

UNIVERSIDAD DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGRARIAS

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

EQUIPO DIRECTIVO

Rector

Felipe César Londoño López

Vicerrector Académico

Orlando Londoño Betancourt

Vicerrectora Investigaciones y Postgrados

Luisa Fernanda Giraldo Zuluaga

Vicerrector de Proyección

Andrés Felipe Betancourth López

Vicerrectora Administrativa

Patricia Salazar Villegas

Asesora de Planeación y Sistemas

Paula Andrea Chica Cortés

Asesora de Innovación y Proyectos

Patricia Salazar Villegas

Asesora de Rectoría

Paula López Chica

Coordinadora de Comunicación y Prensa

María Alejandra Gómez Uribe

Jefe de Evaluación y Calidad Académica

Julián Orozco Ospina

Asesora en Procesos de Autoevaluación - Vicerrectoría Académica

Sonia Inés Betancur López

CONTENIDO

SÍNTESIS SOBRE LA AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGRARIAS	12
PONDERACIONES Y CALIFICACIONES	18
FACTOR 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad.....	26
1. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	26
CARACTERÍSTICA 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la universidad	26
2. SÍNTESIS DEL FACTOR.....	51
3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR	52
4. JUICIO CRÍTICO: En este factor el Programa cumple plenamente.....	52
FACTOR 2. Estudiantes.....	53
1. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	53
CARACTERÍSTICA 2. Características de los estudiantes en el momento de su ingreso	53
CARACTERÍSTICA 3. Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado.....	57
CARACTERÍSTICA 4. Características de los graduados del Programa.....	63
2. SÍNTESIS DEL FACTOR.....	65
2.1. FORTALEZAS.....	65
3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR	66
4. JUICIO CRÍTICO: En este factor el Programa cumple plenamente.....	67
5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR.....	67
FACTOR 3. Profesores-Investigadores.....	68
1. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	68
CARACTERÍSTICA 5. Perfil de los profesores.....	68
CARACTERÍSTICA 6. Producción científica de los profesores.....	80
CARACTERÍSTICA 7. Relación Estudiante / Tutor	81
CARACTERÍSTICA 8. Política sobre profesores.....	83
2.1 FORTALEZAS.....	85
5 PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR	86
1. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	87
CARACTERÍSTICA 9. Formación, Aprendizaje y Desarrollo de Investigadores: el papel de las Tutorías de Posgrado.....	87

CARACTERÍSTICA 10. Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia.....	90
CARACTERÍSTICA 11. Flexibilidad curricular	101
CARACTERÍSTICA 12. Aseguramiento de la Calidad y Mejora Continua.....	112
2.1. FORTALEZAS.....	113
3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR	114
4. JUICIO CRÍTICO: en este factor el Programa cumple plenamente	115
5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR	115
1. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	116
CARACTERÍSTICA 13. Articulación de la investigación al programa	116
CARACTERÍSTICA 14. Los grupos de investigación y sus líneas	118
CARACTERÍSTICA 15. Productos de la investigación y su impacto	136
3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR	138
4. JUICIO CRÍTICO: en este factor el Programa cumple plenamente	138
5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR	138
FACTOR 6. Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación.....	139
1. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	139
CARACTERÍSTICA 16. Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario	139
CARACTERÍSTICA 18. Experiencias de interacción con el entorno	142
No aplica.....	146
3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR	146
4. JUICIO CRÍTICO: En este factor el Programa cumple plenamente.....	147
1. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	148
2. SÍNTESIS DEL FACTOR.....	154
2.1. FORTALEZAS.....	154
3. JUICIO CRÍTICO: En este factor el Programa cumple plenamente.	155
4. CALIFICACIÓN DEL FACTOR	155
5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR	156
FACTOR 8. Bienestar y ambiente institucional.....	157
CARACTERÍSTICA 22. Bienestar y ambiente institucional.....	157
2. SÍNTESIS DEL FACTOR.....	159
2.1. FORTALEZAS.....	159
3. JUICIO CRÍTICO.....	160
4. CALIFICACIÓN DEL FACTOR	160
5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR	160
CARACTERÍSTICA 23. La producción científica de los graduados.....	161
CARACTERÍSTICA 24. Análisis del impacto del programa	162
2.1. FORTALEZAS.....	166
3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR	167

