
42. 2007. Evaluación de bacterias del género *Bacillus* sp con diferentes métodos tanto in vitro e in vivo como control biológico de *Moniliophthora roreri* en cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en la estación experimental La Suiza, Rionegro – S/der. María Angélica Jaime Angulo.
43. 2007. Conservación de cepas de referencia ATCC y evaluación de la productividad y selectividad de los medios de cultivo mediante método ecométrico – Fundación INTAL. Luz Marina Gómez Álvarez.
44. 2007. Cinética de crecimiento, caracterización bioquímica de bacterias sulfato reductoras (BSR) del Campo Cirainfantas, Barrancabermeja – Santander y planteamiento de mejoras al método de recuento directo de bacterias totales por microscopía de epifluorescencia establecido por el Laboratorio de Biocorrosión (CIC). Eder Leonardo Casanova Montes y Clarien Selene Guerrero Vega.
45. 2008. Desinfección de aguas superficiales contenido *E. coli* con fotocatalizadores en un colector parabólico compuesto (CPC) – Universidad del Valle. Edwin Omar Tafur Solano.

46. 2008. Evaluación de diferentes relaciones C/N y C/P sobre la biodegradación de un ripio petrolizado. Análisis microbiológico de un experimento de biorremediación. IDEA, Venezuela. José Luis Medrano Espinoza.
47. 2008. Estudio microbiológico preliminar de los carpóforos frescos de *Pleurotus ostreatus* almacenado en refrigeración. Luis Alberto Torres Sandoval.
48. 2008. Evaluación de rizobacterias fosfatosolubilizadoras y diazotróficas sobre el suelo del distrito de riego del Río Zulia, Norte de Santander. Vanessa Paola Prato Sarmiento.
49. 2008. Evaluación a escala laboratorio de dióxido de titanio y reacciones tipo fenton para la remoción del bacteriófago PHIX 174. Luis Elkin Rico Bautista.
50. 2008. Influencia de la temperatura de pre-procesamiento de la línea celular sf-21 en la purificación de la proteína mayoritaria de cápside I1 del virus del papiloma humano tipo 16. Jorge Daniel Osorio Márquez.
51. 2008. Comparación de la viabilidad celular por dos técnicas de congelación: crio preservación controlada vs. Congelación tradicional. Daniel Rangel Rojas.
52. 2009. Análisis transcripcional del gen gliceraldehido 3 fosfato deshidrogenasa (GPD) en *Penicillium camemberti* en diferentes fuentes de carbono y análisis funcional de su promotor mediante un gen reportero. USACH – Chile. Jeisson Fidel Cadena Cubides.
53. 2009. Estandarización del protocolo de peso seco y conteo celular para la cuantificación biomasa a partir de microalgas llevada a cabo en la Universidad de La Sabana. Yuleibis Yulieth Soto Manjarrez.
54. 2009. Evaluación de un péptido polimérico sintetizado a partir de una secuencia específica de la proteína mayoritaria I1 de la capsida del virus de papiloma humano dirigido a anticuerpos anti-VPF por medio de la técnica de Elisa indirecta. Manuel Enrique Campo Eliaz.
55. 2010. Evaluación de la actividad antibiotica de la neomicina presente en el producto Wassertrol frente al estándar de referencia USP utilizando como microorganismo de prueba *Staphylococcus epidermidis* cepa ATCC 12228. Marly Juliana Rangel Mendoza.
56. 2010. Control de calidad de productos biológicos basados en *Trichoderma harzianum* Y *Beauveria bassiana* en PALMAS DE TUMACO S.A. Claudia Leon Coronel.
57. 2011. Estudios preliminares para validar el método de filtración por membranas para la detección de *Escherichia coli* y coliformes totales en muestras de agua potable en el laboratorio ambiental de CORPONOR. Angela Karime Parra Gélvez.
58. 2011. Control de calidad del producto biológico basado en el hongo *Trichoderma asperellum* y evaluación de la actividad antagonista sobre el crecimiento de *Fusarium* ssp. Yenny Lisbeth Parada Gutiérrez.

59. 2011. Aislamiento, mantenimiento y producción de inóculos de microalgas nativas del Laboratorio de Biotecnología del Instituto Colombiano de Petróleos ICP – ECOPETROL S.A. Sandra Milena Sánchez Salazar.
60. 2011. Caracterización de la actividad peruloi esterasa en cepas de *Penicillium chrysogenum* y escalado semi-industrial de la producción en el Instituto de Biotecnología de León (INBIOTEC), España. Kenny Ailen López Aguilar.
61. 2013. Evaluación de las características microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales en queso costeño pasteurizado usando como inoculo *S. cerevisiae* en el Centro Biotecnológico del Caribe (SENA). Jeyci Leonor Covilla Vanegas.
62. 2014. Desarrollo de un sistema de liberación de fármacos basado en liposoma para su aplicación in vitro en célula promastigota de *Leishmania amazonensis*. Universidad Estatal de Campinas – UNICAMP, Brasil. Vicky Vanessa Ortega Gaona.
63. 2014. Selección y caracterización de actinobacterias aisladas de organismos marinos colectados en Angra dos Reis en el estado de Rio de Janeiro, Brasil. Universidad Estatal de Campinas – UNICAMP, Brasil. Álvaro José Hernández Tasco.
64. 2014. Validación del método de tubos múltiples para análisis de coliformes totales y fecales termotolerantes a partir del caldo Fluorocult LMX empleado en el Laboratorio Ambiental de Corponor., Cúcuta, Norte de Santander. Anderson Javier Sánchez Valencia.
65. 2014. Evaluación de la solubilización de fosfato férrico por cepas fúngicas aisladas de la rizósfera de *Phragmites australis* en presencia de cadmio y plomo. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional – CINVESTAV-IPN, México. José Fernando Tafur.

2.4.3.3. Trabajos de grado de investigación desarrollados bajo la modalidad de práctica empresarial con componente investigativo.

Por otra parte, durante el desarrollo del Trabajo de Grado modalidad Práctica empresarial, algunas empresas confían el desarrollo de pequeños proyectos de investigación como parte complementaria a sus actividades de rutina, y que sirven como soporte para desarrollo de nuevos productos, validación de métodos, técnicas o procesos, validación de nuevos agentes desinfectantes, detergentes, etc., que contribuyen con el mejoramiento continuo de las empresas donde nuestros estudiantes desarrollan su actividad. A continuación se presenta el listado de los trabajos desarrollados bajo esta modalidad y que involucran el desarrollo de proyectos de investigación:

1. 1999. Investigación microbiológica en los productos enlatados C.I VIKINGOS DE COLOMBIA S.A. William Angarita Sepúlveda.
2. 1999. Investigación sobre la *Salmonella* spp y *Pseudomonas aeruginosa* en la red de distribución plantas de tratamiento del acueducto de Bucaramanga. Nivia Judith Rozo Chona.
3. 2002. Ensayos preliminares con cepas nativas ácido lácticas y cepas control para determinar su posible utilización en la elaboración de ensilado biológico de pescado. Elizabeth Jaimes Sánchez.
4. 2002. Aislamiento de bacterias ácido lácticas a partir de Savekrauft y posterior aplicación en la producción de ensilado de pescado. Ruby Erleny Cristancho.
5. 2003. Evaluación del comportamiento de las cepas J1 y F2 por medio de la determinación de pH y la acidez en diferentes substratos utilizados como inóculos para el ensilado biológico. Ingrid Milena Pérez Solano.
6. 2003. Evaluación de lagunas de estabilización en tratamiento de aguas residuales basándose en la cuantificación de coliformes fecales y de huevos de helmintos para ser utilizados en riego agrícola. Lenny Zulima Jaimes Villamizar.
7. 2004. Determinación de la demanda residual de cloro utilizando bacterias del grupo coliformes nativas del río Guatapurí en la planta de tratamientos de aguas potables de la ciudad de Valledupar. Ruby Daza Oñate.
8. 2004. Evaluación del efecto antibacteriano de diferentes conservantes en la industria cárnica frente a *Listeria monocytogenes*. Yesid Fabián Acevedo Granados.
9. 2004. Estudio y control de enfermedades que afectan al cultivo de fresa en municipio de Jáuregui – Estado Táchira. Fredy Alejandro Ortiz Meneses.
10. 2004. Estudio preliminar de la actividad enzimática y biomasa microbiana en suelos cafetaleros de la hacienda "VILLA CEILÁN" San Diego de los Altos (Estado Miranda) Venezuela. Yisel Parada Sandoval.
11. 2005. Determinación de unidades formadoras de colonias por el sistema Biosys, calibración y estandarización del método rápido con productos de Casa Luker Bogotá. Zulay Yomary Jaimes Rico.
12. 2005. Evaluación de conservantes por el método estandarizado de concentración mínima inhibitoria y mínima bactericida en dilución en tubo y en difusión en agar. Pablo Emilio Martínez García.
13. 2005. Evaluación de métodos para detención de microorganismos patógenos en alimentos y control de calidad microbiológicos de productos lácteos a través de técnicas tradicionales y pruebas charm. Gloria Judith Mora Villan.
14. 2006. Evaluación de la actividad sinérgica y anti fúngica algunos conservantes utilizados en la industria de panadería, frente *Penicillium* spp y *Aspergillus niger* por medio del método de difusión en agar. Lory Jessica Mejia Franco.

15. 2006. Evaluación microbiología de cárnicos y comprobación de pruebas microbianas rápidas de charm para detección de antibióticos. Monica Rosania Sandoval Araque.
16. 2006. Determinación de la concentración mínima inhibitoria del fungicida natural y su agente activo Natamax frente algunos microhongos filamentosos del sector panadero por el método de macro dilución en caldo. Julie Pauline Santiago Duran.
17. 2006. Validación de un método analítico para la cuantificación de la demanda bioquímica de oxígeno en una matriz ambiental. Yeris Mercedes Rinaldy Mojica.
18. 2006. Evaluación de la concentración mínima bactericida de dos desinfectantes industriales (Penta Quat y Sanifarm) utilizados en el laboratorio Seilam Ltda., de la ciudad de Medellín al emplear como marco referencial de enfrentamiento el fenol 5%. Ana Lizeth Calderón García.
19. 2006. Determinación de *Listeria monocytogenes* en cárnicos procesados y alimentos preparados para restaurantes elaborados en CARULLA – VIVERO S.A. mediante la aplicación de BAX SYSTEM – Bogotá. Jorge Enrique Herrera Rivera.
20. 2007. Comparación entre el método de bioluminiscencia y técnicas convencionales de recuento en placa para el monitoreo de procesos de limpieza en Casa Luker S.A. y caracterización de mohos contaminantes en el área de cocoa – Bogotá. Alberto Serrano Crespo.
21. 2007. Crecimiento de *L. monocytogenes* inoculada en hamburguesas crudas a temperatura de congelación y su sobrevivencia a temperatura de cocción. Carol Rocío Buitrago Rozo.
22. 2007. Estandarización de la dosificación del desinfectante Timsen, para ser utilizado en la línea de producción de chocolate – Casa Luker. Maria Karina Vega Manjarrés.
23. 2007. Osmoextracción de antocianinas naturales como colorantes para la industria de alimentos. Albeiro Antonio Villamizar Duarte.
24. 2007. Determinación in vitro de la acción biocida de desinfectantes de tipo orgánico e inorgánico sobre cepas bacterianas en la industria avícola. Jenny Carolina Perea Ortega.
25. 2008. Influencia de la temperatura del agua en la calidad microbiológica del pollo entero crudo durante las etapas de enfriamiento, marinado y glaseado en la planta de beneficio y desprese en Avidesa Mac Pollo. Cleotilde Fonseca Soledad.
26. 2008. Análisis del comportamiento de los microorganismos indicadores de calidad e inocuidad en camarón como producto terminado y evaluación de las salmueras de congelación utilizando sanitizantes en la empresa Zeus Investmenst Inc./Cartagena Shrimp CO sucursal Colombia. Laura Bernarda Pedrozo Blanco.

27. 2008. Estudio de la viabilidad de una mezcla conservante para queso fresco con nisin-sorbato de potasio ácido propiónico. Kelly Jhojana Herrera Quintero.
28. 2008. Evaluación de los desinfectantes y la solución Degratec en la planta de beneficio de Pimpollo S.A. de Bucaramanga. Diana Carolina Sánchez Guillen.
29. 2009. Repetibilidad y reproducibilidad de las técnicas de recuento en placa en superficie para *Staphylococcus aureus* y NMP para *Escherichia coli* en el laboratorio microbiológico de ATUNEC S.A. Biviana Paola Rubiano Puertas.
30. 2009. Verificación de la efectividad del Neutrakleen y el Pentaguat en los puntos de venta de una empresa avícola de Santander. Omaira Rozo Garay.
31. 2009. Evaluación microbiológica del compost producido en Incauca S.A mediante la prueba de tiempo de reducción de azul de metileno (TRAM). Dannys Alfonso Monroy Beltrán.
32. 2009. Caracterización microbiológica de la carne de babilla (*Crocodylus spp*) provenientes de doce zoocriaderos colombianos. Daison Clemente Serna Pinto.
33. 2009. Evaluación de la efectividad desinfectante del ácido per acético y mezcla de ácidos cítricos en canales de cerdo y determinación de la vida útil de carne de res empacada al vacío. Juan Carlos Llanes Carvajal.
34. 2009. Determinación del porcentaje de retención de salmuera aplicado a los pollos en canal de la planta beneficio Pollosan S.A. Lebrija (Santander). Leonel Isaac Mueguez Torres.
35. 2009. Valoración de la efectividad del Degratec y Pentaquat en los puntos de venta de Avidesa Mac Pollo S.A. Angélica Marcela Correa Sandoval.
36. 2009. Efectos preliminares de la fuente nitrogenada sobre el desarrollo celular de *Saccharomyces cerevisiae* CEPA 13-LEVAPAN TULUA S.A. Ricardo Contreras Sierra.
37. 2010. Evaluación de la actividad antibiótica de la Neomicina presente en el producto Wassertrol frente al estándar de referencia USP utilizando como microorganismo de prueba *Staphylococcus epidermidis* cepa ATCC 12228. Marly Yuliana Rangel Mendoza.
38. 2010. Evaluación in vitro de la actividad bactericida y fungicida de los desinfectantes Sanichlor y Pentaquat utilizados en los procesos de saneamiento de equipos en la empresa de alimentos TECNAS S.A. Julio Ricardo Montes Álvarez.
39. 2010. Comportamiento de los antibióticos utilizados en la avicultura frente a *Escherichia coli* aislada de tráquea de pollos de engorde de Acondesa S.A. Lidys Adriana Rodríguez Vargas.
40. 2010. Estandarización y tecnificación del método para la dosificación de hipoclorito en el chiller de pollo en canal de la planta de beneficio Pollosan S.A. Lebrija-Santander. Edwin Martínez Pacheco.

41. 2010. Determinación de *Escherichia coli* y *Salmonella spp* como medida de verificación para la reducción de la contaminación microbiológica generada en procesos de sacrificio de aves. Kelly Johanna Moreno Calderon.
42. 2010. Inicio del proceso de validación interna del equipo Soleris como método alterno para la cuantificación de levaduras, mediante el análisis microbiológico de los jugos de caña de azúcar obtenidos a partir de la molienda en INCAUCA S.A. Johanna Moreno Castellanos.
43. 2010. Evaluación de la eficacia del sanitizante Weiquat empleado en sala de procesamiento de camarón crudo en ZEUS INVESTMENTS INC CARTAGENA SHRIMP CO. Liceth Patricia Pacheco Salas.
44. 2010. Evaluación de la efectividad del ácido per acético y el pentaquat empleados en el saneamiento de los ambientes de proceso de la Pasteurizadora Santandereana de Leches Lechesan S.A. Ginna Paola García Cruz.
45. 2010. Determinación del efecto de tres crioprotectores sobre la viabilidad de *Saccharomyces cerevisiae* y *Penicillium chrysogenum* crioconservados bajo nitrógeno líquido. Ligia Esperanza Gélvez Ortiz.
46. 2010. Evaluación de bacterias anaerobicas del genero *Clostridium spp* en la planta de proteínas de la Compañía Nacional de Levaduras LEVAPAN S.A. Kleiber Alexander Villamizar Villamizar.
47. 2010. Evaluación in vitro del efecto inhibrido de tres desinfectantes frente a las levaduras contaminantes de la planta de producción de la Compañía Nacional de Levaduras LEVAPAN S.A. Derly Rocío Villamizar González.
48. 2011. Verificación de la técnica del número más probable para el recuento de (*Escherichia coli*) utilizada en el laboratorio de microbiología de ATUNEC S.A. Carmen Patricia Herrera Ardila.
49. 2011. Ensayo del tiempo de vida útil del yogurt con dulce envasado en tetra pak producido por la Cooperativa Industrial Lechera de la Costa “CILEDCO”. Milagro Mercedez Herazo Garay.
50. 2011. Verificación de la técnica de recuento en la placa de *Pseudomonas aeruginosa* en el laboratorio de microbiología del GRUPO ÉXITO. Mónica Lisbeth Salamanca Rojas.
51. 2011. Estudio comparativo entre la técnica tradicional y las placas petrifilm™ para la identificación de microorganismos indicadores en productos cárnicos cocidos. Glauco R. Silvera Osorio.
52. 2011. Identificación de microorganismos silvestres contaminantes de levadura fresca producida por la Compañía Nacional de Levaduras LEVAPAN S.A. Planta Tuluá – Valle del Cauca. Ana Marcela Toloza Portilla.

53. 2011. Evaluación del comportamiento de *Salmonella spp* a temperaturas de congelación en hamburguesas crudas en la planta de alimentos cárnicos SUIZO S.A. Ana María Rivera Barrios Nuevos.
54. 2011. Verificación de un método de recuento rápido de aerobios mesófilos en jugo de primera extracción, diluidos y filtrados sin clarificar de los molinos de fábrica para la elaboración de azúcar en INCAUCA S.A. Luisa Fernanda Peñaranda Álvarez.
55. 2011. Evaluación del efecto bactericida de dos productos desinfectantes implementados en hortalizas para los restaurantes de AVIDES A MC POLLO Bucaramanga (Santander). Paola Karime Perdomo Ardila.
56. 2011. Determinación del límite máximo de crecimiento para control microbiológico de superficies y ambientes en una planta de procesamiento de atún ubicada en Barranquilla. Sandra Marcela García Escorcia.
57. 2011. Evaluación de una nueva metodología de almacenamiento y control de los medios de cultivo sólidos utilizados en el laboratorio de microbiología del GRUPO ÉXITO mediante la determinación de la estabilidad bajo condiciones controladas de refrigeración. Neila Viviana Peñaranda Téllez.
58. 2011. Validación interna de la técnica de impactación empleado el EQUIPO AIR 3P para el análisis microbiológico de ambientes. Yennyfer Tatiana Rico.
59. 2011. Identificación de microorganismos causantes de intoxicación por escómbridos en lomo cocido de atún (*Thunnus alalunga*) en la planta de proceso, atunes y enlatados del CARIBE S.A. Stephany Vanessa Rincón Navas.
60. 2011. Validación del método de microbiología rápida con el equipo Soleris utilizando muestras de las superficies de la refinería de INCAUCA S.A. Amanda Portilla Delgado.
61. 2011. Evaluación del efecto anti-salmonella del producto acidificante pH-ex en muestras de aves durante la etapa de escaldado en la planta de beneficio de la compañía Avidesa Mac Pollo en Floridablanca, Santander. Elianys Judith Pérez Amaris.
62. 2012. Determinación de los límites microbiológicos para aerobios mesófilos y coliformes en una planta de beneficio de aves luego de limpieza y desinfección. Yenni Katherine Pacheco.
63. 2012. Comparación de la sensibilidad del método “vidas” biomerieux vs método tradicional para la identificación de *Salmonella spp*. Gabriel Gustavo Abello Prada.
64. 2012. Aislamiento caracterización y evaluación de cepas de *Azotobacter spp*; como precursores de biofertilizantes específicos para cultivos de caña de azúcar del valle geográfico del río auca. Jairo Alexander Muñoz Bautista.