4. JUICIO CRÍTICO: en este factor el Programa cumple plenamente.....	167
CARACTERÍSTICA 25. Infraestructura física adecuada.....	168
CARACTERÍSTICA 26. Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación.....	175
CARACTERÍSTICA 27. Adecuado apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del programa.....	178
CARACTERÍSTICA 28. Presupuesto del programa.....	179
CARACTERÍSTICA 29. Gestión del programa.....	180
4. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR.....	183

Introducción

- La Universidad de Caldas fue creada mediante la Ordenanza 006 del 23 de mayo de 1943, como La Universidad Popular, en Manizales, con proyección al Departamento de Caldas, con dos Facultades: Agronomía y Medicina Veterinaria; inició su desarrollo y crecimiento académico a partir de sus fortalezas en el campo agropecuario, con proyección departamental y regional. La Universidad recibió Acreditación de Alta Calidad Según la Resolución del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 7518, del 3 de diciembre de 2007, y renovó esta condición por seis años, según la Resolución 16514 del 14 de diciembre de 2012. La Universidad cuenta con tres sellos de calidad obtenidos desde el 2009: la Norma Internacional ISO: 9001: 2008; Norma Internacional NTC-ISO: 9001: 2008 y el sello de calidad de la gestión pública NTCGP 1000: 2009 por parte del ICONTEC e IQNet.

La Universidad se puede describir con base en las siguientes cifras:

- 14469 estudiantes distribuidos en: 123 de doctorado, 941 de maestría, 276 de especialización, 10771 de pregrado, 1317 de tecnología, y 1041 de técnico profesional.
- 64 grupos de investigación reconocidos por COLCIENCIAS: 6 de categoría A1, 19 A, 8 B, 26 C, y 5 reconocidos.
- 924 profesores: 551 de tiempo completo, 178 de medio tiempo, 195 catedráticos, 142 con doctorado, 21 adelantando estudios doctorales, 179 con maestría, y 66 con especialización.
- 31 Programas de pregrado en el nivel profesional, 9 tecnologías, 6 técnicos y 57 de posgrado, de los cuales 7 son de doctorado.

El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas fue creado según el Acuerdo 027 del Consejo Superior, del 24 septiembre de 2008, y se le otorgó registro calificado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia según Resolución 889 del 25 de febrero de 2009; y recibió renovación del Registro, por siete años, según Resolución 16158 del 30 de septiembre de 2015; su código SNIES vigente es 54453. Al Programa le fue otorgado el Premio a la Calidad del Posgrado y el Doctorado en Iberoamérica, por la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrados (AUIP), en la novena edición de este premio. El premio será entregado en la Asamblea General de la AUIP en marzo de 2018, en día y lugar por definir. El Programa está adscrito a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, sus actividades académicas son orientadas por Profesores de los

Departamentos de: Producción Agropecuaria y de Salud Animal (Facultad de Ciencias Agropecuarias), Ingeniería y Sistemas Informáticos (Facultad de Ingeniería), Química y Física (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales), Filosofía (Facultad de Artes y Humanidades), Economía y Administración (Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales), y Salud Pública (Facultad de Ciencias para la Salud). La primera cohorte inició actividades con seis estudiantes el 10 de agosto de 2009 y se ha dado apertura a ocho cohortes más, en los siete años subsiguientes (2010, 2011, 2012 y 2013,2014, 2015, 2016 y 2017). En la actualidad el Programa tiene 19 estudiantes activos, cuatro con reserva de cupo y 20 graduados; la primera graduación se registró el 26 de agosto de 2011 (Julián Estrada Álvarez).

La Universidad de Caldas creó y organizó su Sistema Institucional de Autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad (SIAC) mediante el Acuerdo 027 del Consejo Superior, de 21 de diciembre de 2004. El Sistema ha definido el modelo de autoevaluación con base en los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación, tomando como referencia 10 factores, 29 características y 126 indicadores. El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias adoptó el modelo antes mencionado y lo puso en práctica por medio de su comité de autoevaluación y aseguramiento de la calidad, conformado según la Resolución 132 del Consejo de Facultad, del 17 de julio de 2017.

Comité de autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias

La presente autoevaluación ha sido realizada por el Comité de Autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad del Programa, conformado por los integrantes del Comité de Currículo, acompañados de miembros de la comunidad académica del Programa.

Comité de Currículo del Programa

- Presidente: Francisco Javier Henao Uribe: Director del Programa.
- Representante Principal de los Estudiantes: Carlos Mario Duque Cañas
- Representante Suplente de los Estudiantes: Juan Felipe Velasco Bolaños
- Representante Principal de los Egresados: Nelson Ceballos Aguirre
- Representante Suplente de los Egresados: Gloria María Restrepo Franco
- Representante Principal de los Profesores: Henry Mesa Echeverri
- Representante Suplente de los Profesores: Julián Estrada Álvarez

Comité de Autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad del Programa

A continuación, se copia textualmente la Resolución 132 del Consejo de Facultad, del 17 de julio de 2017, mediante la cual se conforma el Comité de Autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad del Programa y se solicita formalmente la apertura del proceso de Autoevaluación a la Oficina de Evaluación y Calidad Académica.



Universidad de Caldas

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DESPACHO DEL DECANO**

**RESOLUCION No. 132
(Julio 17 de 2017)**

Por la cual se designan los integrantes de la Comisión para liderar el proceso de Autoevaluación del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas.

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS, en uso de sus ejercicios legales y,

CONSIDERANDO:

Que el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas fue creado mediante el Acuerdo 027 del Consejo Superior del 24 de septiembre de 2008.

Que al Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias le fue otorgado Registro Calificado según Resolución No. 889 del 25 de febrero de 2009 y le fue asignado el código SNI:ES 54453. El Registro Calificado del Programa fue renovado por siete años según Resolución No. 16158 del 30 de septiembre de 2015 del Ministerio de Educación Nacional.

Que para la Acreditación de Alta Calidad del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias, el Consejo Nacional de Acreditación – CNA exige la autoevaluación del mismo.

Que en el Acuerdo 27 del 21 de diciembre de 2004 del Consejo Superior de la Universidad de Caldas, se crea y organiza el Sistema Institucional de Autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad en la Universidad de Caldas.

Que es responsabilidad de toda la comunidad académica del Programa y de las directivas de la Facultad y de la Universidad de Caldas garantizar la realización exitosa y oportuna del proceso de autoevaluación.

Que es necesario conformar un Comité de Autoevaluación del Programa para garantizar el cumplimiento de las tareas requeridas en el proceso de autoevaluación de cada uno de los factores dispuestos por el Consejo Nacional de Acreditación – CNA, a saber: compilar, organizar, analizar y presentar la información de acuerdo con los términos previstos para el proceso.

Que los integrantes designados para conformar el Comité de Autoevaluación del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias pueden recibir el acompañamiento de cualquiera de los miembros de la comunidad académica del Programa



RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Conformar el Comité de Autoevaluación del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias con propósitos de Acreditación de Alta Calidad en el marco de referencia dispuesto por el Consejo Nacional de Acreditación – CNA.

ARTÍCULO SEGUNDO: Designar los integrantes del Comité de Autoevaluación del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias y distribuir los factores de la siguiente manera:

Profesor Francisco Javier Henao Uribe, Director del Programa (Coordinador). **Factor 1.** Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad.