65. 2012. Efecto de la tecnología obstáculo sobre la supervivencia de *Escherichia coli* en una conserva de mix de hongos. Aldemar Armando Rueda Flórez.
66. 2012. Evaluación microbiológica y desarrollo de formulaciones líquidas a nivel in-vitro en polen de palma de aceite (*Eleais guineensis jacq*). Laboratorio de Biotecnología de Palmar del Oriente S.A.S. Gina Andrea Arismendi Cruz.
67. 2012. Evaluación de la cloración en la eliminación de coliformes durante el tratamiento de agua potable en el acueducto de Sincelejo y pruebas in-vitro de resistencia bacteriana al cloro libre. Nelson Manuel Ballesta Ledesma.
68. 2012. Validación de la técnica de recuento en placa de bacterias ácido en el laboratorio de microbiología del grupo éxito. Martha Ximena Castañeda.
69. 2012. Determinación de fuentes de contaminación biológica en planta de proteínas después del procesamiento de limpieza y desinfección en la Compañía Nacional de Levaduras LEVAPAN S.A., Tuluá, Valle. Katherine Bueno Álvarez.
70. 2012. Determinación de la procedencia de microorganismos alterantes productores de biopelícula en el proceso de fermentación en una planta de alcohol carburante. Aura Marcela Peñaranda Contreras.
71. 2012. Desarrollo del producto “queso crema” a partir de lactosuero modificado fisicoquímicamente empleando el agente coagulante CHY-MAX de *Aspergillus niger* var *awamori*. Pedro Antonio Contreras Navarro.
72. 2013. Evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua potable distribuida en red del municipio de Barrancabermeja. Ervin Rodríguez Rincón.
73. 2013. Evaluación del efecto de condesados de jugos de caña en la propagación de la levadura de la planta de etanol del Ingenio Mayaguez S.A. Evelin Castro Maury.
74. 2013. Vida útil de salami empacado en atmósfera modificada y almacenado a temperatura de refrigeración en Carnes Casablanca S.A. Milagros Yinez Oñate Maury.
75. 2013. Evaluación de la mortalidad ocasionada por hongos miciliares sobre la plaga *Strategus aloeus* en estado larvario y optimización de la producción masiva de *Bacillus thuringiensis* usado como control biológico en palma de aceite. Oleaginosas Las Brisas S.A. Jhoanna Paola Viviescas Tuirán.
76. 2013. Evaluación de las características microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales en queso costeño pasteurizado usando como inoculo *S. cerevisiae* en el Centro Biotecnológico del Caribe (SENA). Jeyci Leonor Covilla Vanegas.
77. 2013. Seguimiento microbiológico del almidón de moldeo y desmoldeante líquido, usados como materia prima auxiliar, en Comestibles Aldor S.A. María Victoria Monterroza Boon.

78. 2013. Comprobación del método de recuento en placa en superficie para *Bacillus cereus* en muestras de arroz cocido y espinaca de Siama Ltda, en la ciudad de Bucaramanga, Santander. Yohana Velandia Martínez.
79. 2013. Evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica de la leche cruda, pasteurizada y bebida láctea en la Industria de Alimentos Rojas Medina en Fusagasugá - Cundinamarca. Miyeinifer Ochoa Meza.
80. 2013. Ensayos preliminares para la validación del método de detección cualitativa de levaduras y bacterias aerobias mesófilas mediante la tecnología Soleris en las superficies de elaboración y refinería de Incauca S.A. Adriana Marcela Guerrero Guillen.
81. 2013. Determinación del parámetro interno para el recuento de bacterias psicrótrofas en carnes frescas rojas distribuidas por el Grupo Éxito. Gustavo Adolfo Pérez Gutiérrez.
82. 2013. Evaluación de la calidad de las aguas del río Sinú a partir de los índices de calidad ICA e ICOMO. José Luis Villadiego Montesino.
83. 2013. Aproximación de la calidad microbiológica y fisicoquímica del agua potable intradomiciliaria en el municipio de Sincelejo. Julieth Paola Romero García.
84. 2013. Evaluación "invitro" de la efectividad de los desinfectantes TESSO y SOLUCDES como alternativa para la desinfección de equipos y superficies en la planta de producción de Atunec S.A. Holman Alberto Huguett Rodríguez.
85. 2013. Evaluación de la adaptación de la especie *Trichoderma* sp cultivado en medio líquido de base de cachaza para uso como inóculo en la planta de compostaje del Ingenio del Cauca (Incauca S.A.). Leonardo Valdés Rodríguez.
86. 2013. Evaluación del desinfectante hipoclorito de sodio en la incidencia de *Escherichia coli* durante la etapa de enfriamiento en la Planta Avícola Madroño S.A. Hanna Ivette Pino Salazar.
87. 2013. Comparación del método alternativo Soleris con el recuento en placa para la detección de bacterias aerobias mesófilas y levaduras en superficies de elaboración y refinería de Incauca S.A. Vilma Carolina Flórez Mogollón.
88. 2013. Caracterización morfológica de microorganismos contaminantes en azúcar orgánica del Ingenio Providencia Valle del Cauca. Leidy Lorena Parra Villamizar.
89. 2013. Evaluación microbiológica del queso campesino pasteurizado fabricado en la Industria de Alimentos Rojas Medina Homolac, Fusagasugá - Cundinamarca. Gloria Brisney Ramírez Hernández.
90. 2013. Efectividad de tres sustancias antimicrobianas para controlar el proceso fermentativo en la producción de alcohol carburante en Incauca S.A. Carlos Eduardo Ochoa Gamboa.
91. 2013. Validación secundaria del método del recuento placa para *Escherichia coli* en ensalada fresca. Ana Carolina Almanza Prieto.

92. 2013. Evaluación de la presencia de bacterias ácido acéticas como indicador microbiológico de contaminación en el proceso de fermentación en la planta de alcohol carburante de Incacua S.A. Jhony Augusto Vargas Reyes.
93. 2014. Comparación del método de número más probable (NMP) en Simplate para coliformes totales y *Escherichia coli* en muestra de alimentos analizados por el laboratorio del Grupo Éxito. Reynaldo Del Cristo De La Ossa Leon.
94. 2014. Evaluación del sistema 3M de detección molecular (MDS-3M) para la detección de *Salmonella* sp y *Listeria* sp en matrices de alimentos que intervienen en la fabricación de helados. José Carlos Vergara Barrios.
95. 2014. Comparación de los métodos petrifilm TM y Compact Dry con el recuento en placa tradicional, utilizado en el laboratorio de microbiología de Comestibles Aldor S.A. Belkis Lisette Contreras Suarez.
96. 2014. Caracterización morfológica de aislamiento de *Moniliophthora roreri* procedentes de Arauca, valles interandinos y Santander. Jessica Johana Rivera Meneses.
97. 2014. Evaluación del desinfectante hipoclorito de sodio en la incidencia de *Escherichia coli* durante la etapa de enfriamiento en la planta Avícola Madroño S.A. Hanna Ivette Pino Salazar.
98. 2014. Validación del análisis de peligros en materias primas utilizadas en la planta de helados Colombina S.A Bogotá. Elena María Avellaneda Blanco.
99. 2014. Comparación de la metodología para detección de *E. coli* O157:H7 empleando el método Vidas ECPT vs Tradicional en diferentes matrices de alimentos. Tecnimicro Laboratorio de Análisis S.A.S., Medellín. Jisseth Dajanna Ramírez Glavis.
100. 2014. Evaluación del efecto de la temperatura de congelación sobre la pérdida de viabilidad de Coliformes totales en dos matrices lácteas durante el almacenamiento. Paola Andrea Naranjo Vásquez.
101. 2014. Comparación de la metodología para la detección de *Campylobacter* spp., en muestras ambientales, alimentos, frotis de canal y aguas, empleando el equipo automatizado Vidas vs Metodología tradicional en Tecnimicro Laboratorio de Análisis S.A.S., Medellín. Ronald Adrián Díaz Vera.
102. 2014. Validación secundaria de la técnica filtración por membrana para la detección de coliformes totales, *E. coli*, y *P. aeruginosa* en aguas recreativas. Sylvana Alejandra Isidro Miranda.
103. 2014. Validación del método “siembra en placa profunda” utilizado en leche entera para la identificación de aerobios mesofilos, en el laboratorio CGA LTDA. Paola Andrea Latorre Jaimes.
104. 2014. Descripción micro y macroscópica de aislados fúngicos del proceso de elaboración y refinería en el Ingenio del Cauca S.A. Carlos Andrés Ramírez Silva.

105. 2014. Evaluación de la calidad microbiológica del proceso fermentativo de una planta productora de alcohol carburante en el Departamento del Valle del Cauca. Yuli Marcela Bermúdez Sterling.
106. 2014. Evaluación de la efectividad de dos detergentes alcalino-clorados, en el proceso de limpieza y desinfección en una planta de beneficio avícola. Mayra Yurley Parada Botía.
107. 2014. Determinación de la calidad microbiológica y fisicoquímica del agua potable proveniente de las plantas de tratamiento Huaricha y Gota Fría de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P. Arlena Yissel Bueno Moreno.
108. 2014. Caracterización de los microorganismos presentes y predominantes en el biofloc usado en cría intensiva de tilapia roja (*Oreochromis spp.*). Nicolás Calle Patín.
109. 2014. Determinación del grado de cumplimiento de la leche cruda según el Decreto 616 del 2006 para las rutas Santafé y San Joaquín en industria de alimentos Rojas Medina LTDA en Fusagasugá, Cundinamarca. Daisy Milena Buelvas De Arco.
110. 2014. Verificación del método AOAC placa petrifilm™ para el recuento de microorganismos aerobios Mesófilos en muestras de leche cruda analizadas en Pasteurizadora La Mejor S.A. Leidy Marleny García Carrero.
111. 2014. Evaluación de la productividad y selectividad del medio de cultivo Harlequin Listeria Chromogenic Agar en el Laboratorio Departamental de Salud Pública de Bolívar. Leslie Liz Castro Padilla.
112. 2014. Evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos más relevantes en Salud Pública del Departamento de Arauca en el primer semestre de 2014. Ángela Constanza Durán Peña.
113. 2014. Efectos de conservación emergentes, sobre bacterias mesófilas y ácido lácticas en el jamón elaborado por Carnes Casa Blanca S.A. Alba Miledy Romero Nieto.
114. 2014. Validación de la técnica número más probable y recuento en placa profunda para coliformes totales y fecales en derivados lácteos (yogurt probiótico y queso doble crema) en la Pasteurizadora La Mejor S.A. Jenny Vianney Cagua Euse.
115. 2014. Evaluación de la presencia o ausencia de (*Listeria spp.*) en drenajes, superficies y equipos, mediante el sistema de detención molecular (MDS-3M). Jaime Mora Uncancia.
116. 2014. Aislamiento e identificación de bacterias productoras de metabolitos ácidos perjudiciales en la planta industrial de compostaje de Incauca S.A. José Alejandro Navarro Quintero.

117. 2014. Evaluación de un medio de cultivo que permita reducir el tiempo de aislamiento de bacterias ácido lácticas del proceso de fermentación en una planta de alcohol carburante en Colombia. Wendy Sorany Villareal Delgado.
118. 2014. Caracterización morfológica y bioquímica de bacterias mesófilas presentes en el proceso de fabricación de azúcar en el Ingenio Incauca S.A. Fernando Peñaranda Nocua.
119. 2014. Determinación de microorganismos termófilos esporoformadores (*Staphylococcus aureus*) coagulasa positiva y *Salmonella* spp., en el proceso de elaboración y refinería del azúcar de caña. Lina Marcela Pava Cuello.
120. 2014. Determinación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua potable del Departamento de Arauca. Isleny Vivian Rodríguez Torres.
121. 2014. Diagnóstico preliminar del estado de las estaciones presentes en el sistema de tratamiento de aguas residuales y punto de vertimiento de la empresa ECAA S.A. E.S.P. mediante el uso de indicadores biológicos, fisicoquímicos y microbiológicos. Yerimer Raul Bernal Ríos.

2.4.4. Productividad de estudiantes

Si bien en la gran mayoría de los casos, los trabajos de grado realizados por los estudiantes del programa de Microbiología se llevan a cabo mediante cláusulas de confidencialidad con las diversas empresas e instituciones de investigación sobre los resultados obtenidos y divulgación de los mismos, algunos de estos trabajos han trascendido más allá de los anaqueles y han generado en parte la siguiente producción a nivel de artículos científicos y presentación en eventos:

1. 2008. Cabeza Herrera, E.A., Pedroza Sandoval, A.M. Modelamiento del efecto de la concentración de ácidos orgánicos (láctico y cítrico) de origen biológico sobre la fase de latencia e inicio de la exponencial del crecimiento de *Escherichia coli* ATCC 25922 en medio líquido. La Biotecnología como eje de desarrollo científico y tecnológico. Vol.: 1. Págs.: 183 – 197. Libro de resúmenes III Congreso Internacional de Microbiología. Pamplona, Colombia.
2. 2008. Cajiao A. Solano F. De la Hoz E. Aproximación a una identificación de cepas entéricas mediante el sistema Microbact 24E. La Biotecnología como eje de desarrollo científico y tecnológico. Vol.: 1. Págs.: 175 – 182. Libro de resúmenes III Congreso Internacional de Microbiología. Pamplona, Colombia.
3. 2009. Navarrete, K., Roa, A., Vaca, I., Espinosa, Y., Navarro, C., Chávez, R. Molecular characterization of the *niaD* and *pyrG* genes from *Penicillium camemberti*, and their use as transformation markers. Cellular & Molecular Biology Letters, 14(4): 692-702. ISSN: 1425-8153. Categoría A2.

4. 2010. Chavez, R., Roa, A., Navarrete, K., Trebotich, J., Espinosa, J., Vaca, I. Evaluation of properties of several cheese-ripening fungi for potential biotechnological applications. *Mycoscience*, 51(1): 84 – 87. ISSN: 1340-3540. **Categoría C.** (Actualmente es A2).
5. 2011. Espinosa, Y., Trebotich, J., Sepúlveda, F., Cadena, J., Vargas-Straube, M.J., Vaca, I., Bull, P., Levicán, G., Chávez, R. Production of a heterologous recombinant protein using fragments of the glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase promoter from *Penicillium camemberti*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27(12): 3019 – 3023. ISSN: 0959-3993. **Categoría A1.**

2.5. Investigación científica o estricta

El programa de Microbiología, sus docentes, estudiantes y parte de sus egresados desarrollan su actividad investigativa en torno a los grupos de investigación y semilleros institucionales ha creado el grupo de investigación en Microbiología y Biotecnología – GIMBIO (antes GICA-UP), el cual se encuentra adscrito al Comité de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Básicas y desarrolla su investigación aplicada sobre cuatro líneas institucionales: Calidad e Inocuidad de Alimentos y Agua Potable; Microbiología Ambiental; Biotecnología y Ciencia y Tecnología de Alimentos. Así mismo, el grupo cuenta con un Semillero de Investigación “SIMBIO”, el cual está constituido por estudiantes de pregrado y posgrado y sirve como soporte a los procesos de investigación aplicada y plataforma para la formación de nuevos investigadores.

Como hemos comentado antes, la investigación aplicada se desarrolla a través del Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO, sobre cuatro líneas principales de investigación (Biotecnología, Calidad e inocuidad de los alimentos y agua, Ciencia y tecnología de los alimentos y Microbiología ambiental). De igual forma, el grupo GIMBIO está incursionando en nuevas áreas de investigación que posiblemente generarán nuevas líneas de trabajo, entre ellas la línea en Ciencias Biomédicas gracias a un primer acercamiento con el grupo de Investigación en Resistencia Microbiana del Programa de Maestría en Microbiología de la Universidad Metropolitana de Barranquilla.

El grupo de investigación GIMBIO fue creado en Enero de 2004 como Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas (GICA-UP), como una respuesta a la demanda de canalizar todos los procesos investigativos que se venían desarrollando en el Departamento de Microbiología de la Universidad de Pamplona, y colocarse en

concordancia con el momento de la investigación tanto al interior de la Universidad como en el contexto nacional. Posteriormente, en el año 2006 se adopta la denominación actual y se decide participar en la convocatoria de medición de grupos de investigación realizada por Colciencias, obteniendo la categoría C. Para el año 2008 y tras un profundo proceso de revisión y ajuste de los parámetros de medición realizados por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, se lleva a cabo una nueva convocatoria de clasificación de grupos, en el cual participa nuevamente el grupo GIMBIO. Como resultado el grupo mantiene la clasificación C, clasificación que conservó en las mediciones de los años 2010 y 2013. Finalmente para medición del año 2014 y una vez publicados los resultados finales, el grupo GIMBIO se categoriza en B.

La investigación se fundamenta en cuatro líneas principales: Microbiología Ambiental, Biotecnología, Ciencia y Tecnología de Alimentos y Calidad e Inocuidad de Alimentos y Agua desarrollando proyectos de investigación articulados a los diferentes posgrados del área de pertinencia (Doctorado en Biotecnología, Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Maestría en Biología Molecular y Biotecnología, Maestría en Ingeniería Ambiental, Especialización en Protección de Alimentos), así como los trabajos de grado de pregrado y proyectos de aula en los programas de Microbiología, Biología, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Ambiental, etc.

Tabla 5. Listado de grupos de investigación con influencia en el programa de Microbiología.

No	Código	Nombre	Categoría*	Facultad
1	COL0024623	Grupo de investigación en Microbiología y Biotecnología – GIMBIO	B	Ciencias Básicas
2	COL0102309	Nanotecnología y Gestión Sostenible NANOSOST - UP	C	Ingenierías y Arquitectura
3	COL0049874	Ingeniería y Tecnología de los Alimentos – GINTAL	B	Ingenierías y Arquitectura
4	COL0010234	Grupo de investigación en Recursos Naturales	B	Ciencias Básicas
5	COL0077583	Grupo Productos Verdes (GPV)	C	Ciencias Básicas
6	COL0011803	BIOMOGEN	C	Ciencias Básicas
7	COL0024623	Biotecnología Vegetal	C	Ciencias Básicas

8	COL0027302	Grupo de investigación en Química	C	Ciencias Básicas
9	COL0055132	CHIMA- Grupo de Química Matemática	I	Ciencias Básicas
10	COL0055549	Grupo de investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS)	C	Ingenierías y Arquitectura

* Resultado convocatoria 2014

2.5.1. Artículos publicados en revistas científicas por docentes del programa

1. 2003. Albarracín Contreras, F.Y., Carrascal Camacho, A.K., Mercado, M., Burbano, M. Estimación de la proporción de *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* y *Clostridium* sulfitorreductor en quesos de cabra elaborados en el corregimiento de La Garita, Norte de Santander. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 15(2). ISSN: 0120-4173. **Categoría C**.
2. 2003. Albarracín Contreras, F.Y., Maldonado Mateus, L.Y., Clavijo Olmos, C.M. Calidad e inocuidad de quesos frescos en la provincia de Pamplona. *Revista Cubana de Farmacia* Vol. 37. Suplemento Especial. ISSN: 0034-7515. **Categoría A1**.
3. 2004. Fierro, F., Laich, F., García Rico, R.O., Martin, J.F. High efficiency transformation of *Penicillium nalgiovense* with integrative and autonomously replicating plasmids. *International Journal of Food Microbiology*, 90(2), 237 – 248. ISSN: 0168-1605. **Categoría A1**.
4. 2005. Albarracín Contreras, F.Y., Carrascal Camacho, A.K., Mercado, M., Burbano, M. Estimación de la proporción de *Listeria monocytogenes*, *Clostridium* sulfitorreductor y *Campylobacter jejuni* en quesos de cabra elaborados en el corregimiento de La Garita, Norte de Santander. *Revista @limentech*, 2(2): 82– 89. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
5. 2005. Cabeza Herrera, E.A., Mateo Oyagüe, J., Antiduelo, A., Zumalacárregui Rodríguez, J.M. Proceso de elaboración de la morcilla de León, una morcilla de cebolla. *Alimentación, Equipos y Tecnología*, 200: 44 – 48. ISSN: 0212-1689. **Categoría C**.
6. 2005. Cabeza Herrera, E.A., Osorio Arguello, M.T., de Castro Alfageme, S., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Mateo Oyagüe, J. Caracterización del chorizo elaborado en la provincia de Zamora – España. *Revista @limentech*, 2(2): 63–73. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
7. 2005. Herrera Arias, F.C., Santos Buelvas, J.A. Prevalencia de *Salmonella* spp. en Pescado Fresco Expendido en Pamplona - Norte de Santander. *Bistua*, 3(2): 34 – 42. ISSN: 0120-4211. **Categoría B**.
8. 2005. Maldonado Mateus, L.Y., Albarracín Contreras, F.Y., Clavijo Olmos, C.M. Mejoramiento de la calidad e inocuidad de los derivados lácteos (quesos frescos) que se producen en la provincia de Pamplona. Colombia, *Revista @limentech*, 2(2): 74–81. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.

9. 2005. Rojas Contreras, L. Determinación de la actividad y el potencial de deterioro producido por *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Salmonella* spp. sobre el filete de trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*). *Revista @limentech*, 2(2): Pág. 24 – 33. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
10. 2005. Rojas Contreras, L. Evaluación de la calidad microbiológica de menudencias de pollo semi- criollo expendido en la plaza de mercado de la ciudad de Pamplona, Norte de Santander. *Revista @limentech*, 2(3): Pág. 5 – 15. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
11. 2005. Rojas Contreras, L. Implementación de un Sistema de Gestión de la Inocuidad en la Panadería La Pamplonesa, Pamplona, Norte de Santander. *Revista @limentech*, 2(3): Pág. 34 – 41. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
12. 2005. Wilchez Flórez, Á.M. Caracterización preliminar de enzimas relacionadas con la síntesis de exopolisacáridos producidos por *Raoultella terrígena* y *Pseudomonas fluorescens*. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 28(109): 577 – 583. ISSN 0370-3908. **Categoría B**.
13. 2005. Wilchez Flórez, A.M. Estudio genético preliminar de bacterias ácido lácticas productoras de exopolisacáridos. *Bistua*, 3(2): 12 – 18. ISSN: 0120-4211. **Categoría B**.
14. 2006. Albarracín Contreras, F.Y., Carrascal Camacho, A.K., Mercado, M., Sarmiento Torres, P. Estimación de la proporción de *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp., en quesos frescos y queso doblecrema producidos y comercializados en el municipio de Pamplona, Norte de Santander, Colombia. *Bistua*, 4(2): 30-41. ISSN: 0120-4211. **Categoría B**.
15. 2006. Cabeza Herrera, E.A., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Caro Canales, I., Mateo Oyagüe, J. Característica de los principales grupos microbianos asociados al deterioro de los productos cárnicos cocidos almacenados a refrigeración. *Alimentación, Equipos y Tecnología*, 211: 48 – 51. ISSN: 0212-1689. **Categoría C**.
16. 2006. Cabeza Herrera, E.A., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Mateo Oyague, J. Alteración microbiana de los productos cárnicos cocidos durante su almacenamiento a refrigeración. *Alimentación, Equipos y Tecnología*, 208: 57 – 62. ISSN: 0212-1689. **Categoría C**.
17. 2006. García Rico, R.O., Herrera Arias, F.C. Evaluación in vitro del efecto bactericida de extractos acuosos de laurel, clavo, canela y tomillo sobre cinco cepas bacterianas patógenas de origen alimentario. *Bistua*, 4(2): 13 – 19. ISSN: 0120-4211. **Categoría B**.
18. 2006. Herrera Arias, F.C., Santos Buelvas, J.A., Otero Carballeida, A., García López, M.L. Occurrence of foodborne pathogenic bacteria in displayed portions of marine fish. *Journal of Applied Microbiology*, 100(3): 527 – 536. ISSN: 1364-5072. **Categoría A1**.
19. 2006. Herrera Arias, F.C., Santos Buelvas, J.A., Otero Carballeida, A., García López, M.L. Occurrence of *Plesiomonas shigelloides* in displayed portions of saltwater fish determined by a PCR assay based on the *hugA* gene. *International Journal of Food Microbiology*, 108(2): 233 – 238. ISSN: 0168-1605. **Categoría A1**.

20. 2006. Rodríguez Rincón, F., Cotes Prado, A.M. Exudados de semillas de *Phaseolus vulgaris* y su relación con algunos microhongos del suelo. *Bistua*, 4(2): 79 – 85. ISSN: 0120-4211. **Categoría B**.
21. 2006. Rojas Contreras L. Caracterización microbiológica de *Lactuca sativa L.* cultivada en el Instituto La Aurora en Pamplona, Norte de Santander. *Revista @limentech*, 4(1): Pág. 59 - 67. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
22. 2006. Rojas Contreras, L. Calidad microbiológica de los alimentos infantiles comercializados en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander. *Revista @limentech*, 4(1): Pág. 58 – 71. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
23. 2007. Albarracín Contreras, F.Y. Factores limitantes en el desarrollo de la cadena láctea de producción de leche y quesos frescos en Pamplona. *Alimentos hoy*, 11(1): 13. ISSN: 1794-8371. **Categoría C**.
24. 2007. Albarracín Contreras, F.Y., Carrascal Camacho, A.K., Sarmiento Torres, P. Incidencia de *Listeria monocytogenes* en leche de vaca expendida en el municipio de Pamplona, Colombia. *Bistua*, 5(2): 49 - 57. ISSN: 0120-4211. **Categoría B**.
25. 2007. Albarracín Contreras, F.Y.. Estimación de la proporción de *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.*, en quesos frescos que se producen y comercializan en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. *Bistua*, 4(2): 30 – 41. ISSN: 0120-4211. **Categoría B**.
26. 2007. García Rico, R.O., Fierro, F., Martin, J.F. The Pga1 gene of *Penicillium chrysogenum* NRRL 1951 encodes a heterotrimeric G protein alpha subunit that controls growth and development. *Research in Microbiology*, 158(5): 437 – 446. ISSN: 0923-2508. **Categoría A1**.
27. 2007. García Rico, R.O., Herrera Arias, F.C. Inhibición del crecimiento de cinco cepas bacterianas patógenas por extractos acuosos de *Allium sativum*, *Allium fistulosum* y *Allium cepa*: estudio preliminar in vitro. *Bistua*, 5(2): 13 – 19. ISSN: 0120-4211. **Categoría B**.
28. 2007. González Cuello, R.E., Calderón Jaimes, L.S., Cabeza Herrera, R.A. Comparación de rones envejecidos: aceleradamente y en barriles de roble por análisis canónico discriminante. *Revista @limentech*, 5(1): 56 – 65. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
29. 2007. Viracachá Quintero, L.A., Gualdrón Guerrero, J.A., Caballero Pérez, L.A., Calderón Jaimes, L.S. Estandarización de un método para determinar oligofructosa utilizando la técnica de cromatografía líquida de alta resolución. *Revista @limentech*, 5(1): 75 – 80. ISSN: 1692-7125. **Categoría C**.
30. 2008. Albarracín Contreras, F.Y., Carrascal Camacho, A.K., Poutou Piñales, R.A. Incidencia de *Listeria spp.* y *Listeria monocytogenes* en leche cruda de cabra que se produce en el corregimiento de la garita, Colombia. *MVZ Córdoba*, 13(2): 1326 - 1332. ISSN: 0122-0268. **Categoría A1**.
31. 2008. García Rico, R.O., Fierro, F., Martin, J.F. Heterotrimeric G-alfa protein Pga1 of *Penicillium chrysogenum* controls conidiation mainly by a cAMP-independent mechanism. *Biochemistry and Cell Biology-Biochimie Et Biologie Cellulaire*, 86(1): 57 – 69. ISSN: 0829-8211. **Categoría A1**.

32. 2008. García Rico, R.O., Fierro, F., Mauriz, E., Gomez, A., Fernández Bodega, M.A., Martín, J.F. The heterotrimeric Galpha protein Pga1 regulates biosynthesis of penicillin, chrysogenin and roquefortine in *Penicillium chrysogenum*. *Microbiology-Sgm*, 154(11): 3567 – 3578. ISSN: 1350-0872. **Categoría A1**.
33. 2008. González Cuello, R.E., Calderón Jaimes, L.S., Cabeza Herrera, R.A. Cuantificación de sustancias marcadoras de envejecimiento en *Quercus humboldtii* por cromatografía líquida de alta eficiencia. *Temas Agrarios*, 13(2): 56 – 63. ISSN: 0122-7610. **Categoría B**.
34. 2008. Osorio Arguello, M.T., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Cabeza Herrera, E.A., Figueira, A., Mateo Oyagüe, J. Effect of rearing system on some meat quality traits and volatile compounds of suckling lamb meat. *Small Ruminant Research*, 78(1): 1 – 12. ISSN: 0921-4488. **Categoría A2**.
35. 2008. Ruis Ferrus, F.X., Inza, I., Figueras, M.J., Rius, F.X., Villamizar Gallardo, R.A., Maroto Sánchez, M.A. Fast detection of *Salmonella Infantis* with carbon nanotube field effect transistors. *Biosensors and Bioelectronics*. 24(2): 279-283. ISSN: 0956-5663. **Categoría A1**.
36. 2008. Vanegas, C., Albarracín Contreras, F.Y., Poutou Piñales, R.A., Carrascal Camacho, A.K., Mattar Veli, S., Gallego, Y. Prevalencia de *Listeria spp.* en alimentos callejeros de 4 departamentos de Colombia. *INFECTIO*, 12;S1 1-2: 79. ISSN: 0123-9392. **Categoría A2**.
37. 2009. García-Rico RO, Chávez R, Fierro F and Martin JF. Effect of a heterotrimeric G protein alpha subunit on conidia germination, stress response and roquefortine C production in *Penicillium roqueforti*. *International Microbiology* 12(2): 123–129. ISSN: 1139-6709. **Categoría A1**.
38. 2009. Rojas Contreras, L. Determinación de Aflatoxinas en alimentos de mayor consumo infantil comercializados en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander. *Bistúa*, 7(1): 108 – 116. ISSN01204211. **Categoría B**.
39. 2009. Villamizar, R.A. Braun, J., Gompf, B., Dressel, M., Rius, F.X. Morphological and electrical characteristics of biofunctionalized layers on carbon nanotubes. *Biosensors and Bioelectronics*. 25, 161-166. ISSN: 0956-5663. **Categoría A1**.
40. 2009. Villamizar, R.A., Maroto, A., Rius, F.X. Improved detection of *Candida albicans* with carbon nanotube field effect transistors. *Sensors and Actuators B-Chemical*. 136, 451-457.2010. ISSN: 0925-4005. **Categoría A1**.
41. 2009. Wilchez AM., Rojas Contreras L. Detección y cuantificación de deoxinivalenol en productos de consumo infantil comercializados en Pamplona, Norte de Santander. *Alimentos Hoy*, 16(16): 9 – 18. ISSN 2027-291X. **Categoría C**.
42. 2010. Rodríguez Rincón, F., Suárez, A., Lucas, M., Larrondo, L.F., de la Rubia, T., Polaina, J., Martínez, J. Molecular and structural modeling of the Phanerochaete flavidus-alba extracellular laccase reveals its ferroxidase structure. *Archives of Microbiology*, 192(11): 883-892. 2010. ISSN: 0302-8933 (print version) 1432-072X (electronic version). **Categoría A1**.
43. 2010. Villamizar, R.A., Maroto Sánchez, M.A., Rius Ferrus, F.X. Rapid detection of *Aspergillus flavus* in rice using carbon nanotubes field effect transistors.

- Analytical and Bioanalytical Chemistry.*, 399(1): 119-126. 2010. ISSN: 1618-2650. **Categoría A1.**
44. 2011. García-Rico RO, Martin JF and Fierro F. Heterotrimeric Galpha protein Pga1 from *Penicillium chrysogenum* triggers germination in response to carbon sources and affects negatively resistance to different stress conditions. *Fungal Genetics and Biology*, 48(6): 641-649. 2011. ISSN: 1087-1845. **Categoría A1.**
45. 2011. Herrera Arias, F.C., Suárez Quintana, W.H. Aislamiento de *Aeromonas* spp. en muestras de pescado fresco comercializado en Pamplona (Norte de Santander). *Rev. U.D.C.A. Act. & Div. Cient.*, 14(2): 7-13. 2011. ISSN: 0123-4226. **Categoría A2.**
46. 2011. Mojica Sepúlveda, R.D., Cajiao Pedraza, A.M., Yañez Rueda, X. Correlación entre la actividad antibacteriana y los componentes del aceite esencial de *Calycolpus moritzianus*. *Bistua*, 9(2): 9-14. 2011. ISSN: 0120-4211. **Categoría B.**
47. 2011. Suárez Quintana, W.H., Herrera Arias, F.C. Determinación de factores de virulencia en cepas de *Aeromonas* spp., aisladas a partir de pescado. (Determination of virulence factors in strains of *Aeromonas* spp., isolated from fish. *Rev. MVZ Córdoba*, 17(1): 2846-2851. ISSN: 0122-0268. **Categoría A1.**
48. 2012. Herrera Arias FC, Santos Buelgas J. Marcadores fenotípicos de virulencia en cepas de aeromonas aisladas a partir de agua para consumo humano en Pamplona, Colombia. *@limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria.*, 10(1): 87-95. **Categoría C.**
49. 2012. Herrera Arias FC, Suárez Quintana WH. Aislamiento e identificación de *Listeria* spp a partir de muestras de pescado fresco expendido en Pamplona (Norte de Santander). *Rev. U.D.C.A. Act. & Div. Cient.*, 15(2): 257-265. 2012. ISSN: 0123-4226. **Categoría A2.**
50. 2012. Rojas C., Liliana Wilches F., Ángela M. Coexistencia de aflatoxinas, zearalenona y deoxinivalenol en alimentos de consumo infantil. *@limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria.*, 10(1): 73-79. **Categoría C.**
51. 2013. Herrera Arias FC, Daza Suarez A, Naranjo Vásquez PA. Condiciones Higiénico-sanitarias aplicadas en la elaboración de queso doble crema manufacturado en tres empresas de la provincia de Pamplona – Colombia. *Bistua* 11(2): 61 – 73. ISSN 0120-4211. **Categoría B.**
52. 2014. Cepeda-García C., Domínguez-Santos R., García-Rico RO, García-Estrada C., Cajiao-Pedraza A., Fierro F., Martín JF. Direct involvement of the CreA transcription factor in penicillin biosynthesis and expression of the pcbAB gene in *Penicillium chrysogenum*. *Applied Microbiology and Biotechnology* 98(16): 7113 – 7124. DOI 10.1007/s00253-014-5760-1. Print ISSN: 0175-7598. Online ISSN: 1432-0614. **Categoría A1.**
53. 2014. Ortiz Rodríguez OO., Villamizar Gallardo RA. Applying life cycle management of Colombian Cocoa production. *Brasil Sociedade Brasileira De Ciência E Tecnologia De Alimentos* 34(1): 62 – 68. ISSN 1678-457X. **Categoría A2.**
54. 2014. Pisciotti Ortega DA, Cabeza Herrera RA, Cabeza Herrera EA. Evaluación del efecto in vitro de los ácidos propiónico y butírico sobre el crecimiento de

- Salmonella enteritidis* y *Listeria monocytogenes* mediante pruebas de difusión en agar. *Bistua* 12(1): 82 – 92. ISSN 0120-4211. **Categoría B.**
55. 2015. Gil-Durán C, Rojas-Aedo JF, Medina E, Vaca I, García-Rico RO, Villagrán S, Levicán G, Chávez R. The *pcz1* Gene, which Encodes a Zn(II)2Cys6 Protein, Is Involved in the Control of Growth, Conidiation, and Conidial Germination in the Filamentous Fungus *Penicillium roqueforti*. *PLoS One*. 2015 Mar 26; 10(3):e0120740. ISSN: 1932-6203. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0120740>. **Categoría A1.**
56. 2015. Santos Buelgas JA, Herrera Arias FC. Enterotoxigenic Genes in strains of *Staphylococcus* spp., isolated from cheese made in Pamplona – Colombia. *Rev. MVZ Córdoba* 20(1): 4472 – 4481. ISSN: 0122-0268. **Categoría A1.**

2.5.2. Textos en publicaciones científicas no Indexadas

1. 1999. Wilchez Flórez, A.M., Herrera Arias, F.C. Calidad del agua en bolsa expendedida para consumo humano, en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander. *Revista Epidemiológica de Antioquia*, 25(4): 333 – 337.
2. 2000. Albarracín Contreras, F.Y., Maldonado Mateus, L.Y., Clavijo Olmos, C.M. Diagnóstico y evaluación de buenas prácticas de manufactura en el matadero municipal de Pamplona (Norte de Santander). *Chíchira – Revista de Investigaciones*. Vol. IV(1): 24 – 28. ISSN: 0120-9966.
3. 2000. Wilchez Flórez, A.M., Herrera Arias, F.C. Evaluación de los sistemas de tratamiento de agua utilizados por dos empresas empacadoras de la ciudad de Cúcuta. *Chíchira – Revista de Investigaciones*. Vol. IV(1): 29 – 36. ISSN: 0120-9966.
4. 2002. Wilchez Flórez, A.M., Roa Parra, A.L. La microproteína, el alimento del futuro. *Revista Innovación y Ciencia*, 10(2): 20 – 22. ISSN: 0121-5140.
5. 2003. Cabeza Herrera, E.A., Osorio Arguello, M.T., de Castro Alfageme, S., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Mateo Oyagüe, J. Tipificación de un embutido crudo madurado. Características del chorizo zamorano. *Revista ACTA/CL*, 17: 9 – 14. ISSN 1886-4716.
6. 2003. Wilchez Flórez, A.M. Polisacáridos microbianos, una alternativa biotecnológica. *Clon*, 2: 21 – 24. ISSN: 1692-6323.
7. 2004. Cabeza Herrera, E.A., Osorio Arguello, M.T., de Castro Alfageme, S., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Mateo Oyagüe, J. Aportaciones a la caracterización del Chorizo elaborado en la provincia de Zamora. *Eurocarne*, 125: 151 – 162. ISSN: 1132-2675.
8. 2005. Bocanegra Díaz, A., Villamizar Gallardo, R.A. Aislamiento de cepas de *Bacillus* spp. a partir de cultivos de *Solanum tuberosum* de la región de Pamplona (N DE S/CO). *Revista Clon*, 3(1): Pág. 57 – 68. ISSN 1692-6323.
9. 2005. Herrera Arias, F.C., Santos Buelvas, J.A., Otero Carballeda, A., García López, M.L. Genotipificación de cepas de *Plesiomonas shigelloides* de diferentes orígenes: pescado, muestras clínicas y cepas de colección mediante RAPD y PCR-RFLP. *Revista Clon*, 3(2): 31–40. ISSN: 1692-6323.

10. 2006. Cabeza Herrera, E.A., Fernández Trabanco, B., Mateo Oyagüe, J., Zumalacárregui Rodríguez, J.M. Propiedades de la cebolla y su uso para la elaboración de morcillas. *Revista ACTA/CL*, 25: 5-8. ISSN 1886-4716.
11. 2007. Albarracín Contreras, F.Y., Carrascal Camacho, A.K., Arboleda, T. Contra los patógenos en los quesos: una cuestión de buenas prácticas. *Pesquisa*, 3: 6 - 7. ISSN: 1909-8715.
12. 2008. Vanegas, C., Albarracín Contreras, F.Y., Mattar Veli, S., Poutou Piñales, R.A., Carrascal Camacho, A.K., Gallego, Y. Frequency of isolation of *Listeria* species in different retail foods in Colombia. *Journal Apra - Animal Production Research Advances*, 4(1): 9-18. ISSN: 0794-4721.
13. 2012. Villamizar Gallardo, RA. Estrategias basadas en Nanotecnología para reducir la presencia de hongos en el ambiente de viviendas en fase de uso. *Revista Nano*, Vol 1: 8 - 14. ISSN: 1793-2920.
14. 2013. Villamizar G. Raquel, Muñoz, Jairo A., Ortiz, Oscar O. Determinación del efecto fungicida de nanoparticulas de plata sobre algunos hongos fitopatógenos aislados del cultivo de cacao en tres departamentos de Colombia. *Revista Tecnología en Marcha*, Vol. 27: 1 - 5. ISSN: 0379-3962.
15. 2013. Villamizar Gallardo, R.A. Estrategias basadas en Nanotecnología para reducir la presencia de hongos en el ambiente de viviendas en fase de uso. *Revista Nanociencia y Tecnología*, 1: 8 - 12. ISSN: 2339-3513.
16. 2013. María Fernanda Flórez, Raquel A. Villamizar Gallardo, Oscar O. Ortiz. Estudio del efecto biocontrolador de *Trichoderma viridae* sobre hongos fitopatógenos del cultivo del cacao en Colombia. *Innovación. Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Santander*. 2013. Pág. 20-21.
17. 2014. Ortiz Lemus, J.F. Control del Ácaro en la Producción del Jamón Ibérico. *Innovación*, 2(1): 33 - 44. ISSN: 2346-075X.

2.5.3. Libros o Capítulos de Libro.

1. 2005. Albarracín Contreras, F.Y., Carrascal Camacho, A.K. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para microempresas lácteas. Ed. Pontificia Universidad Javeriana. ISBN: 9586837696. vol.: 1. Págs.: 1 - 175, Colombia.
2. 2006. Rodríguez Rincón, F. Análisis Molecular de la Lacasa de *Phanerochaete* flavidio-alba: Caracterización del gen y regulación por fenoles y metales. Ed. Universidad De Granada. ISBN: 84-338-3850-4. Vol.: 1. Págs.: 1 - 150, España.
3. 2007. Cabeza Herrera, E.A., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Mateo Oyagüe, J. Bases de la Tecnología de los embutidos de sangre. En: Industrialización de Productos de Origen Animal. Editores: Pérez Álvarez, J.A., Fernández López, J., Sallas Barberá, E., Pittia, P., Martuscelli, M. Ed. Universidad Miguel Hernández. ISBN: 978-84-96297-73-9. Vol.: 1. Págs: 215 - 242, España.
4. 2009. Clavijo Olmos, C.M., and Cantalejo, M.J. Chapter 5: Use of gaseous ozone and modified atmospheres to extend shelf-life of broiler chicken breasts. In:

- Microbiological and Chemical contaminations and alterations of different products. Editor: Maria J. Cantalejo. ISBN: 978-81-308-0120-9. Vol.: 1. Pages: 65 - 88. Resarc Singpost, India.
5. 2010. Villamizar Gallardo, R.A. Biosensors based on carbon nanotube field effect transistors for detecting pathogenic microorganisms. Universitat Rovira i Virgili. ISBN: 978-84-692-9761-2. DL:T-203-2010. Vol.: 1. Págs.: 1 - 220, España.
 6. 2011. Chávez R, Fierro F, Garcia-Rico RO and Laich F. Chapter V: Mold-fermented foods: *Penicillium* spp. as ripening agents in the elaboration of cheese and meat products. In: Mycofactories. Ana Lucia Leitão (Ed). ISBN: 978-1-60805-223-3. Vol.: 1. Pages: 73 - 98. *Bentham* Science Publishers Ltd., Estados Unidos.
 7. 2013. Ramos, D.D., Villalobos-Delgado, L.H., Cabeza-Herrera, E.A., Caro-Canales, I., Fernández-Diez, A, and Mateo-Oyagüe, J. Chapter 5. Mineral Composition of Blodd Sausages - A Two-Case Study. In: Food Industry. Innocenzo Muzzalupo (Ed). ISBN: 978-953-51-0911-2. Pages: 93 - 111. InTech Open, Croatia.