Estudiantes Carlos Mario Duque Cañas (Coordinador), Julián Alonso Valencia, Diego Andrés Ospina y Juan Felipe Velasco. **Factor 2.** Estudiantes, **Factor 7.** Internacionalización, Alianzas Estratégicas e inserción con redes científicas globales, y **Factor 8.** Bienestar y Ambiente Institucional.

Profesores Henry Mesa Echeverri (Coordinador), Sandra Montoya y Julián Estrada Álvarez. **Factor 3.** Profesores – Investigadores, **Factor 4.** Procesos Académicos y lineamientos curriculares y **Factor 5.** Investigación, generación de conocimiento y producción artística

Egresados Nelson Ceballos Aguirre (Coordinador), Gloria María Restrepo y Marlyn Romero Peñuela. **Factor 6.** Articulación con el entorno, **Factor 9.** Graduados y Análisis de Impacto y **Factor 10.** Recursos Físicos y Gestión Administrativa Financiera

ARTÍCULO TERCERO: Que el Comité de Autoevaluación iniciará labores a partir de la fecha, en forma continua, con reuniones de revisión de avances cada dos semanas así: 28 de julio, 11 y 25 de agosto, y 8 de septiembre de 2017, para consolidar la información de cada factor y el informe final de Autoevaluación del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias, para cumplir oportunamente los requerimientos Consejo Nacional de Acreditación - CNA.

Comuníquese y cúmplase.

Manizales, 17 de julio de 2017.


ALEJANDRO CEBALLOS MÁRQUEZ
Decano

1. Nombre de la institución	Universidad de Caldas
2. Domicilio	Manizales, Caldas
3. Denominación del programa:	Doctorado en Ciencias Agrarias
4. Estado del programa:	En funcionamiento
5. Norma interna de creación	Acuerdo No. 027 del 24 septiembre de 2008
6. Registro Calificado	Resolución MEN No. 889 del 25 de febrero de 2009 Renovación del Registro Calificado Resolución 16158 del 30 de septiembre de 2015
7. Código SNIES	54453
8. Título a expedir	Doctor en Ciencias Agrarias
9. Localidad donde funciona	Manizales, Caldas
10. Duración	8 Semestres
11. Dedicación	Tiempo Completo
12. Metodología	Presencial
13. Periodicidad de la admisión	Anual
14. Número máximo de admitidos por cohorte	8 estudiantes
15. Valor de la matrícula por semestre	15 s.m.m.l.v.
16. El programa está adscrito a	Facultad de Ciencias Agropecuarias
17. Programas académicos de apoyo en la U de Caldas en la misma área	<ul style="list-style-type: none"> • Medicina Veterinaria y Zootecnia • Agronomía • Administración de Proyectos Agropecuarios • Medicina • Biología • Lic. Biología y Química • Ingeniería de Alimentos • Maestría en Sistemas de Producción Agropecuaria • Maestría en Ciencias Veterinarias • Maestría en Fitopatología • Maestría en Sociedades Rurales • Maestría en Química • Maestría en Biología Vegetal
18. Requisitos de Admisión:	El programa está dirigido a profesionales con título universitario o de Postgrado en las áreas de: <ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Agropecuarias • Ciencias Biológicas • Ciencias Ambientales

	<ul style="list-style-type: none"> • Química
19. Número de créditos que otorga	100 Créditos
20. Requisitos de grado:	Aprobar los 100 créditos programados incluyendo la Tesis Doctoral

SÍNTESIS SOBRE LA AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGRARIAS

Los objetivos consignados en todos los documentos relacionados con el Programa se han expresado claramente desde su inicio. La mejor evidencia sobre la capacidad intrínseca para el cumplimiento de sus objetivos surge de la producción académica generada por los 23 estudiantes regulares y los 20 egresados. En la construcción del Programa y en el quehacer diario a través de sus primeros nueve años de existencia se han tenido como marco de referencia todos los elementos Institucionales consignados de manera formal en la Misión, Visión, PEI, Principios, Valores, Factores clave de éxito, y Principios axiológicos de la acreditación de alta calidad. Tanto los objetivos generales como los específicos del Programa son en su totalidad coherentes con las declaraciones Institucionales. Tanto estudiantes como egresados están de acuerdo con lo declarado en la Misión institucional y consideran que está de acuerdo con la naturaleza de la Universidad; y los estudiantes tienen un aceptable conocimiento del Proyecto Educativo Institucional.