2.5.4. Elaboración de Software

1. 2004. Carlos Andrés Gil Duran, Emiliano Barreto Hernández, José Ramón Mantilla Anaya. Sistema bioinformático para la identificación de genes codificantes para betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Colombia, 2004, Lenguaje HTML, Unix.
2. 2012. Villamizar Gallardo, R.A., Ortiz Rodríguez R. An interactive software based on Nanotechnology: Introduction, Applications and case studies. Código Fuente: Macromedia/Registro Número 1-2011-48926.

2.5.5. Participación en eventos (Ponencias, Poster).

1. 1998. Contribución al estudio de los mecanismos de interacción relacionados con la protección biológica del frijol contra *Rhizoctonia solani*. XIX Congreso Nacional de Fitopatología. Memorias del evento. Colombia. Autores: Rodríguez Rincón, F., Cotes Prado, A.M.
2. 1998. Control biológico de la pudrición radical del frijol (*Phaseolus vulgaris var. diacol-andino*) ocasionada por *Rhizoctonia solani kuhn* mediante pregerminación controlada de semillas en presencia de *Trichoderma koningii oudemans*. XIX Congreso Nacional de Fitopatología. Colombia. Memorias del evento. Autores: Rodríguez Rincón, F., Cotes Prado, A.M.
3. 2000. Diseño de una estrategia pedagógica para el aprendizaje de la biotecnología en el programa de Microbiología de la Universidad de Pamplona. XXXV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Memorias del evento. Pág. 236. Bogotá, Colombia. Autores: Wilches Flórez, A.M., Herrera Arias, F.C.

4. 2000. Estudio de Levansacarasas producidas por cepas nativas colombianas. XXXV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Memorias del evento. Pág. 100. Bogotá, Colombia. Autores: Wilchez Flórez, A.M., Barreto Roa, M.N., Ospina Sánchez, S.A.
5. 2000. Influencia del pH del medio de cultivo sobre el crecimiento y la termorresistencia de *Enterococcus faecium*. XII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos. Libro de resúmenes del evento. España. Herrera Arias, F.C., Martínez, S., Feitosa, J.G., López, M.
6. 2001. Calidad de cortes de carne fresca de conejo almacenado en aerobiosis. XVIII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología, SEM 2001. Libro de resúmenes del evento. España. Autores: Herrera Arias, F.C., García López, M.L., Rodríguez Calleja, J.M., Otero Carballeida, A.
7. 2001. Calidad microbiológica de porciones de pescado de especies marinas envasadas en películas flexibles permeables al oxígeno. XVIII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología, SEM 2001. Libro de resúmenes del evento. España. Autores: Herrera Arias, F.C., Rodríguez Calleja, J.M., García López, M.L., Santos, J.A.
8. 2001. Relación miel-polinosis: un caso clínico. Simposio de Palinología Tropical y Subtropical. Libro de resúmenes del evento, Cuba. Autores: Herrera Arias, F.C., Bernardo, A.
9. 2001. Termorresistencia de *Enterococcus faecium* a diferentes concentraciones de sal. 5º Encuentro de Química de Alimentos. Libro de resúmenes del evento, España. Autores: Herrera Arias, F.C., Martínez, S., López, M.
10. 2002. Adscripción a *Pseudomonas fragi* de bacilos gram-negativos inmóviles de fenotipo coincidente con *Psychrobacter spp.* XIII Congreso de Microbiología de los Alimentos. Memorias del evento. España. Autores: Herrera Arias, F.C., García López, I., Santos, J.A., Martínez Arias, O.
11. 2002. Bacterias patógenas de origen acuático en porciones de pescado expuestas para su venta al por menor. XIII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos. Memorias del evento. España. Autores: Herrera Arias, F.C., García López, M.L., García López, I., Santos, J.A.
12. 2002. Characterization of strains of *Plesiomonas shigelloides* isolated from food of aquatic origin and from clinical samples. VII International Symposium on Aeromonas and Plesiomonas. Memorias del evento. España. Autores: Herrera Arias, F.C., Santos, A., Otero, A., García López, M.L.
13. 2002. Determinación de la calidad del agua potable almacenada en tanques aéreos del casco urbano de Pamplona (N. de S/der) y diseño de un programa de limpieza y desinfección. III Congreso Internacional de Microbiología Industrial.

- Colombia. Ponencia y libro de resúmenes del evento. Pontificia Universidad Javeriana. Autores: Cabeza Herrera, E.A., Ortiz Lemus, J.F., Vera Lizarazo, Y.A.
- 14. 2002. Diagnóstico y evaluación de buenas prácticas de manufactura en el matadero municipal de Pamplona. VII Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. Ponencia. Chile. Autores: Albarracín Contreras, F.Y., Maldonado Mateus, L.Y., Clavijo Olmos, C.M.
 - 15. 2002. Diagnóstico y evaluación de buenas prácticas de manufactura en el matadero municipal de Pamplona. III Congreso Internacional de Microbiología Industrial. Ponencia y libro de resúmenes del evento. Colombia. Autores: Albarracín Contreras, F.Y., Maldonado Mateus, L.Y., Clavijo Olmos, C.M., Carrillo, M.L., Araque Granados, M.I.
 - 16. 2002. Gestión de la inocuidad de los productos de derivados lácteos, cárnicos, y vegetales que se elaboran en las plantas procesadoras del CETA – Universidad de Pamplona. III Congreso Internacional de Microbiología Industrial. Libro de resúmenes del evento. Colombia. Autores: Clavijo Olmos, C.M., Torres, Y., Carrillo, C., Albarracín Contreras, F.Y., Maldonado Mateus, L.Y.
 - 17. 2002. Identificación mediante RAPD de los aislamientos de género *Eurotium* procedentes del jamón. I Congreso Nacional de Biotecnología. España. Libro de resúmenes del evento. Autores: Ortiz Lemus, J.F.
 - 18. 2002. La importancia de la calidad sanitaria del agua potable almacenada en nuestros hogares, presentación de un caso real. I Congreso Internacional de Microbiología y Tecnología Aplicadas, prospectiva Siglo XXI. Colombia. Ponencia y Libro de resúmenes del evento, Universidad de Pamplona. Autores: Cabeza Herrera, E.A., Vera Lizarazo, Y.A., Ortiz Lemus, J.F.
 - 19. 2002. Transformación de *Penicillium nalgiovense* con plásmidos integrativos y de replicación autónoma. Clonación y uso del gen *pyrG* como marcador de selección. Congreso Nacional de Biotecnología, BIOTEC 2002. Libro de resúmenes el evento, Universidad de Sevilla, p.163. Fierro, F., Laich, F., García Rico, R.O., Martín, J.F.
 - 20. 2003. Diseño de una técnica de PCR para la identificación de cepas de *Plesiomonas shigelloides*. XIV Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos. Memorias del evento. España. Autores: Herrera Arias, F.C., Santos, J.A., García López, M.L.
 - 21. 2003. Efecto combinado del Ozono gaseoso y la deshidratación parcial sobre la vida útil de pechugas de pollo envasadas a vacío. I Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología y Seguridad Alimentaria. Libro de resúmenes del evento: Modulo II: Avances en Sistemas de Producción y Conservación. España. Autores: Clavijo Olmos, C.M., Cantalejo Diez, M.J., Arroqui Vidaurreta, C.

22. 2003. Efecto del ozono gaseoso sobre la vida útil de pechugas de pollos broiler sin envasar y envasadas a vacío. XIX Congreso Nacional de Microbiología. Ponencia. Ponencias y Comunicaciones del evento, Santiago de Compostela, España. Autores: Clavijo Olmos, C.M., Cantalejo Diez, M.J.
23. 2003. High efficiency transformation of the meat starter fungus *Penicillium nalgiovense* with integrative and autonomously replicating plasmids. 11th European Congress on Biotechnology. 25th Anniversary of the European Federation of Biotechnology. Building Bridges between Biosciences and Bioengineering. Abstracts. 11th European Congress on Biotechnology., Universität Basel, p.221 – 222. Fierro, F., Laich, F., García Rico, R.O., Martín, J.F.
24. 2003. Nuevas tendencias en la detección de Aeromonas y Plesiomonas. XIX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología. Memorias del evento. España. Autores: Herrera Arias, F.C., Santos, J.A., Otero, A., García López, I.
25. 2004. Combination of ozonization and parcial dehydratation to improve quality of pietrain pork loins. Food Innovation for an Expanding Europe. Delegate Manual. Polonia. Autores: Arroqui Vidaurreta, C., Cantalejo Diez, M.J., Ochandorena, N., Clavijo Olmos, C.M.
26. 2004. Estudio de los principales factores que afectan la deshidratación parcial en pechugas de pollo. CESIA 2004. III Congreso Español de Ingeniería de Alimentos. Libro De Actas Cesia 2004 ISBN: 8468879894. España. Autores: Cantalejo Diez, M.J., Arroqui Vidaurreta, C., Clavijo Olmos, C.M.
27. 2004. Estudio de poblaciones microbianas en la morcilla de León. XIV Congreso de Microbiología de los Alimentos - SEM 2004. Programa final Libro de Resúmenes. Girona, España. Autores: Cabeza Herrera, E.A., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Mateo Oyague, J. Pág.: 106.
28. 2004. Estudio del efecto de la deshidratación parcial a vacío sobre la calidad y vida útil de lomo de cerdo Pietrain. X Congreso Anual en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Memorias del evento. España. Autores: Clavijo Olmos, C.M., Cantalejo Diez, M.J.
29. 2004. Estudio microbiológico y sensorial de lomo de cerdo Pietrain parcialmente deshidratado. XIV Congreso de Microbiología de los Alimentos - SEM 2004. Libro de resúmenes del evento. España. Autores: Clavijo Olmos, C.M., Cantalejo Diez, M.J.
30. 2004. Improvement of quality and shelf - life of chicken breast after ozonization and partial dehydration. Cigr International Conference Beijing. Proceeding 2004 Cigr International Conference Beijing. China. Autores: Cantalejo Diez, M.J., Arroqui Vidaurreta, C., Clavijo Olmos, C.M.
31. 2004. pH, water activity, and proximate composition of morcilla de León, a traditional european blood sausage. 50th International Congress of Meat

- Science and Technology – ICOMST 2004. Book proceedings events. Finlandia. Autores: Cabeza Herrera, E.A., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Antiduelo, A., Mateo Oyague, J.
32. 2004. Una proteína G heterotrimérica implicada en el crecimiento y conidiación del hongo filamento *Penicillium chrysogenum*. Congreso Nacional de la Sociedad Española de Biotecnología, BIOTEC 2004. Libro de resúmenes: Congreso Nacional de Biotecnología, BIOTEC 2004., Universidad de Oviedo, pág. 201. García Rico, R.O., Fierro, F., Martin, J.F.
33. 2005. Aplicación de modelos pedagógicos en la estructuración de prácticas de laboratorio. VIII Congreso Latinoamericano de Microbiología. Póster. Memorias del evento. Pág. 94. Bogotá, Colombia. Autores: Becerra Rozo, W.M., Wilches Flórez, A.M.
34. 2005. Caracterización del gen de la lacasa de *Phanerochaete flavid-alba*. XX Congreso Nacional de Microbiología. Ponencia. Memorias del evento. España. Autores: Rodríguez Rincón, F., de la Rubia Nieto, T., Lucas, M., Martínez López, J., Suarez García, A.
35. 2005. De la era prehispánica al siglo XXI: el guarapo bebida milenaria, reservorio de productos con aplicación biotecnológica. VIII Congreso Internacional de Microbiología. Póster. Memorias del evento. Pág. 92. Bogotá, Colombia. Autores: Wilches Flórez, A.M.
36. 2005. Aplicación de modelos pedagógicos en la estructuración de Prácticas de Laboratorio. VIII Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de Alimentos. Bogotá, Colombia. Memorias del evento. Autores: Wilches Flórez, A.M.
37. 2005. El gen *pga1* de *Penicillium chrysogenum*, regula negativamente la conidiación y se encuentra involucrado en el crecimiento vegetativo en medio sólido. Congreso Nacional de la Sociedad Española de Microbiología, SEM 2005. Libro de resúmenes del evento, Universidad de Cáceres, pág. 479. García Rico, R.O., Fierro, F., Martin, J.F.
38. 2005. Estudio de la evolución del color en la morcilla de León durante su conservación a 3°C. 6º Simpósio Latino Americano de Ciêncie de Alimentos (SLACA 2005). Campinas, Brasil. Libro de resúmenes del evento. Autores: Cabeza Herrera, E.A., Mateo Oyague, J., Lemos Sainz, R., Zumalacárregui Rodríguez, J.M.
39. 2005. Estudio de la vida útil de pechugas de pollo broiler envasadas en atmósferas modificadas. XX Congreso Nacional de Microbiología. Resumen en Ponencias y Comunicaciones del evento. España. Autores: Clavijo Olmos, C.M., Cantalejo Diez, M.J.

40. 2005. Influencia de los componentes de la morcilla de León sobre la estabilidad de la grasa. III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Libro del evento: Avances de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en los Inicios del Siglo XXI. ISBN: 84-96394-23-9. Vol. 1: 1043. Burgos, España. Autores: Cabeza Herrera, E.A., Fernández Trabanco, B., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Mateo Oyague, J.
41. 2006. Bacterias ácido-lácticas (BAL): aplicaciones como cultivos estárter para la industria láctea y cárnica. Simposio Regional de Microbiología: Microorganismos en el sector productivo. Barranquilla, Colombia. Ponencia y Libro de resúmenes. Autor: Cabeza Herrera, E.A.
42. 2006. Cultivos Estárter: Seguridad, funcionalidad y propiedades tecnológicas. Simposio Regional de Microbiología: Microorganismos en el sector productivo. Barranquilla, Colombia. Ponencia y Libro de resúmenes. Autor: Cabeza Herrera, E.A.
43. 2006. El papel El papel y la aplicación de los Enterococos: un rompecabezas en la alimentación y la salud humana. Simposio Regional de Microbiología: Microorganismos en el sector productivo. Barranquilla, Colombia. Ponencia y Libro de resúmenes. Autor: Cabeza Herrera, E.A.
44. 2006. Meat product processing in Ibero-America. Traditional Food Processing and Technological Innovation in the Peripheral Regions (ICTPTEC 2006). Faro, Portugal. Ponencia y Libro de resúmenes del evento. Faro, Portugal. Autores: Figueira, A.C., Ramos, D.D. Lemos Sainz, R., González Tenorio, R., Caro Canales, I., Parra, V., Beteta, O., Zumalacárregui Rodríguez, J.M., Cabeza Herrera, E.A., Mateo Oyague, J.
45. 2006. *Phanerochaete flavid-alba* laccase is transcriptional and translationally regulated by aromatic compounds. International Symposium on Environmental Biocatalysis: from remediation with enzymes to novel green processes. Ponencia. Memorias del evento. España. Autores: Rodríguez Rincón, F., de la Rubia Nieto, T., Fernández, O., Gomez Llorente, C., Martinez Lopez, J., Suarez Garcia, A.
46. 2007. Caracterización microbiológica y fisicoquímica de *Lactuca sativa L.* cultivada en el Instituto La Aurora en Pamplona, Norte de Santander". IX Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos – COLMIC 2007, IV Congreso Venezolano de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Isla Margarita, Venezuela. Libro de resúmenes del evento. Autores: Rojas Contreras, L., Medina Rueda, A.B., Paba Rincón, A.A., Muñoz Villamizar, Y.K.
47. 2007. Determinación de aflatoxinas, deoxidivalenol y zearalenona en productos de consumo infantil comercializados en la ciudad de Pamplona. IX Congreso

- Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos – COLMIC 2007, IV Congreso Venezolano de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Isla Margarita, Venezuela. Libro de resúmenes del evento. Autores: Wilchez Flórez, A.M., Rojas Contreras, L.
48. 2007. Implementación de un Sistema de Gestión de la Inocuidad en el Restaurante La Pampa, Pamplona, Norte de Santander. IX Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos – COLMIC 2007, IV Congreso Venezolano de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Isla Margarita, Venezuela. Libro de resúmenes del evento. Autores: Rojas Contreras, L., Medina Rueda, A.B., Paba Rincón, A.A.
49. 2007. Micotoxinas presentes en Alimentos de Consumo Infantil. I Congreso Internacional Agroalimentario, Octava semana alimentaria: “Colombia Nuevos y Mejores Alimentos”. Libro de resúmenes del evento. Autores: Wilches Flórez, A.M., Rojas Contreras, L.
50. 2007. Heterotrimeric G alpha protein Pga1 of *Penicillium chrysogenum* controls conidiation mainly by a cAMP-independent mechanism and its deletion leads to a sporulation microcycle in liquid cultures. 3rd European Federation of Biotechnology Conference on Physiology of Yeasts and Filamentous Fungi (PYFF3). Finlandia. Libro: Physiology of Yeasts and Filamentous Fungi PYFF3, VTT Technical Research Centre of Finland. Pag.: 89. García Rico, R.O., Fierro, F., Martín, J.F.
51. 2007. Heterotrimeric Galpha protein Pga1 of *Penicillium chrysogenum* controls conidiation mainly by a cAMP-independent mechanism and its deletion leads to a sporulation microcycle in liquid cultures. Sixth International Symposium on Industrial Microbiology & Biotechnology, Estados Unidos. Libro: Arny's Army & Friends 6th International Symposium on Industrial Microbiology & Biotechnology. Pag.: 31. García Rico, R.O., Fierro, F., Martín, J.F.
52. 2007. Identificación molecular y génica de especies del género *Eurotium* aisladas a partir del jamón y la cecina. 1er Congreso Internacional Agroalimentario y 8^a Semana Nacional Alimentaria, Colombia. Libro de resúmenes del evento, Universidad de Pamplona. Autores: Ortiz Lemus, J.F.
53. 2007. Regulación diferencial del gen de la lacasa de *Phanerochaete flavidolba* por fenoles y metales. Sexto Simposio Latinoamericano de Biodeterioro y Biodegradación (labs 6 - 2007): biotecnología, agricultura y ambiente en el siglo XXI. Colombia. Ponencia y Memorias del evento. Autores: Rodríguez Rincón, F., de la Rubia Nieto, T., Fernández, O., Gomez Llorente, C., Martínez López, J., Suárez García, A.

54. 2007. Determination of *Salmonella* with carbon nanotube field effect transistors. 4th Nanospain Workshop. Ponencia. Sevilla, España. Autores: Villamizar, R.A., Maroto, A., Rius, F.X.
55. 2007. Fast, selective and label free sensor based on carbon nanotubes field effect transistor for *Salmonella* spp. determination. I Workshop Nanociencia y Nanotecnología Analíticas. Córdoba, España. Autores: Villamizar, R.A., Maroto, A., Rius, F.X.
56. 2008. Detección de microorganismos patógenos empleando métodos tradicionales, moleculares y basados en biosensores. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Ponencia y Libro de resúmenes del evento. Colombia. Autores: Herrera Arias, F.C., Villamizar, R.A. Págs.: 206 – 207.
57. 2007. Mecanismos de biocontrol en *Trichoderma* spp: Micoparasitismo. Ponencia y Memorias del evento. Primer Congreso Internacional de Investigaciones en Ciencias Agrobiológicas y Sistemas de Producción Agrícola. Pamplona, Colombia. Autor: García-Rico R.O.
58. 2007. La actividad constitutiva de la proteína G heterotrimérica Pga1 altera el fenotipo de *Penicillium roqueforti* y estimula la producción de la micotoxina roquefortina C. XXX Reunión Anual de la Sociedad de Bioquímica y Biología Molecular de Chile. 25 – 28 de septiembre de 2007. Termas de Chillán, Chile. Autores: Chávez, R., García-Rico, R., Vaca, I., Fierro, F y Martín, J.
59. 2008. Aislamiento e identificación de *Aeromonas* spp en muestras de pescado comercializado en Pamplona. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Colombia. Autores: Herrera Arias, F.C., Suarez Quintana, W.H. Págs.: 115 – 128.
60. 2008. Screening de metabolitos con actividad acaricida a partir de *Eurotium* sp. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. J. Ortiz, S, Campoy y J-F Martín. Pág.: 178.
61. 2008. Evaluación de la conidiogénesis en cultivo aéreo y sumergido en cepas del microorganismo starter *Penicillium roqueforti*, obtenidas mediante mutagénesis al azar. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Autores: García Rico, R.O., Camargo, J.R. Págs.: 179 – 180.
62. 2008. Hallazgo de secuencias génicas codificantes de una Metiltransferasa SAM dependiente y una Citocromo mono-oxigenasa P450, revelan posible custer de genes biosintéticos de tricotecenos en *Penicillium chrysogenum*. III

- Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Autores: García Rico, R.O., Acevedo Granados, Y.F. Págs.: 204 – 205.
63. 2008. Modelamiento del efecto de la concentración de ácidos orgánicos (láctico y cítrico) de origen biológico sobre la fase de latencia e inicio de la exponencial del crecimiento de *Escherichia coli* ATCC 25922 en medio líquido. III Congreso Internacional de Microbiología: la biotecnología como eje de innovación científica y tecnológica. Libro de resúmenes del evento. Colombia. 2008. Autores: Cabeza Herrera, E.A., Pedroza Sandoval, A.M. Págs.: 183 – 197.
64. 2008. Detección de metabolitos secundarios de origen fúngico. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Autores: Wilches Florez, A., Rojas Contreras, L. Págs.: 181 – 182.
65. 2008. Enzimas extracelulares de un basidiomiceto implicadas en la biotransformación de compuestos recalcitrantes residuales extraídos del olivo (*Olea europaea*). III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Ponencia y Libro de resúmenes del evento. Colombia. Autores: Rodríguez Rincón, F. Págs.: 101.
66. 2008. Evaluación higiénico sanitaria y determinación de la presencia de *Listeria monocytogenes* durante la producción y comercialización de quesos frescos elaborados a partir de leche de vaca en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Autores: Albarracín Contreras, F.Y., Sarmiento Torres, P., Carrascal Camacho, A.K. Págs.: 143 – 148.
67. 2008. Condiciones higiénicas y de manejo que inciden en la calidad de la leche de vaca en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Autores: Sarmiento Torres, P., Albarracín Contreras, F.Y., Carrascal Camacho, A.K. Págs.: 137 – 142.
68. 2008. Riesgo toxicológico de aflatoxinas cuantificadas por métodos cromatográficos. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Autores: Rojas Contreras, L., Wilches Florez, A. Págs.: 129 – 136.
69. 2008. Detección y cuantificación de Deoxinivalenol en productos de consumo infantil comercializados en Pamplona, Norte de Santander. 9 Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Alimentos Bien Pensados: Salud y

- Bienestar. Libro de resúmenes del evento. Bogotá, Colombia. Autores: Wilches Flórez, A.M., Rojas Contreras, L.
70. 2008. Ensayo preliminar de actividad antibacteriana de extractos de aceites esenciales obtenidos apartir de *Eucalyptus globulus*, *Calycolpus moritzianus* mediante el método de difusión en placa. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Autores: Mójica R. Cajiao A. Yañez X. Solano F.
71. 2008. Aproximación a una identificación de cepas entéricas mediante el sistema Microbact 24E. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y Tecnológica. Colombia. Libro de resúmenes del evento. Autores: Cajiao A. Solano F. De la Hoz E.
72. 2008. Improved detection of *Candida albicans* with carbon nanotube field effect transistors. II Workshop Nanociencia y Nanotecnología Analíticas. Póster. Tarragona, España. Autores: Villamizar, R.A., Maroto, A., Rius, F.X.
73. 2008. Composición química y actividad antibacteriana del Aceite Esencial foliar de *Calycolpus moritzianus* XV. Congreso Colombiano de Química. Autores: Mojica R., Cajiao A., Yáñez X.
74. 2009. Morphological and electrical characteristics of biofunctionalized layers on carbon nanotubes. Póster. III Workshop Nanociencia y Nanotecnología Analíticas. Oviedo, España. Autores: Villamizar, R.A., Braun, J., Gompf, B., Dressel, M., Rius, F.X.
75. 2009. Heterotrimeric Galpha protein Pga1 regulates morphogenesis, penicillin production and germination in the filamentous fungus *Penicillium chrysogenum*. Second Signal Transduction Meeting. México. Ponencia: Heterotrimeric Galpha protein Pga1 regulates morphogenesis, penicillin production and germination in the filamentous fungus *Penicillium chrysogenum*. Autores: Garcia R, R.O., Chavez R., Fierro F., Martin J., Fernández F., Cruz. R. J.
76. 2010. Regulación de la biosíntesis de metabolitos secundarios fúngicos". X National Congress of Mycology. Sevilla, España. Autores: Martín JF, Kosalková K, García-Rico RO, Fierro F and García-Estrada C.
77. 2010. La subunidad a Pga1 de una proteína G heterotrimérica regula el metabolismo secundario y procesos morfogénicos en *Penicillium chrysogenum*. XX Latin American Congress of Microbiology. Montevideo, Uruguay. Autores: Fierro F, García-Rico RO, Fernández FJ and Martín JF.
78. 2010. La subunidad a Pga1 de una proteína G heterotrimérica regula la producción de penicilina y roquefortina, además de participar en la germinación conidial, en el hongo filamentoso *Penicillium chrysogenum* Wis 54-1255". Iberoamerican Congress of Biotechnology and Biodiversity. International

- Meeting Biobusiness. Manizales, Colombia. Autores: García-Rico RO, Fierro F and Martín JF.
79. 2010. Metagenomics: an approach to microbial diversity" and "Phylogenomics and the mystery of eukaryogenesis. Conference in Regional Symposium Microbiology: Innovation and Trends in Microbiology. Barranquilla, Colombia. Autor: García-Rico RO.
80. 2010. Predictive Microbiology: use of computer tools to quantify microbial responses. Conference in Regional Symposium Microbiology: Innovation and Trends in Microbiology. Barranquilla, Colombia. Autor: Cabeza-Herrera, E.A.
81. 2011. Heterotrimeric G-alpha protein Pga1 from *Penicillium chrysogenum* triggers germination in response to carbon sources through a cAMP-mediated pathway, and affects negatively resistance to stress conditions. Asilomar CA, USA. Autores: Fierro F, García-Rico RO, Fernández FJ and Martín JF.
82. 2012. Coexistencia de Aflatoxinas, Zearalenona y Deoxinivalenol en productos de consumo infantil. II Congreso Internacional Agroalimentario – CIAA 2012. Cúcuta, Colombia. Autor: Liliana Rojas Contreras, Angela María Wilches Florez. Modalidad: Comunicación Oral. Publicado en memorias del evento: ISBN: 978-958-46-1534-3. 10 de Noviembre de 2012. Departamento Alimentos, Universidad de Pamplona.
83. 2014. Función de la vía de las proteínas G heterotriméricas en la regulación de procesos morfogénicos, la fisiología y la producción de metabolitos secundarios en especies del género *Penicillium*. Ciclo de Seminarios Hongos Filamentosos: vías de transducción de señal, metabolismo secundario y nuevas tecnologías moleculares para su estudio. 6 al 11 de marzo de 2014. Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Iztapalapa, México D.F.

2.5.6. Proyectos de Investigación

1. Actividad antibacteriana de los componentes volátiles mayoritarios del aceite esencial de la especie *Calycolpus moritzianus* (Myrtaceae). Investigador Principal: Xiomara Yañez, Ruth Dary Mojica, Ángela Cajiao Pedraza. Inicio: 2007. Fin: 2009. COLCIENCIAS.
2. Aislamiento e identificación de *Aeromonas spp.* en pescado comercializado en Pamplona. Investigador principal: Fanny Consuelo Herrera Arias. Inicio: 2005. Fin: 2008.
3. Aislamiento, caracterización y tipificación de cepas de *Plesiomonas shigelloides* aisladas de alimentos de origen marino. Investigador principal: Fanny Consuelo Herrera Arias. Inicio: 2002. Fin: 2006.

4. Aislamiento, detección y cuantificación de bacteriófagos a partir de aguas residuales en la ciudad de Pamplona, N de S. Colombia. Investigador principal: Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Inicio: 2010. Fin: 2012.
5. Aplicación de nuevas tecnologías de conservación en carnes para la obtención de nuevos productos de gran calidad, seguros y saludables. Investigador principal: Claudia Marina Clavijo Olmos. Inicio: 2002. Fin: 2005.
6. Aportaciones a la caracterización de la morcilla de León y evolución de determinados parámetros físicos, químicos y microbiológicos durante su conservación a refrigeración. Investigador principal: Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Coinvestigadores: Javier Mateo Oyagüe, José María Zumalacárregui Rodríguez. Inicio: 2005. Fin: 2012.
7. Aportaciones a la caracterización del chorizo elaborado en la provincia de Zamora – España. Investigador principal: Javier Mateo Oyagüe. Coinvestigadores: José María Zumalacárregui Rodríguez, María Teresa Osorio Arguello, Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Inicio: 2003. Fin: 2004.
8. Biodiversidad de hongos endófitos en raíces de orquídeas del Municipio de Pamplona. Investigador principal: Francisco Rodríguez Rincón. Inicio: 2007. Fin: 2011. Convocatoria Permanente.
9. Biodiversidad de Micorrizas en la provincia de Pamplona. Investigador principal: Francisco Rodríguez Rincón. Inicio: 2006. Fin: 2008.
10. Calidad Microbiológica y prevalencia de Bacterias Patógenas en Pescado Expendido en Pamplona (NS). Investigador principal: Fanny Consuelo Herrera Arias. Inicio: 2005. Fin: 2007.
11. Caracterización de cepas de *Aeromonas* aisladas a partir de agua de bebida de Pamplona. Investigador principal: Fanny Consuelo Herrera Arias. Inicio: 2007. Fin: 2008.
12. Caracterización de las especies del género *Eurotium* con actividad acaricida e identificación de la molécula activa. Investigador principal: José Félix Ortiz Lemus. Inicio: 2001. Fin: 2005.
13. Caracterización de proteínas no-estructurales del virus de la fiebre de la aftosa. QUÍMICA – GIMBIO. Luis Fernando Arbeláez, José Félix Ortiz Lemus. UDP – LIMOR. 2014/2015.
14. Caracterización del aceite esencial foliar de cinco (5) quimiotipos de la especie *Psidium caudatum*, syn. *Calycolpus moritzianus* (“arrayán”, Familia Myrtaceae), cultivados en cinco (5) regiones de Norte de Santander y evaluación in vitro de su actividad bacteriana. Investigador Principal: Xiomara Yañez, Ruth Dary Mojica, Ángela Cajiao Pedraza, Omar Cuadro Mogollón Inicio: 2007. Fin: 2011. Grupo GPV – GIMBIO. Financiación COLCIENCIAS.

15. Clonación, secuenciación y caracterización bioinformática de una zona genómica de 3,7 Kpb perteneciente a *Penicillium chrysogenum* NRRL 1951. Investigador principal: Ramón Ovidio García Rico. Inicio: 2008. Fin: 2010.
16. Desarrollo de biosensores basados en Nanotubos de Carbono para la detección de microorganismos patógenos. Investigador principal: Raquel Amanda Villamizar. Inicio: 2007 Fin: 2009
17. Desarrollo de un sistema de alta eficiencia de transformación para el hongo filamento *Penicillium nalgiovense*, microorganismo starter de productos cárnicos. Investigador responsable: Ramón Ovidio García Rico. Inicio: 2002. Fin: 2004.
18. Desarrollo de una novedosa metodología para la concentración y detección inmunomagnética de virus entéricos para monitorear, hacer seguimiento y evaluar la calidad del agua, usando nanotecnología. Investigador principal: Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Coinvestigador: Oscar Orlando Ortiz, Dioselina Peláez, Jaime Castillo. Grupos de investigación: GIMBIO, INGAPO. Período Ejecución: Octubre 2013- Agosto 2016. Financiado por COLCIENCIAS, Convocatoria 569. Monto: \$131.000.000.
19. Determinación de contaminantes químicos y mutagenicidad en el arroz comercializado en el departamento Norte de Santander. GIMBIO. Liliana Rojas Contreras. Financiado por Universidad de Pamplona, Convocatoria 2013. Fecha inicio: 2014. Fin proyectado: 2015.
20. Determinación de la Calidad Físicoquímica y Microbiológica del Agua Potable Almacenada al Interior de las Viviendas del Casco Urbano del Municipio de Pamplona y diseño de un programa de limpieza y desinfección de los mismos. Investigador Principal: Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Coinvestigadores: Yanedt Amparo Vera Lizarazo, José Félix Ortiz Lemus. Inicio: 2001. Fin: 2002.
21. Determinación de la composición química de extractos de *Plutarchia coronaria* y su actividad antibacteriana frente a algunas bacterias patógenas de importancia en alimentos. Investigador Principal: Rodolfo Andrés Cabeza Herrera. Coinvestigadores: Enrique Alfonso Cabeza Herrera, Danny Armando Pisciotti Ortega. Inicio: 2011. Fin: 2014.
22. Diseño del sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas en el proceso de extracción de aceite de palma de la cooperativa palmas de Risaralda Ltda. Investigador Principal: Ramón Ovidio García Rico. Financiación externa: Palmas de Risaralda. Inicio: 2007. Fin: 2009.
23. Diversidad de macromicetos de la Cuenca Alta del Rio Pamplonita. Convocatoria Permanente. Investigador principal: Francisco Rodríguez Rincón. Inicio: 2009. Fin: 2012.

24. Efecto de la concentración de ácido láctico, cítrico y ascórbico sobre la fase de latencia y crecimiento exponencial de *Escherichia coli* a 37°C. Investigador principal: Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Coinvestigador: Rodolfo Andrés Cabeza Herrera. Inicio: 2009. Fin: 2010.
25. Efecto del gen pga1 en los procesos de desarrollo morfológico y producción de metabolitos secundarios en *Penicillium chrysogenum*. Investigador principal: Ramón Ovidio García Rico. Inicio: 2006. Fin: 2012.
26. Estudio de la actividad sinérgica de micorrizas arbusculares y *Trichoderma harzianum* sobre el crecimiento de *Rubus glaucus* var. Castilla. Investigador principal: Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Inicio: 2010. Fin: 2011.
27. Estudio de los compuestos volátiles responsables del flavor de la Morcilla de León. Investigador principal: Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Coinvestigadores: Javier Mateo Oyagüe, José María Zumalacárregui Rodríguez. Inicio: 2004. Fin: 2005.
28. Estudio de los mecanismos de conidiación y crecimiento vegetativo en el microorganismo starter *Penicillium roquefortii*. Investigador Principal: Ramón Ovidio García Rico. Inicio: 2010. Fin: 2012.
29. Estudio del efecto de la subunidad $\alpha(i)$ de una GTPasa trimérica, en los procesos de desarrollo morfológico y de producción de ácido ciclopiazónico en *Penicillium camemberti*. Programa de Cooperación Científica Internacional (PCCI) Proyectos de intercambio CONICYT (Chile) / COLCIENCIAS (Colombia). Investigador Principal: Renato Antonio Chávez Rosales. Coinvestigador: Ramón Ovidio García Rico. Inicio: 2010. Fin: 2012.
30. Evaluación de la sostenibilidad de la obtención de cacao en los departamentos de Santander, Norte de Santander, Antioquia y Cundinamarca, utilizando la metodología del análisis del ciclo de vida. Financiado por COLCIENCIAS, Convocatoria 547. Monto: \$264.000.000. Investigador principal: Oscar Orlando Ortiz. Coinvestigador: Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Grupos de investigación: INGAPO, GIMBIO. Período Ejecución: Julio 2012- Agosto 2014.
31. Evaluación del efecto bactericida de los extractos acuosos de diversas especies vegetales sobre cinco cepas bacterianas patógenas habituales en alimentos. Investigadores responsables: Ramón Ovidio García Rico, Fanny Consuelo Herrera Arias. Inicio: 2005. Fin: 2007.
32. Evaluación del efecto de la temperatura de refrigeración sobre el crecimiento de *Brochothrix thermosphacta* y BAL en chorizo cocido empacado al vacío. Investigador Principal: Elenit Laguado Corredor. Coinvestigadores: Enrique Alfonso Cabeza Herrera, William Hernando Suarez Quintana. Universidad de Pamplona – SENA. Inicio: 2014. Fin proyectado: 2015.

33. Evaluación del efecto de micorrizas arbusculares sobre la aclimatación y endurecimiento de 3 genotipos de microplántulas de mora (*Rubus glaucus*). Investigador Principal. Giovanni Cancino Escalante. Coinvestigadores: Francisco Rodríguez Rincón, Enrique Quevedo García. Grupos de investigación Biotecnología Vegetal, GIMBIO, GIAS. Convocatoria interna año 2013. Año inicio: 2014.
34. Evaluación del efecto fungicida de nanopartículas de plata sobre hongos fitopatógenos del cacao en tres departamentos de Colombia. Investigador principal: Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Inicio: 2013. Fin proyectado: 2014.
35. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de los ácidos propiónico y butírico sobre la viabilidad de *Listeria monocytogenes* y *Salmonella enteritidis*, y modulación de la respuesta en presencia de cloruro de sodio y sacarosa. Investigador Principal: Danny Armando Pisciotti Ortega. Coinvestigadores: Enrique Alfonso Cabeza Herrera, Rodolfo Andrés Cabeza Herrera. Inicio: 2011. Fin: 2014.
36. Hacia una escuela productiva: La escuela desde el mundo rural. Convocatoria 50 Años Universidad de Pamplona. Investigador Principal: Carlos José Gil Jurado, Coinvestigadores: Nadia Yolive Vera Angarita, Carlos Gil Durán. Inicio: 2010. Fin: 2012.
37. Modelamiento del efecto conjugado de la temperatura, pH y actividad de agua sobre el crecimiento y conidiación de *Aspergillus niger* cultivado en medio sólido. Investigador principal: Enrique Alfonso Cabeza Herrera. Coinvestigadores: Rodolfo Andrés Cabeza Herrera, Adriana Carolina Daza Suárez, Deicy Johnna Cañón Rincón. Convocatoria permanente 2009. Inicio: 2009. Fin: 2012.
38. New Technologies for Olive-Mill Waste Detoxification and Product Recovery. Investigador principal: Francisco Rodríguez Rincón. Inicio: 2003. Fin: 2008.
39. Prevalencia de *Aeromonas* spp y *Plesiomonas shigelloides* en el agua potable de la ciudad de Pamplona (NS). Investigador principal: Fanny Consuelo Herrera Arias. Inicio: 2006. Fin: 2008.
40. Prevalencia de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo en el queso doble crema elaborado en Pamplona (Norte de Santander). Investigador principal: Fanny Consuelo Herrera Arias. Inicio: 2012. Fin proyectado: 2013.
41. Producción Biotecnológica de Ciclodextrinas empleando cepas de *Bacillus* spp autóctonas de la región de Pamplona, N. de S. Investigador principal: Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Inicio: 2004. Fin: 2005.
42. Regulación de los procesos de morfogénesis y biosíntesis de metabolitos secundarios por la subunidad alfa de una proteína G heterotrimérica en *Achremonium chrysogenum*. Cofinanciado por convocatoria CONACYT/México Código 105527. Investigador principal: Francisco Fierro. Coinvestigadores: Ramón Ovidio García Rico, Francisco José Fernández Perrino. Año inicio: 2009.

43. Search and characterization of new genes downstream from the alpha subunit of heterotrimeric G proteins putatively involved in development, phenotype and production of secondary metabolites in *Penicillium roqueforti*. Proyecto FONDECYT (Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Chile). Código 1120833. Investigador principal: Renato Antonio Chávez Rosales. Coinvestigadores: Ramón Ovidio García Rico, Inmaculada Vaca. Año inicio: 2012.
44. Transformación genética de cepas HT e industriales de *Penicillium chrysogenum*. Programa de colaboración con ORCHID CHEMICALS & PHARMACEUTICALS Ltd. Investigador principal: Ramón Ovidio García Rico. Inicio: 2004. Fin: 2004.
45. Utilización de la familia Syrphidae en su estado larval en un tratamiento biológico de aguas residuales en el Frigorífico la Frontera Ltda. Investigador principal: Ramón Ovidio García Rico. Coinvestigador: Néstor Urbina Suárez. Inicio: 2007. Fin: 2009.
46. Valoración Ambiental y Microbiológica de los materiales de construcción empleados en viviendas típicas en Pamplona, N de S. Convocatoria 50 Años Universidad de Pamplona. Investigador Principal: Oscar Orlando Ortiz Rodríguez. Coinvestigadora: Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Inicio: 2010. Fin: 2012.

2.5.7. Innovación de proceso o procedimiento

1. García Rico, RO, Fierro Fierro F, Laich F, Martín JF. Sistema de elevada eficiencia de transformación genética de *Penicillium nalgiovense* empleando plásmidos de replicación autónoma. España, 2004.