El Programa ha establecido mecanismos de selección para ingreso de nuevos estudiantes, ajustados a las normas institucionales y acordes con las exigencias de Colciencias para asignación de becas, que garantizan la incorporación de los candidatos más idóneos. Del mismo modo, cuenta con mecanismos de evaluación del desempeño del estudiante, avalados institucionalmente y reconocidos desde el inicio del plan de trabajo, por los miembros de la comunidad, en general. Es importante resaltar que la demanda evidenciada en las nueve primeras cohortes incorporadas ha superado lo presupuestado por la Universidad. Todos los estudiantes han iniciado su plan de trabajo con un alto grado de definición de la tesis doctoral y de su comité evaluador, lo cual además de ser una particularidad del Programa, ha constituido una de las condiciones más determinantes para el cabal cumplimiento de los planes de trabajo propuestos en cada caso. La permanencia de los estudiantes en el Programa ha sido del 100%.

Las publicaciones y participaciones en eventos científicos evidencian la fortaleza relacionada con la divulgación del conocimiento originado en las tesis doctorales; se han realizado 81 participaciones en eventos científicos y se han generado 53

publicaciones, 11 de ellas en el 2017, hay 18 artículos en arbitraje, una patente de un Biorreactor para la obtención de sustancias bioactivas por fermentación en estado sólido empleando hongos micomicetos, y un capítulo de libro

Los 20 egresados se han incorporado a actividades científicas relacionadas con su formación doctoral. A la planta docente de la Universidad de Caldas se han incorporado 11 profesores, cinco de ellos son docentes del Programa de Doctorado, dos son directores de tesis doctorales, una egresada asumió la dirección de investigación, proyección y desarrollo de la Universidad Católica de Manizales, otro se vinculó a las actividades de investigación en Cenicafé, otro ejerce un alto cargo en el área técnica en la empresa Elanco, una es Líder del Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA) en el SENA, una es Analista del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario del Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, uno es Director del Instituto de Microbiología y Biotecnología Agroindustrial de la Universidad Católica de Manizales UCM, una es profesora de la Universidad del Tolima, uno se vinculó con el Grupo de Exportación de Café la Esperanza, y uno es consultor independiente. Lo anterior, constituye la evidencia del alto nivel de cumplimiento de los postulados institucionales para esta condición.

Se cuenta con 28 profesores de tiempo completo, categorizados en Colciencias, con experiencia investigativa respaldada en múltiples publicaciones de carácter nacional (Publindex) e internacional (ISI) y el apoyo de 43 profesores *ad honorem* (nacionales e internacionales) que le dan soporte al doctorado; todos los profesores están vinculados a grupos de investigación reconocidos por Colciencias, ratificando su trayectoria investigativa. Se da una excelente articulación entre estudiantes, Directores y los grupos de Investigación en los cuales se ubican las tesis doctorales. Los profesores de tiempo completo se soportan en contratación por parte de la Universidad y en su labor académica se asigna la dedicación al doctorado (Acuerdo 55 acta 17 de dic/2009 del Consejo superior, reglamentado por el Acuerdo 10 actas 06 y 08 de marzo y abril de 2010 del Consejo Académico); dentro de la política institucional está la formación de docentes a nivel doctoral lo cual asegura el relevo generacional con docentes de tiempo completo (Acuerdo 17 acta 17 del 2007 del Consejo Superior, reglamentado por el Acuerdo 26 Actas 17 y 18 del 2008 del Consejo Académico). Todos los profesores de planta están articulados a los siete Grupos de investigación Institucionales reconocidos por Colciencias que dan soporte científico al Programa