2.5.8. Movilidades financiadas

1. García-Rico RO, Fierro F, Martín JF. 2010. La subunidad α Pga1 de una proteína G heterotrimérica regula la producción de penicilina y roquefortina, además de participar en la germinación conidial, en el hongo filamento *Penicillium chrysogenum* Wis 54-1255. CONGRESO IBEROAMERICANO DE BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD. RUEDA INTERNACIONAL DE BIONEGOCIOS. Septiembre 1-4, Manizales, Colombia.
2. Francisco Rodríguez Rincón. Diplomado para la gestión regional de la investigación y la innovación. Universidad de Pamplona, sede Villa del Rosario y Cúcuta. Segundo semestre 2011. Organizado por Colciencias y la Universidad de Antioquia.
3. García-Rico RO, Fierro F, Martín JF. 2011. La subunidad α Pga1 de una proteína G heterotrimérica participa en el circuito que regula el proceso conidiogénico en el hongo filamento *Penicillium chrysogenum* Wis 54-1255. II CONGRESO IBEROAMERICANO DE BIOTECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD. Septiembre 20-23, Manizales, Colombia.

4. Francisco Rodríguez Rincón. Encuentro de grupos de investigación en el marco de la red de grupos de investigación en Cacao. Bucaramanga, 20 – 21 de febrero de 2012. Organizado por el Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos CICTA, Universidad Industrial de Santander.
5. García Rico RO. 3^a Jornada de divulgación de investigaciones y 1^a Seminario en Producción y Ciencia Animal. Noviembre 13 – 14 de 2012. Barrancabermeja, Colombia. Ponencia oral: Regulación de la esporulación asexual en *Penicillium chrysogenum*: rol de las proteínas G heterotriméricas.
6. García Rico RO, Chavez R, Vaca I, Medina E. V Congreso Internacional de Microbiología Industrial. Mayo 27 – 31 de 2013. Bogotá. Ponencia: La subunidad G_{αi} de una proteína G heterotrimérica interviene en la regulación de procesos morfogénicos del hongo filamento *Penicillium camemberti*.
7. Ramón Ovidio García Rico. Estancia de Investigación en el Departamento de Biotecnología de la Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Iztapalapa, México D.F. 4 – 21 de marzo de 2014. Movilidad financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México, con cargo al proyecto “Regulación de los procesos de morfogénesis y biosíntesis de metabolitos secundarios por la subunidad alfa de una proteína G heterotrimérica en *Achremonium chrysogenum*, Código 105527.
8. José Félix Ortiz Lemus. DILUCIDACIÓN DEL EFECTO ACARICIDA EN EL CONTROL BIOLÓGICO DEL ÁCARO DEL JAMÓN. Póster Asociado al proyecto Caracterización de las especies del género *Eurotium* con actividad acaricida e identificación de la molécula activa. 13er Congreso Internacional del Colegio Nacional de Bacteriología CNB, Colombia. 1 al 4 de noviembre de 2013, Bogotá. Hotel Crowne Plaza Tequendama.
9. Raquel A. Villamizar. Ponencia oral: Determinación del Efecto Fungicida de Nanopartículas de Plata sobre Hongos Fitopatógenos aislados del cultivo de cacao en tres departamentos de Colombia. VII Congreso de la Red Latinoamericana de Ciencias Ambientales. Noviembre 14 al 17 de 2013. San Carlos, Costa Rica. Financiación: RC_371_2012 Valor financiado: \$7.000.000.
10. Raquel A. Villamizar. Ponencia oral: Evaluación del efecto de Nanopartículas de Plata en el control del crecimiento de Hongos Ambientales en Viviendas Residenciales. II Simposio Iberoamericano de Formación y Divulgación en Nanociencia y Nanotecnología. Julio 13 al 15 de 2013. Medellín. Colombia. Financiación: RC_371_2012 Valor Financiado: \$2.000.000.
11. Raquel A. Villamizar. Participación en la Creación Red Nanotecnología, Integrante Comisión RedNanoLab-Colombia. Universidad Tecnológica de Bolívar. Febrero 14-15 de 2014. Cartagena de Indias, Colombia. Financiación: RC_371_2012 Valor Financiado: \$1.500.000.

3. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y SEMILLEROS EN EL PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA.

Como se ha dicho en el apartado anterior, el desarrollo del proceso investigativo estricto en el Programa de Microbiología se lleva a cabo a través de los grupos de investigación formales y sus respectivos semilleros. En este sentido, la mayoría de los docentes del Programa de Microbiología desarrollan parte de su actividad investigativa en el Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología – GIMBIO, grupo adscrito a la Facultad de Ciencias Básicas y en menor proporción en el Grupo de Investigación Interdisciplinar NANOSOST-UP, grupo adscrito a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Sin embargo, los docentes también participan en otros grupos interdisciplinarios de investigación de las Facultades de Ciencias Básicas, Ingenierías y Arquitectura y Ciencias Agrarias; así mismo, hacen parte de grupos nacionales e internacionales como resultado de su interacción con investigadores ampliamente reconocidos, durante el desarrollo de sus estudios conducentes al grado de doctor. En este apartado nos centraremos en describir algunos aspectos relativos a los Grupos de Investigación GIMBIO, NANOSOST-UP y sus respectivos Semilleros de Investigación.

3.1. Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO



Imagen 1. Logo del grupo GIMBIO.

3.1.1. Identificación del grupo

El grupo de Investigación GIMBIO se encuentra avalado por la Universidad de Pamplona y registrado en Colciencias desde el año 2004 mediante el código COL0024623. Los datos relativos a la identificación del grupo de muestran a continuación:

1. Nombre: Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología.
2. Fecha de creación: Enero de 2004.
3. Código Colciencias: COL0024623.
4. Clasificación 2014: B.
5. Área de Conocimiento: Ciencias Biológicas – Microbiología.
6. Programa Nacional de Ciencia y Tecnología: Ciencias Básicas.
7. Director: Enrique Alfonso Cabeza Herrera, PhD.
8. Líneas de Investigación declaradas: Biotecnología, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Microbiología Ambiental, Calidad e Inocuidad de Alimentos y Agua Potable.
9. Mail: grupo.gimbio@unipamplona.edu.co
10. Sitio Web: El grupo GIMBIO llega a la comunidad científica a través de su [página web institucional](#) (red de subportales) y otra alterna mediante la herramienta [google sites](#).

Imagen 2. Portal de acceso institucional al grupo GIMBIO.



http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_56/publicacion/publicado/index.htm

Imagen 3. Portal de acceso google site del grupo GIMBIO.

<https://sites.google.com/site/grupogimbio/Home>

3.1.2. Misión

El grupo de investigación en Microbiología y Biotecnología de la Universidad de Pamplona propenderá por la innovación y fortalecimiento del desarrollo científico, como un puente entre la formación académica e investigativa de la comunidad universitaria y las necesidades y retos del ámbito regional, nacional e internacional.

3.1.3. Visión

Al finalizar la segunda década del siglo XXI, el grupo GIMBIO se consolidará como líder en la generación de conocimiento científico en las áreas de Calidad e Inocuidad de los Alimentos, Biotecnología, Ciencia y Tecnología de Alimentos y Microbiología Ambiental. Lo anterior, con especial interés en la formación de nuevos investigadores que aporten alternativas de desarrollo frente a diferentes problemáticas regionales y nacionales.

3.1.4. Objetivo general.

Desarrollar investigación básica, aplicada y experimental en diversos campos del conocimiento dentro del área en Ciencias Biológicas – Microbiología, que permita buscar soluciones a los principales problemas regionales y nacionales dentro de su campo objeto de estudio.

3.1.5. Objetivos específicos

- Desarrollar investigación formal en las cuatro líneas principales declaradas: Biotecnología, Calidad e inocuidad de los alimentos y agua potable, Ciencia y tecnología de los alimentos y Microbiología Ambiental.
- Gestión y administración eficiente de los recursos financieros, físicos y de talento humano necesarios para un adecuado desarrollo científico del grupo.
- Consolidación de un grupo líder de profesionales y comprometidos con la visión y objetivos del grupo GIMBIO.
- Integrar redes interdisciplinarias de investigación a nivel nacional.
- Formulación y ejecución periódica de proyectos de investigación de elevado impacto en cada una de nuestras líneas de trabajo.
- Adecuación de la infraestructura apropiada para un óptimo funcionamiento de cada una de las líneas de investigación del grupo

3.1.6. Integrantes

Tabla 6. Relación de Investigadores activos adscritos al grupo GIMBIO.

Nombre	Correo	Línea de trabajo	Clasificación COLCIENCIAS*
Enrique Alfonso Cabeza Herrera, Ph.D.	enalcahe@hotmail.com enalcahe@gmail.com	Ciencia y Tecnología de Alimentos	Investigador Junior
Ramón Ovidio García Rico, Ph.D.	ovidio.garcia@gmail.com rovgar@hotmail.com	Biotecnología	Investigador Junior
Claudia Marina Clavijo Olmos, Ph.D.	cclaviol@hotmail.com	Calidad e Inocuidad de Alimentos	Integrante vinculado con Doctorado
Fanny Consuelo Herrera Arias, Ph.D.	fannyc.herrera@gmail.com	Calidad e Inocuidad de Alimentos	Sin clasificar
José Félix Ortiz Lemus, Ph.D.	josefelix07@yahoo.es	Biotecnología	Investigador Junior
Francisco Rodríguez Rincón, Ph.D.	francrincon@unipamplona.edu.co	Micro y Nano-ambientes	Investigador Junior

* Clasificación 2013.

Tabla 7. Relación de nuevos investigadores adscritos al grupo GIMBIO

Nombre	Correo	Línea de trabajo
Liliana Rojas Contreras, M.Sc.	olrojas@unipamplona.edu.co	Calidad e Inocuidad de Alimentos
William Hernando Suárez Quintana, M.Sc	wihersu@unipamplona.edu.co aquifex3@hotmail.com	Calidad e Inocuidad de Alimentos
Rodolfo Andrés Cabza Herrera, M.Sc.	racabeza@unipamplona.edu.co racabeza@gmail.com	Ciencia y Tecnología de Alimentos
Danny Armando Pisciotti Ortega, M.Sc.	dapisciotti@unipamplona.edu.co dapi_01@hotmail.com	Ciencia y Tecnología de Alimentos

Tabla 8. Relación de investigadores en formación del grupo GIMBIO

Nombre	Correo	Línea de trabajo
Ángela Maritza Cajiao Pedraza, M.Sc ®	cepario@unipamplona.edu.co angelacajiao@unipamplona.edu.co	Biología
Elenit Laguado Corredor, M.Sc ®	glenit@misena.edu.co	Ciencia y Tecnología de Alimentos
Karen Piedad Martínez Marciales, M.Sc ®	karitomartinez.1@gmail.com karitomartinez_1@hotmail.com	Ciencia y Tecnología de Alimentos
Alvaro Espeleta, M.Sc ®		Ciencia y Tecnología de Alimentos
Sandra Aldana, M.Sc ®	tana10000ena@hotmail.com	Biología
Lady Johana Niño Vera		Ciencia y Tecnología de Alimentos

3.1.7. Líneas de investigación del grupo

En el capítulo III del Acuerdo 070, se presentan las orientaciones de la investigación en la Universidad de Pamplona, según líneas, programas y proyectos. En el artículo 16 se define la investigación en la Universidad de Pamplona según 10 grandes áreas de la ciencia y la tecnología: Ciencias Básicas, Biotecnología, Energía y Minería,

Innovación y Desarrollo Tecnológico, Ciencias y Tecnologías de la Salud, Ciencias de la informática y las telecomunicaciones, Ciencias Económicas y Administrativas, Educación, Ciencias Sociales, Humanas y Ambiental.

En este sentido, en la Universidad de Pamplona y por ende en cada una de las dependencias que hacen parte del proceso investigativo, la línea de investigación “se centra en el desarrollo de un eje del conocimiento científico o tecnológico. Plantea el análisis y estudio de un gran tema o campo del saber que posea actualidad e importancia a nivel local, nacional y mundial, a fin de orientar el desarrollo de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. La línea de investigación contribuye a generar escuela de pensamiento, a producir y apropiar conocimiento de manera permanente y competitiva a nivel nacional y mundial. La línea de investigación es el hilo conductor de un conjunto de proyectos enmarcados en una misma temática”.¹⁰

3.1.7.1. Biotecnología.

El objetivo general de la Línea de Investigación en Biotecnología es fortalecer la investigación básica como pilar de los procesos de transformación científica y tecnológica, que permitan establecer institucionalmente una fuente investigadora productora de saber científico y mejoramiento continuo, que conduzca al desarrollo regional y nacional.

Los objetivos específicos establecidos para esta línea son:

- Definir áreas y acciones estratégicas en las que deberán concertar esfuerzos e invertir recursos, atendiendo las necesidades en materia de Biotecnología en el marco institucional y con relación a las demandas regionales y nacionales.
- Impulsar y desarrollar la investigación en la Biología celular y molecular de microorganismos, específicamente aquellos de importancia en la economía regional y nacional.
- Fortalecer las actividades académicas estableciendo alianzas nacionales e internacionales con otras instituciones para incentivar la investigación interdisciplinaria.
- Fomentar la generación de nuevos productos y procesos con la aplicación de la Biotecnología en sus diversas ramas.

¹⁰ Literal a, artículo 17, Acuerdo 070 del 24 de agosto de 2001, Universidad de Pamplona.

- Promover proyectos de investigación que busquen aprovechar las aplicaciones de la Biotecnología para crear o mejorar procesos microbiológicos de utilidad comercial.
- Investigar mediante la aplicación de técnicas moleculares problemas microbiológicos presentes o latentes que afecten a la agricultura, acuicultura o procesos fermentativos llevados a cabo por microorganismos.
- Utilizar microorganismos y/o sus metabolitos en la sustitución de productos químicos garantizando un mejoramiento en el sector de producción en el que se aplique.

3.1.7.2. Calidad e Inocuidad de Alimentos y Agua Potable

El objetivo general de la línea de Calidad e Inocuidad de Alimentos y Agua Potables es contribuir en el mejoramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos que se producen, procesan, almacenan, transportan y comercializan en el Departamento de Norte de Santander.

Los objetivos específicos determinados para esta línea son:

- Identificar los principales factores que afectan la calidad de los alimentos.
- Determinar los alimentos alto riesgo y mayor consumo que puedan afectar la salud de los consumidores.
- Evaluar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la producción de alimentos sanos y seguros en la región.
- Evaluar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) durante el procesamiento, envasado, etiquetado, almacenamiento, transporte y comercialización de los alimentos.
- Capacitar a productores, microempresarios, manipuladores y transportadores en los temas relacionados con el aseguramiento y inocuidad de los alimentos: BPA, Buenas Prácticas Veterinarias (BPV), Buenas Prácticas Higiénicas (BPH), BPM y HACCP.

3.1.7.3. Microbiología Ambiental

El objetivo general de la línea en Microbiología Ambiental es contribuir a la formación de jóvenes investigadores con capacidad crítica hacia la innovación y el desarrollo científico en el campo de la microbiología ambiental, como disciplina útil y emergente que les ayudará en su desempeño profesional en un mercado cada vez más globalizado y competitivo.

Los objetivos específicos propuestos para esta línea son:

- Generar espacios que le permitan al estudiante incursionar en el campo investigativo, facilitando el desarrollo de habilidades en el manejo de materiales, equipos y material biológico diferente al empleado en docencia.
- Integrar las aptitudes investigativas con la formulación y ejecución de proyectos de investigación en ecología de hongos y su aplicación en biorremediación y biocontrol de fitopatógenos.
- Obtener una visión general de que es Nanociencia y Nanotecnología y sus potenciales aplicaciones a nivel ambiental, clínico y agroalimentario.
- Conocer los diferentes tipos de nanomateriales existentes en la actualidad y su aplicación en la elaboración de dispositivos con aplicaciones analíticas.
- Diseñar estrategias pedagógicas que favorezcan la transmisión de conocimientos en Micro y Nano-ambientes a niños de colegios, como un mecanismo para estimular el proceso enseñanza-aprendizaje.

3.1.7.4. Ciencia y Tecnología de Alimentos

Como objetivo general propuesto para esta línea de investigación es el desarrollar actividades de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia de conocimientos en el área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Bromatología y Microbiología de Alimentos) tendientes a elevar la competitividad del sector agroalimentario regional y nacional; con la producción de alimentos más estables, duraderos y de alta calidad.

Los objetivos específicos trazados para esta línea son:

- Promover el desarrollo de los conocimientos en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, estimulando la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en el área alimentaria.
- Emplear técnicas de simulación, medición y predicción microbiana como herramientas para mejorar la vida útil y la calidad y seguridad de los alimentos para consumo humano.
- Diseñar nuevas metodologías aplicables a la preservación de los alimentos.
- Analizar y predecir las respuestas de los microorganismos ante los cambios de diversos factores ambientales en forma controlada.

3.1.8. Infraestructura y dotación

El grupo de investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO desarrolla su actividad investigadora principalmente en el Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas, el cual se encuentra ubicado en el segundo piso del Complejo Científico y Tecnológico Simón Bolívar, frente a la Decanatura de Ciencias Básicas.

Imagen 4. Fachada principal del laboratorio de Investigaciones Microbiológicas.



3.1.8.1. Espacios físicos

El laboratorio de Investigaciones Microbiológicas se encuentra divido en las siguientes zonas:

Cepario. A pesar que sus instalaciones están comprendidas dentro del Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas, esta dependencia funciona de forma autónoma al grupo GIMBIO y depende directamente de la coordinación de laboratorios. Su principal objetivo es el de mantener y suministrar colecciones microbianas tanto para academia como investigación.

Zona administrativa y docencia. En esta zona se encuentran ubicados los cubículos del director del grupo, de investigadores y de investigadores en formación. Están dotados con su respectivo mobiliario de oficina, equipos de cómputo, internet cableado y WiFi. En la siguiente imagen (5) puede observarse esta zona ubicada a la derecha del Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas.

Imagen 5. Área administrativa y docencia del laboratorio de Investigaciones Microbiológicas.



Cuarto de Siembra para Hongos. Zona diseñada para el trabajo específico con hongos, de tal forma que se prevenga la contaminación ambiental de los otros laboratorios y espacios del laboratorio de Investigaciones Microbiológicas. En la actualidad se está adelantando trabajos de remodelación y adecuación de este espacio.

Laboratorio de Microbiología Ambiental.



Zona de Fríos.



Laboratorio de Biotecnología.



Laboratorio de Microbiología de Alimentos



3.1.8.2. Equipos

Laboratorio de Microbiología de Alimentos:

- Autoclave Horizontal Rittler M9 – 001 (1)
- Autoclave All American 75X (1)
- Baño Serológico Memmert WB10 (1)
- Cabina de seguridad biológica C4 Mod CSB 85 (1)
- Estufa HACEB EM2 dos puestos (1)
- Horno CALORIC HES-20-1 (1)
- Incubadora BINDER BD-53 UC (2)
- Olla a presión UNIVERSAL (2)
- Microscopio Konus BM-100FL (1)
- Vortex Heidolph Reax top (1)
- Serofuga CLAYADAMS 2002 (1)
- Incubadora BOEKEL CCC 1.4 D (1)
- Centrífuga Hettich Rotofix 32 (1)
- Centrífuga GEMMY PLC 05 (1)

Laboratorio de Microbiología Ambiental

- Balanza digital OHAUS AR 2140 (1)
- Baño serológico Memmert WB7 (1)

- Centrífuga Hettich Mikro 200 (1)
- Destilador BOECO WS 7500 (1)
- Sistema destilación agua Cascada RO – LS PALL MK2
- Incubadora GEMMY IN-010 (2)
- Plancha de calentamiento con agitador magnético N/W HP 220 (3)
- Microscopio Konus BM-100FL (1)
- Cabina de seguridad Biológica C4 Mod FLC120 (1)
- Balanza Digital OHAUS ARA520 (1)
- Espectrofotómetro Thermo Genesys 10 (1)
- Baño serológico E&Q 13D107 (1)
- Espectroquant (thermoreaktor) TR320 (1)
- Colorímetro para aguas HANNA HI93727 (1)
- Compresor para acuario ROLF C HAGEN CORP Model ELITE 802 (4)
- Microscopio Olympus CH3-ORF 100 (1)
- Microscopio Konus BM-100FL (2)
- Vortex Heidolph Reax top (1)

Laboratorio de Biotecnología

- Fermentador BioFlo 100
- Balanza de brazo OHAUS (1)
- Cabina de flujo laminar CRUMA 870-FL (1)
- Cabina de extracción de gases C4 Mod CEX 120 (1)
- Centrífuga Hettich Rotofix 32 (1)
- Centrífuga Indulab EBA20 (1)
- Centrífuga Refrigerada Hettich Universal 320 (1)
- Estereoscopio Zeiss Mod Stemi DV4 (1)
- Incubadora Memmert INE-400 (1)
- Plancha de calentamiento con agitador magnético BOECO MSH-300 (1)
- Incubadora Orbital con Agitación E&Q (1)

- Espectrofotómetro Thermo Biomate 5 (1)
- Baño serológico digital Memmert WNB7 (1)
- Bomba de vacío ROCKER 600 (1)
- Bomba de vacío Thomas 1630 (1)

Zona de fríos

- Nevera General Electric GE15ZAZ (1)
- Nevera Electrolux 7200A (1)
- Nevera Cool Lab 3764A (1)
- Nevera Indufrial AE3425YS (1)
- Nevera Cool Lab 3764A (1)
- Freezer (-) 20 °C Thermo UF400 (1)
- Freezer (-) 80 °C Thermo ULT 1340 (1)

3.1.9. Servicios en capacidad de ofertar

- Análisis de calidad físico-química, microbiológica y sensorial de alimentos.
- Asesorías en la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP) para empresas de alimentos, restaurantes, industrias farmacéuticas, y demás establecimientos relacionados con el sector agroindustrial y de salud.
- Estudios de vida útil por medios convencionales, test acelerados de tiempo y modelos de predicción en alimentos y productos farmacéuticos.
- Cursos para manipuladores de alimentos.
- Bio-remediación de aguas y recurso hídrico.
- Diseño de sistemas para tratamiento de residuos sólidos.
- Diseño e implementación de sistemas de compostaje para obtención de abonos para la recuperación de suelos.
- Aislamiento de microorganismos para aplicaciones biotecnológicas.
- Mejora genética y alteración de microorganismos de interés industrial.
- Mejora genética de inoculantes y fermentos para su utilización en la industria alimentaria.

- Procesos de mejora del medio ambiente por sistemas biotecnológicos.
- Desarrollo de procesos industriales para la obtención de productos biológicos.
- Cultivo de microorganismos a escala piloto y en gran escala.
- Estudio y diseño de medios de cultivo necesarios para el crecimiento microbiano.
- Optimización de la formación de productos y de bioconversiones en cultivos microbianos.

3.2. Semillero de Investigación en Microbiología y Biotecnología – SIMBIO.



Imagen 4. Logo del semillero SIMBIO.

Como una política de fomento de la investigación y formación de nuevos investigadores, la Universidad de Pamplona contempla la necesidad de formar y consolidar los semilleros de investigación. El Departamento de Microbiología no es ajeno a esta necesidad y como consecuencia para responder a este reto ha creado y consolidado un semillero de investigación en Microbiología y Biotecnología (SIMBIO) el cual funciona como medio de apoyo a la investigación aplicada y formación para la investigación, así como servir de espacio para la formación de nuevos investigadores. Este semillero es un espacio abierto donde confluyen estudiantes de pregrado y posgrado de los distintos programas que ofrece nuestra institución y que en ocasiones

ha albergado a estudiantes y profesionales de otras instituciones, que encuentran en nuestro grupo un medio propicio para ejecutar sus actividades de investigación.

El semillero de Investigación se encuentra adscrito al Grupo GIMBIO y es coordinado por el director de grupo o un docente de Tiempo Completo adscrito como investigador del grupo; a su vez, el semillero se divide en grupos de trabajo (subsemilleros), los cuales son coordinados por los distintos tutores. Los integrantes de cada grupo de trabajo pueden incursionar en cada una de las otras líneas de investigación que maneja el semillero mismo, así como el grupo GIMBIO. Los semilleros de investigación se inscriben semestralmente en la Coordinación de Semilleros de la Vicerrectoría de Investigaciones.

3.2.1. Misión

El semillero de investigación en Microbiología y Biotecnología SIMBIO tiene como misión el de “Contribuir en la innovación y fortalecimiento del desarrollo científico, como un puente entre la formación académica e investigativa de la comunidad universitaria y las necesidades y retos del ámbito regional, nacional e internacional, a través de su inserción y participación activa en los procesos de investigación desarrollados por el grupo de investigación GIMBIO.

3.2.2. Visión

El semillero de investigación se ha propuesto como visión el de “Ayudar a consolidar al grupo de investigación GIMBIO como líder en la generación de conocimiento científico en las áreas de Calidad e Inocuidad de Alimentos, Biotecnología, Ciencia y Tecnología de Alimentos y Microbiología Ambiental al finalizar la segunda década del siglo XXI”. Así mismo, el semillero SIMBIO se consolidará como cuna de formación de nuevos investigadores en las áreas prioritarias del grupo GIMBIO y el Programa de Microbiología.

3.2.3. Objetivos del semillero

- **Desarrollar** investigación básica, aplicada y experimental en diversos campos del conocimiento dentro del área de Microbiología, Biotecnología y afines que permita buscar soluciones a los principales problemas regionales y nacionales dentro de su campo objeto de estudio.
- **Apoyar** los procesos de investigación formal desarrollada por el grupo GIMBIO a través de las cinco líneas de investigación declaradas por el semillero.

- **Formular y ejecutar de forma periódica proyectos de investigación de elevado impacto en cada una de las líneas de trabajo.**
- **Ayudar en la gestión y administración eficiente de los recursos financieros, físicos y de talento humano necesarios para un adecuado desarrollo científico del grupo.**
- **Integrar redes interdisciplinarias de investigación a nivel nacional e internacional.**
- **Consolidar un grupo de jóvenes investigadores comprometidos con la visión y objetivos del grupo GIMBIO.**
- **Apoyar los procesos de investigación generados en los programas de pregrado y posgrado de la Universidad de Pamplona que requieran de la participación de estudiantes en las áreas de pertinencia microbiológica.**

3.2.4. Actividades básicas del semillero

- **Desarrollo de una actitud crítica y argumentativa a través del acompañamiento y ejecución de los procesos investigativos que se desarrollen en las diferentes líneas de investigación.**
- **Capacitación continua en el área de investigación mediante el desarrollo de club de revistas**
- **Socialización de resultados en encuentros de semilleros y otras actividades de investigación a nivel local y nacional**

3.2.5. Estrategias

- **Integración de estudiantes de diferentes semestres al desarrollo de propuestas de investigación con financiación interna o externa.**
- **Desarrollo de una jornada mensual llamada Club de Revistas, en la cual los estudiantes y docentes investigan respecto a una temática específica y presentan sus argumentos al resto del grupo**
- **Participación activa en la realización de ponencias ya sea orales o en forma de póster en eventos de científicos de carácter local o nacional (ejemplo: Encuentro de Semilleros)**

3.2.6. Integrantes 2015

Tabla 9. Relación de tutores de grupos de trabajo año 2015

Nombre - Grupo de trabajo	Identificación	Nivel de formación	Correo
Enrique Alfonso Cabeza Herrera	88158814	PhD	enalcahe@hotmail.com enalcahe@gmail.com
Ramón Ovidio García Rico	88160265	PhD	ovidio.garcia@gmail.com rovigar@hotmail.com
Francisco Rodríguez Rincón	79126661	PhD	francrincon@unipamplona.edu.co
Fanny Consuelo Herrera Arias	51914832	PhD	fannyc.herrera@gmail.com
Liliana Rojas Contreras	60258327	MSc	liliroj@gmail.com
Danny Armando Pisciotti Ortega	88030821	MSc	danixopolus@yahoo.com
Rodolfo Andrés Cabeza Herrera	5478063	MSc	racabeza@gmail.com
Ángela Maritza Cajiao Pedraza	60368025	BSc - MSc en formación	angelacajiaoster@gmail.com

Tabla 10. Relación de los estudiantes adscritos al Semillero SIMBIO para el periodo de 2015.

Nombre de los estudiantes	Identificación	Programa Académico	Semestre	Correo Electrónico:
1. Sandra Aldana	60267758	Maestría Biología Molecular y Biotecnología	2	tana10000ena@hotmail.com
2. Elenit Laguado Corredor	60261858	Maestría Ciencia y Tecnología de Alimentos	4	glenit@misena.edu.co
3. Karen Martínez Marciales	60260540	Maestría Ciencia y Tecnología de Alimentos	3	karitomartinez_1@hotmail.com
4. Leidy Johanna Albiares Sánchez	1094269869	Microbiología	7	mylady_1992@hotmail.com
5. Karla Johanna Cruz Cuellar	1094271649	Microbiología	7	johakar.08@hotmail.com

6. 1.Hussey Lorduy Quevedo Mujica	1121895150	Microbiología	4	hussey.lorduy@gmail.com
7. Roberth Eduardo Cárdenas Chiquillo	1065901910	Microbiología	4	roberth941126@hotmail.com
8. Erika Julieth Sánchez	1098774963	Microbiología	3	erisanchez26@hotmail.com
9. Carlos José Álvarez	1017231759	Microbiología	6	cjosealvarez@hotmail.com
10. Laura Vanessa Palomino Nieto	1069498355	Microbiología	4	lila-1295@hotmail.com
11. Liliana Margarita Vega Toro	1085178902	Microbiología	4	vegatliliana@gmail.com
12. Jeangeidis Katrin Osorio	36573765	Microbiología	10	jeangeidis@gmail.com
13. Mailyn Yeseth Fuentes Zará	1122407374	Microbiología	10	mfuentes_22@hotmail.com
14. Carlos Alexi Pérez Rivas	1094273698	Microbiología	6	caalperi15@hotmail.com
15. Yessica Paola Jaimes Florez	1094273725	Microbiología	6	yess_jbfan@hotmail.com
16. Luisa Fernanda Sacristan Carrillo	1022380506	Microbiología	6	luisa.sacristan@gmail.com
17. Yurley Carolina Arias Granados	1090458982	Microbiología	8	caritog.27@hotmail.com

3.2.7. Proyectos de Investigación

3.2.7.1. Proyectos en curso

1. Modelación del efecto de la temperatura de refrigeración sobre el crecimiento de *B. thermosphacta* y bacterias ácido-lácticas en chorizo cocido empacado al vacío. Ciencia y Tecnología de Alimentos.
2. Caracterización morfológica de hongos asociados a la pudrición del cogollo en *Elaeis guineensis*. Microbiología Ambiental
3. Determinación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de aguas lluvias recolectadas a partir de diferentes superficies (tejas de eternit, zinc y aire libre) para su posible aprovechamiento. Nanotecnología.
4. Calidad microbiológica y fisicoquímica del agua envasada (en bolsa y en botella) comercializada en Pamplona, Norte de Santander - Colombia. Calidad e Inocuidad de los Alimentos y Agua Potable.
5. Determinación de la calidad microbiológica de hierbas aromáticas y especias de consumo ordinario adquiridas en las plazas de mercado de Pamplona, Norte de

Santander y uso potencial de sus constituyentes activos como agentes microbianos. Calidad e Inocuidad de los Alimentos y Agua Potable.

6. Modelación de la respuesta de *Pseudomonas aeruginosa* frente al efecto de la temperatura, pH y actividad de agua en medio líquido. Ciencia y Tecnología de Alimentos

3.2.7.2. Proyectos desarrollados

En el semillero de investigación SIMBIO se han ejecutado entre otros los siguientes proyectos:

Grupo de trabajo en Biotecnología:

1. Caracterización de enzimas involucradas en la síntesis de exopolisacáridos producidos por microorganismos nativos colombianos.
2. Aproximación a una identificación de cepas de entéricas mediante el sistema Micorbact 12A.
3. Estudio y modelado de la cinética de conidiación de diversos hongos filamentosos alterantes de bebidas en diferentes condiciones de cultivo.
4. Clonación y secuenciación de una metiltransferasa y una citocromo oxidasa a partir del hongo filamento *Penicillium chrysogenum*.
5. Análisis filogenético de las subunidades alfa (i) de proteínas G heterotriméricas en organismos eucariotas.
6. Adecuación de residuos de agar para su biotratamiento.
7. Degradación de colorantes mediante el uso de hongos ambientales.
8. Evaluación de diferentes sustratos en la obtención de amilasas por acción de *Bacillus spp.* y *Aspergillus spp.*

Grupo de trabajo en Ciencia y Tecnología de Alimentos:

1. Efecto de la concentración de ácido láctico, cítrico y ascórbico sobre la fase de latencia e inicio de la exponencial del crecimiento de *E. coli* utilizando como soporte una matriz líquida.
2. Efecto conjugado del pH, actividad de agua, temperatura y concentración de sal sobre la cinética de crecimiento de *E. coli* y *S. aureus* en matrices líquidas.
3. Determinación de diversos parámetros cinéticos del declive y constantes térmicas de *E. coli* y *S. aureus* en un sistema de calentamiento abierto.
4. Determinación de la composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Plutarchia coronaria*.
5. Calidad microbiológica de equipos y utensilios, superficies y ambientes de los hogares de bienestar familiar en el casco urbano de Pamplona.

6. Efecto de la temperatura, pH, actividad del agua y concentración de sal sobre el crecimiento de *E. coli* y *S. aureus* en una matriz líquida experimental.
7. Evaluación de las condiciones microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales a temperatura ambiente del yogur elaborado en el municipio de Durania, Norte de Santander.
8. Evaluación de la calidad higiénica-sanitaria del salchichón comercializado en la ciudad de Pamplona y evolución de la vida útil durante su almacenamiento a temperatura ambiente.
9. Evolución de determinados parámetros físico-químicos y microbiológicos de las galletas conservadas a temperatura ambiente.
10. Evolución de algunos parámetros físico-químicos y microbiológicos del dulce de leche “Panelitas” elaborado en la ciudad de Pamplona.
11. Determinación preliminar de *Vibrio cholerae* en mariscos utilizados en los restaurantes de la ciudad de Pamplona para la preparación de platos de mar.
12. Determinación de diversos parámetros cinéticos del declive y constantes térmicas de *E. coli*, *S. aureus* y *Enterococcus faecalis* en sistemas de calentamiento abierto.
13. Estimación de la vida útil del salchichón a diferentes temperaturas de conservación, y obtención de un modelo de predicción del crecimiento microbiano.
14. Evolución de algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la Génova comercializada a temperatura ambiente en la ciudad de Pamplona y Estimación de su vida útil a través de modelos predictivos de crecimiento bacteriano.
15. Efecto del pH, actividad de agua, temperatura y concentración de sal sobre la cinética de crecimiento de *E. coli* y *S. aureus* en matrices líquidas.
16. Efecto de la temperatura, pH y depresores de la actividad de agua sobre el crecimiento de *Salmonella enteritidis*.
17. Efecto de la temperatura de incubación y medio de cultivo en la cinética de crecimiento de *Penicillium roqueforti*.
18. Efecto del tiempo y temperatura de escaldado sobre la calidad fisicoquímica y sensorial de la papa *Solanum tuberosum*.
19. Estimación de la vida útil del queso doble-crema almacenado a temperatura ambiente (17°C).
20. Evolución de algunas características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del yogur elaborado en La Donjuana almacenado a temperatura ambiente y estimación de su vida útil.
21. Efecto de la temperatura, pH y depresores de la actividad de agua sobre la fase de latencia e inicio del crecimiento exponencial de *Staphylococcus aureus*.

22. Determinación de la velocidad de flujo de calor en soluciones acuosas de almidón al 5%, 10% y 15%.

Grupo de trabajo en Microbiología Ambiental:

1. Diversidad Biológica Colombiana y sus aplicaciones ambientales.
2. Diversidad de micorrizas vesículo-arbusculares en suelo destinado al pastoreo de ganado bovino en el municipio de Toledo, Norte de Santander.
3. Efecto biológico de los flavonoides obtenidos a partir de *Ageratina ibaguensis* sobre el crecimiento vegetal en leguminosas.
4. Efectos de la bioaumentación *in vitro* sobre un suelo contaminado con compuestos tóxicos.
5. Evaluación preliminar sobre la diversidad de orquideomicorrizas en el Alto de Borrero, Municipio de Pamplona.
6. Análisis microbiológico y fisicoquímico de cuatro suelos agrícolas de Pamplona.
7. Aislamiento de Cianobacterias y Microalgas de diferentes zonas de la provincia de Pamplona.
8. Estudio de la actividad sinérgica de micorrizas arbusculares y *Trichoderma harzianum* sobre el crecimiento de *Phaseolus vulgaris L. var. Radical*.
9. Estudio de la actividad sinérgica de micorrizas arbusculares y *Trichoderma harzianum* sobre el crecimiento y adaptación en campo de plántulas de *Rubus glaucus var. Castilla*.
10. Análisis de micorrizas en algunas especies de Poaceae en Pamplona.
11. Aislamiento e identificación de hongos endófitos de la vegetación predominante del cerro de Borrero.

Grupo de trabajo en Seguridad Alimentaria:

1. Mejoramiento de la Calidad de los productos hortofrutícolas producidos en la Región.
2. Aplicación de un proceso alternativo para extracción de Almidón de Yuca en Saravena – Arauca.
3. Elaboración de conservas a base de mango.
4. Control biológico para plagas que infestan las plantas de tomate en la región.
5. Determinación de los organismos alterantes de los cultivos de alverja en Pamplonita.
6. Proceso de extracción de azúcar a partir de zanahoria con fines industriales.
7. Evaluación de la BPM en las plantas de sacrificio de Pollo en Cúcuta y Chinácota.
8. Evaluación y seguimiento de las Buenas prácticas de almacenamiento y Distribución de pollo expendido en la ciudad de Pamplona.
9. Evaluación de Buenas prácticas de Manufactura en el Restaurante la Pampa.

10. Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en la Panadería la Pamplonesa.
11. Diagnóstico y evaluación de las Buenas prácticas en Restaures Escolares adscritos a ICBF- Pamplona.
12. Diagnóstico y evaluación del nivel de adherencia al decreto 3075 de 1997 de los restaurantes de la ciudad de Pamplona.
13. Aislamiento e identificación de organismos que alteran la cebolla roja proveniente de Ocaña.
14. Detección de *Cryptosporidium* en carnes crudas.
15. Desarrollo de un prototipo para conservación de Aguacate.
16. Uso de Biofiltros para el control de Olores de Aguas residuales.
17. Evaluación de la actividad antimicrobiana del Ajo.
18. Diagnóstico Higiénico sanitario de los expendios de frutas y Verduras de la plaza de mercado y mercado nuevo en la ciudad de Pamplona.
19. Diagnóstico Higiénico Sanitarios de los Expendios de Carne en La Plaza de Mercado de la Ciudad de Pamplona.
20. Evaluación y seguimiento de las Buenas práctica de almacenamiento y Distribución del Pollo que expende en la Ciudad de Pamplona
21. Diagnóstico Higiénico sanitario de los expendios de frutas y Verduras de la plaza de mercado y mercado nuevo en la ciudad de Pamplona.
22. Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en el Restaurante “La Pampa”.
23. Caracterización microbiológica y fisicoquímica de la lechuga *Lactuca sativa* cultivada en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander.
24. Calidad microbiológica y prevalencia de bacterias patógenas en pescado fresco expendido en Pamplona, Norte de Santander.
25. Evaluación de las características microbiológicas y fisicoquímicas de la arepa típica santandereana.
26. Determinación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de aguas lluvias recolectadas a partir de diferentes superficies (tejas de eternit, zinc y aire libre) para su posible aprovechamiento.

Grupo de trabajo en Microbiología de Alimentos:

1. Prevalencia de *Aeromonas* spp y *Plesiomonas shigelloides* en el pescado fresco expendido en Pamplona, Norte de Santander.
2. Calidad microbiológica y prevalencia de bacterias patógenas en pescado fresco expendido en Pamplona, Norte de Santander.
3. Calidad microbiológica e incidencia de bacterias patógenas en porciones de pescado expendido en la ciudad de Pamplona (Norte de Santander).

3.2.8. Productividad de semilleros

1. Paba Rincón, Aryli Auliana; Medina Rueda, Andrés Basilio; Muñoz Villamizar, Yury Catherine; Rojas Contreras, Liliana. (2007). Caracterización microbiológica y fisicoquímica de la lechuga *Lactuca sativa* L. cultivada en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander. IX Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de Alimentos, COLMIC 2007 y IV Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Isla de Margarita, Venezuela, mayo 16 – 18 de 2007.
2. Paba Rincón, Aryli Auliana; Medina Rueda, Andrés Basilio; Rojas Contreras, Liliana. (2007). Implementación de un sistema de gestión de la inocuidad en el Restaurante La Pampa, Pamplona, Norte de Santander (Fase I). IX Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de Alimentos, COLMIC 2007 y IV Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Isla de Margarita, Venezuela, mayo 16 – 18 de 2007.
3. Pedroza Sandoval, Adriana Milena; Cabeza Herrera, Enrique Alfonso. (2008). Efecto de la concentración del ácido láctico y cítrico sobre la fase de latencia e inicio de la exponencial de *Escherichia coli* ATCC. III Congreso Internacional de Microbiología: La Biotecnología como eje de innovación científica y tecnológica. Pamplona, Colombia.
4. Carmona Silva, Alex Javier. (2012). Determinación de la incidencia de hongos patógenos en viviendas residenciales en fase de uso en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander. I Encuentro de Semilleros. Universidad de Pamplona. Enero 2012.
5. María Fernanda Flórez, Raquel A. Villamizar Gallardo, Oscar O. Ortíz. Estudio del efecto biocontrolador de *Trichoderma viridae* sobre hongos fitopatógenos del cultivo del cacao en Colombia. Innovaciencia. Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Santander. 2013. Pág. 20-21.
6. Jaimes, Jessica; Villamizar Gallardo, Raquel Amanda. (2014). Estudio de la capacidad biocontroladora de *T. viridae* y *B. quercum* sobre el fitopatógeno del cacao *Fusarium solani*. X Encuentro de Semilleros, Ocaña, Norte de Santander. Mayo 8 y 9 de 2014.
7. Aldana, Sandra; Villamizar Gallardo, Raquel Amanda. (2014). Optimización de la producción de biomasa fúngica con capacidad biosintetizadora de nanopartículas de plata. X Encuentro de Semilleros, Ocaña, Norte de Santander. Mayo 8 y 9 de 2014.

3.2.9. Trabajos de grado de posgrado desarrollados en el semillero SIMBIO

De igual forma, algunos docentes del Departamento de Microbiología han orientado o están orientando trabajos de grado a nivel de posgrado, los cuales son mostrados en la siguiente tabla (11).

Tabla 11. Relación de trabajos de grado de posgrado orientados por docentes del Programa de Microbiología.

TITULO	ESTUDIANTE	TUTOR	PROGRAMA	ESTADO
Determinación de Aflatoxinas, zearalenona y deoxinivalenol en alimentos de consumo infantil comercializados en Pamplona, Norte de Santander, Colombia	Liliana Rojas Contreras	Ángela María Wilchez Flórez	Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos	Concluido
Incidencia de <i>Aeromonas spp</i> y <i>Plesiomonas shigelloides</i> en pescado expendido en la ciudad de Pamplona, Colombia	William Hernando Suárez Quintana	Fanny Consuelo Herrera Arias	Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos	Concluido
Efecto de la subunidad alfa(i) de proteínas G heterotriméricas en la fisiología y desarrollo del microorganismo starter <i>Penicillium roquefortii</i>	Javier Ramón Camargo	Ramón Ovidio García Rico	Maestría en Bioquímica	Concluido
Correlación entre los componentes volátiles mayoritarios y su actividad antibacteriana del aceite esencial de <i>Calycolphus moritzianus</i>	Ruth Dary Mujica Durán	Xiomara Yañez Rueda. Ángela Maritza Cajiao Pedraza	Maestría en Química	Concluido
Determinación de la composición química de extractos orgánicos de <i>Plutarchia coronaria</i> y actividad antimicrobiana contra microorganismos de	Rodolfo Andrés Cabeza Herrera	Enrique Alfonso Cabeza Herrera	Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos	Concluido

TITULO	ESTUDIANTE	TUTOR	PROGRAMA	ESTADO
interés alimentario				
Evaluación del efecto <i>in vitro</i> de los ácidos propiónico y butírico sobre la viabilidad de bacterias relacionadas con patologías intestinales	Danny Armando Pisciotti Ortega	Enrique Alfonso Cabeza Herrera	Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos	Concluido
Valoración Ambiental y Microbiológica de los materiales de construcción empleados en viviendas típicas de Pamplona, N de S. Colombia	Richard Monroy	Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Oscar Orlando Ortiz	Maestría en Ingeniería Ambiental	En curso
Efecto de la temperatura de refrigeración sobre el crecimiento de <i>B. thermosphaacta</i> y BAL en chorizo cocido empacado al vacío	Gladis Elenith Laguado Corredor	Enrique Alfonso Cabeza Herrera	Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos	En curso
Evaluación del efecto de la temperatura y concentración de aceite esencial de tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>) sobre el comportamiento de <i>Salmonella enteritidis</i> en carne cruda bovina como alternativa de conservación	Karen Piedad Martínez Marciales	Enrique Alfonso Cabeza Herrera	Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos	En curso
Evaluación del efecto fungicida de las nanopartículas de plata como método de control de hongos fitopatógenos en cultivos de cacao en tres departamentos de Colombia.	María Fernanda Flórez	Raquel Amanda Villamizar Gallardo	Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos	En curso
Biosíntesis de nanopartículas de plata usando hongos fitógenos aislados del	Sandra Patricia Aldana	Raquel Amanda Villamizar Gallardo	Maestría en Biología Molecular y Biotecnología	En curso

TITULO	ESTUDIANTE	TUTOR	PROGRAMA	ESTADO
cacao.				
Desarrollo de un sensor inmunomagnético para la separación y detección de virus entéricos en aguas	Luis Fabian Yañez	Raquel Amanda Villamizar Gallardo	Maestría en Biología Molecular y Biotecnología	En curso

3.3. Grupo de Investigación en Nanotecnología y Gestión Sostenible NANOSOST-UP



Imagen x. Logo del grupo NANOSOST-UP.

3.3.1. Identificación del grupo

El grupo de Investigación NANOSOST-UP se encuentra avalado por la Universidad de Pamplona y registrado en Colciencias desde el año 2006 mediante el código COL0102309. Los datos relativos a la identificación del grupo de muestran a continuación:

1. Nombre: Grupo de Investigación interdisciplinaria Nanotecnología y Gestión Sostenible.

2. Fecha de creación: Febrero de 2006.
3. Código Colciencias: COL0102309.
4. Clasificación 2014: C.
5. Área de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología – Otras Ingenierías y Tecnologías.
6. Programa Nacional de Ciencia y Tecnología: Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial. Programa secundario: Ciencia, Tecnología e innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat.
7. Director: Oscar Orlando Ortiz Rodríguez, PhD.
8. Líneas de Investigación declaradas: Ingeniería del ciclo de vida y Nanociencia y Nanotecnología.
9. Mail: oscarortiz@unipamplona.edu.co
10. Sitio Web: El grupo NANOSOST-UP llega a la comunidad científica a través de su [página web institucional](#) en la plataforma WIX.com.

Imagen 2. Portal de acceso al grupo NANOSOST-UP.



<http://oscarortiz6.wix.com/nanosost-up>

3.3.2. Misión

El grupo de Investigación NANOSOST-UP tiene como misión generar nuevos conocimientos en el área de la Nanotecnología y la Gestión Sostenible, a través de la ejecución de proyectos de investigación científica que mejoren los indicadores de sostenibilidad de la región y el país.

3.3.3. Visión

Al finalizar la segunda década del siglo XXI, el grupo de Investigación en Nanotecnología y Gestión Sostenible de la Universidad de Pamplona (NANOSOST-UP), se consolidará como un grupo interdisciplinario, con investigaciones de alto impacto social, económico y ambiental, que promuevan la formación de jóvenes investigadores, capaces de dar respuestas a problemáticas regionales y nacionales.

3.3.4. Objetivo general.

Generar nuevos conocimientos en el área de la Nanotecnología y la Gestión Sostenible, que permitan la búsqueda de nuevas estrategias enfocadas a la mejora de los indicadores de sostenibilidad en áreas de la salud, medio ambiente, agricultura y energía.

3.3.5. Objetivos específicos

- Promover el desarrollo de proyectos de investigación interdisciplinaria, que favorezcan la formación de jóvenes investigadores en diferentes áreas del conocimiento.
- Gestionar la consecución de recursos a través de la cooperación con redes nacionales e internacionales con experticia en el área del conocimiento de la Nanotecnología y Gestión Sostenible.
- Formar investigadores a nivel de pregrado y post-grado, con capacidad crítica, que puedan dar respuesta a desafíos ambientales, de salud pública, agroalimentarias y energía de la región y el país.
- Producir nuevos conocimientos en el área de trabajo, que propendan por el desarrollo sostenible y nanotecnológico de la región, con alto impacto social.

3.3.6. Integrantes

Tabla 6. Relación de Investigadores activos adscritos al grupo GIMBIO.

Nombre	Correo	Línea de trabajo	Clasificación COLCIENCIAS*
Oscar Orlando Ortiz, Ph.D.	oscarortiz@unipamplona.edu.co	Ingeniería del Ciclo de Vida	Investigador Junior
Raquel Amanda Villamizar Gallardo, Ph.D.	raquelvillamizar@gamial.com	Nanociencia y Nanotecnología	Investigador Junior

* Clasificación 2014.

Tabla 8. Relación de investigadores en formación del grupo NANOSOST-UP

Nombre	Correo	Línea de trabajo
Maria Fernanda Flórez, M.Sc ®	mfernandafg26@gmail.com	Nanociencia y Nanotecnología

3.3.7. Justificación del grupo

El desarrollo tecnológico que ha experimentado nuestra sociedad en los últimos años, hace que los profesionales se vuelquen hacia la investigación como mecanismo para incrementar la productividad y la competitividad de la actual sociedad. Es así como áreas del conocimiento tales como la Nanotecnología y la Gestión Sostenible, se convierten en sectores de investigación llamativos, que propenden por el desarrollo de una región, minimizando el uso de recursos naturales y por ende, optimizando los indicadores de sostenibilidad.

La Nanotecnología se entiende como todas aquellas técnicas que permiten manipular y organizar la materia a escala nanométrica (10-9 metros). A través de esta se busca sintetizar nuevos nanomateriales que capacidades extraordinarias que no experimenta la materia en su escala macro y con infinidad de aplicaciones en campos como salud, agro-alimentario, medio ambiente, energía, entre otros. A nivel internacional ésta área se encuentra enmarcada por el VI Programa Marco de la Comisión Europea, en Estados Unidos se rige por el subcomité de la Nanociencia, avalado por “The National science and Technology Council” y en Colombia se está intentando organizar a través de la red colombiana de NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA <http://www.rednanocolombia.org>, a la cual se encuentra adscrita nuestro grupo de investigación y sus investigadores.

Por tanto, a través del grupo NANOSOST se pretende realizar un trabajo interdisciplinario, que favorezca la formulación, consecución de recursos y ejecución de proyectos de investigación, con alto impacto social, económico y ambiental en la región y el país.

3.3.8. Línea de investigación del grupo

3.3.8.1. Nano-Bio-Tecnología

El objetivo general de la Línea de Investigación es Emplear la Nano-Bio-Tecnología, como una herramienta útil y emergente, que contribuye a la generación de nuevos conocimientos y/o aplicaciones en el área de la salud, medio ambiente, agricultura y energía.

Los objetivos específicos establecidos para esta línea son:

- Apropiarse de los conocimientos más actualizados que brinda la Nano-Bio-Tecnología y sus potenciales aplicaciones a nivel ambiental, clínico y agroalimentario.
- Conocer los diferentes tipos de nanomateriales existentes en la actualidad y su utilización en la elaboración de dispositivos con aplicaciones analíticas.
- Estudiar mecanismos de síntesis biológica de nanoestructuras con aplicaciones de amplio espectro.
- Comparar métodos biotecnológicos y nanotecnológicos para el control de plagas en cultivos agrícolas de alto impacto en la región.

3.3.8.2. Ingeniería del Ciclo de Vida

La Ingeniería del ciclo de vida (LCE) es un enfoque holístico que sirve para evaluar los impactos ambientales en conjunto con los impactos socio-económicos de un producto o servicio de su ciclo de vida, esto es desde la extracción de la materia prima, producción, uso hasta la fase final de la vida del producto (desde la cuna hasta la tumba). Los impactos ambientales son evaluados de acuerdo a la metodología medioambiental del Análisis del Ciclo de Vida (ACV), que sigue estándares internacionales de la norma ISO 14040. Los impactos socio-económicos se evalúan de acuerdo con otras técnicas como la función de pérdida de Taguchi, o el costo de vida del producto (LCC).

3.3.9. Infraestructura y dotación

El grupo de investigación en NANOSOST-UP desarrolla su actividad investigadora principalmente en el Laboratorio de Investigaciones ubicado en el segundo piso del Edificio Eduardo Cote Lamus, frente a la Media Torta, y otros espacios académicos y de investigación.

3.3.9.1. Espacios físicos



3.3.9.2. Equipos

Laboratorio de Investigaciones del Grupo NANOSOST-UP

El laboratorio cuenta con una infraestructura adecuada para el trabajo y manipulación de microorganismos y nanomateriales. Dentro del inventario de equipos se cuenta con cabina de seguridad biológica clase II, baño ultrasonido, handimag and fleximag-magnetic separators, equipo de filtración por membrana con manifold de tres carriles, planchas de agitación magnéticas, balanza analítica, incubadoras rango 5 a 70 °C, autoclaves, microscopio óptico, computadores entre otros.

3.3.10. Servicios en capacidad de ofertar

- Análisis de calidad físico-química, microbiológica y sensorial de alimentos.
- Producción biotecnológica de bio-controladores para aplicación en campo (*Trichoderma viride*).
- Síntesis biotecnológica de nanopartículas de plata usando hongos fitopatógenos.

- Desarrollo de biosensores inmunomagnéticos con diversas aplicaciones analíticas.

3.4. Semillero de Investigación SINASOST.

Como una política de fomento de la investigación y formación de nuevos investigadores, la Universidad de Pamplona contempla la necesidad de formar y consolidar los semilleros de investigación.

3.4.1. Misión

El grupo de Investigación NANOSOST-UP tiene como misión generar nuevos conocimientos en el área de la Nanotecnología y la Gestión Sostenible, a través de la ejecución de proyectos de investigación científica que mejoren los indicadores de sostenibilidad de la región y el país.

3.4.2. Visión

Al finalizar la segunda década del siglo XXI, el grupo de Investigación en Nanotecnología y Gestión Sostenible de la Universidad de Pamplona (NANOSOST-UP), se consolidará como un grupo interdisciplinario, con investigaciones de alto impacto social, económico y ambiental, que promuevan la formación de jóvenes investigadores, capaces de dar respuestas a problemáticas regionales y nacionales.

3.4.3. Objetivos del semillero

- Generar nuevos conocimientos en el área de la Nanotecnología y la Gestión Sostenible, que permitan la búsqueda de nuevas estrategias enfocadas a la mejora de los indicadores de sostenibilidad en áreas de la salud, medio ambiente, agricultura y energía

3.4.4. Actividades básicas del semillero

- Promover el desarrollo de proyectos de investigación interdisciplinaria, que favorezcan la formación de jóvenes investigadores en diferentes áreas del conocimiento.
- Gestionar la consecución de recursos a través de la cooperación con redes nacionales e internacionales con experticia en el área del conocimiento de la Nanotecnología y Gestión Sostenible.

- Formar investigadores a nivel de pregrado y post-grado, con capacidad crítica, que puedan dar respuesta a desafíos ambientales, de salud pública, agroalimentarias y energía de la región y el país
- Producir nuevos conocimientos en el área de trabajo, que propendan por el desarrollo sostenible y nanotecnológico de la región, con alto impacto social

3.4.5. Estrategias

- Integración de estudiantes de diferentes semestres y carreras, al desarrollo de propuestas de investigación con financiación interna o externa.
- Desarrollo de una jornada mensual llamada Club de Revistas, en la cual los estudiantes y docentes investigan respecto a una temática específica y presentan sus argumentos al resto del grupo
- Participación activa en la realización de ponencias ya sea orales o en forma de póster en eventos de científicos de carácter local o nacional (ejemplo: Encuentro de Semilleros

3.4.6. Integrantes 2015

Tabla 9. Relación de tutores de grupos de trabajo año 2015

Nombre - Grupo de trabajo	Identificación	Nivel de formación	Correo
Raquel Amanda Villamizar G	60264104	PhD	raquel.villamizar@gmail.com
Oscar Orlando Ortíz	88217201	PhD	oscarortiz@unipamplona.edu.co

Tabla 10. Relación de los estudiantes adscritos al Semillero para el periodo de 2015.

Nombre de los estudiantes	Identificación	Programa Académico	Semestre	Correo Electrónico:
Daimer Gutiérrez Avellaneda	1119510563	Ing. Ambiental	X	dimer.gutierrez@unipamplona.edu.co
Eduard Virgilio Mayorga Boada	1094271716	Bacteriología	III	yi05yo93@hotmail.com
Jessica Lisseth Jaimes	109471235	Microbiología	VII	jlisethj@hotmail.es
Jefferson Sepulveda	1115732912	Ing. Agronómica	VIII	zapaplos@gmail.com

3.4.7. Proyectos de Investigación

3.4.7.1. Proyectos en curso:

- Síntesis Biotecnológica de Esporas de *Trichoderma viridae* para control biológico de fitopatógenos del cacao.
- Valoración ambiental y fisicoquímica del proceso de potabilización de aguas, en la planta Empopamplona, S.A.
- Desarrollo de un biosensor inmunomagnético para la detección de virus entéricos en aguas.

3.4.7.2. Proyectos desarrollados

- Aislamiento, detección y cuantificación de bacteriófagos a partir de aguas residuales en la ciudad de Pamplona, N de S, Colombia.
- Aislamiento e identificación de mohos productores de biodeterioro en viviendas en fase de uso en Pamplona, N de S.
- Estudio del efecto fungicida de Nanopartículas de Plata sobre Hongos Fitopatógenos del Cultivo de Cacao en tres departamentos de Colombia. Nanotecnología.

3.4.8. Productividad de semilleros

- Carmona Silva, Alex Javier. (2012). Determinación de la incidencia de hongos patógenos en viviendas residenciales en fase de uso en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander. I Encuentro de Semilleros. Universidad de Pamplona. Enero 2012.
- María Fernanda Flórez, Raquel A. Villamizar Gallardo, Oscar O. Ortíz. Estudio del efecto biocontrolador de *Trichoderma viridae* sobre hongos fitopatógenos del cultivo del cacao en Colombia. Innovaciencia. Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Santander. 2013. Pág. 20-21.
- Aldana, Sandra; Jaimes Elizabeth; Villamizar Gallardo, Raquel Amanda. (2014). Optimización de la producción de biomasa fúngica con capacidad biosintetizadora de nanopartículas de plata. X Encuentro de Semilleros, Ocaña, Norte de Santander. Mayo 8 y 9 de 2014.
- Jessica Lisseth Jaimes, Raquel A. Villamizar. 2014. “Evaluación de la capacidad biocontroladora de *Trichoderma viridae* y *Botryosphaeria quercum* contra el

Hongo fitopatógeno *Fusarium solanni*". Encuentro Regional de Semilleros de Investigación Nodo Santander. Ocaña, Norte de Santander.

- 2. Jessica Lisseth Jaimes, Raquel A. Villamizar. 2014. "Evaluación de la capacidad biocontroladora de *Trichoderma viridae* y *Botryosphaeria quercum* contra el Hongo fitopatógeno *Fusarium solanni*". XVII Encuentro Nacional y XI Internacional de Semilleros de Investigación, Red Colsi. Tunja, Boyacá. 9-12 de Octubre de 2014.
- 3. Daimer Gutierrez, Oscar Ortiz, Raquel A. Villamizar. 2014. "Análisis del Ciclo de Vida de Plantas de Potabilización de Agua en el Departamento Norte de Santander" III Seminario Binacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 22-24 de Octubre de 2014.

3.4.9. Trabajos de grado de posgrado desarrollados en el semillero NANOSOST

De igual forma, algunos docentes del Departamento de Microbiología han orientado o están orientando trabajos de grado a nivel de posgrado, los cuales son mostrados en la siguiente tabla (11).

Tabla 11. Relación de trabajos de grado de posgrado orientados por docentes del Programa de Microbiología.

TITULO	ESTUDIANTE	TUTOR	PROGRAMA	ESTADO
Valoración Ambiental y Microbiológica de los materiales de construcción empleados en viviendas típicas de Pamplona, N de S. Colombia	Richard Monroy	Raquel Amanda Villamizar Gallardo. Oscar Orlando Ortiz	Maestría en Ingeniería Ambiental	En curso
Evaluación del efecto fungicida de las nanopartículas de plata como método de control de hongos fitopatógenos en cultivos de cacao en tres departamentos de Colombia.	María Fernanda Flórez	Raquel Amanda Villamizar Gallardo	Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos	En curso
Desarrollo de un sensor inmunomagnético para la separación y detección de virus	Luis Fabián Yañez	Raquel Amanda Villamizar Gallardo	Maestría en Biología Molecular y Biotecnología	En curso

TITULO	ESTUDIANTE	TUTOR	PROGRAMA	ESTADO
entéricos en aguas				

Tabla 12. Resumen producción técnico-científica Programa de Microbiología.

Concepto producción técnico-científica	Cantidad inv. estricta		Cantidad inv. formativa
	GRUPO	SEMILLERO	
Artículos publicados en revistas científicas indexadas	40	1	3
Trabajos en eventos	83	6	2
Libros publicados	3	-	-
Capítulos de libro publicados	5	-	-
Textos en publicaciones no científicas	28		-
Otra producción bibliográfica	9	-	-
Software	2	-	-
Productos tecnológicos	1	-	-
Procesos o Técnicas	1	-	-
Trabajos técnicos	1	-	-
Cursos de corta duración dictados	7	-	-
Organización de eventos	7	1	-
Informes de investigación	2	-	180
Trabajos dirigidos / tutorías concluidas	15	-	-
Jurados / Comisiones evaluadoras de trabajo de grado	33	-	-
Participación en comités de evaluación	19	-	-
Trabajos dirigidos Posgrado	12	-	-
Proyectos	46	80	+ 34 proyectos de aula
TOTAL PRODUCTOS	314	87	+ 219

Figura X. Grupos de Investigación Institucionales que apoyan la investigación del Programa de Microbiología.



Una
Universidad incluyente
y comprometida
con el desarrollo integral



Una visión de la investigación
formativa y aplicada en el Programa de
Microbiología



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA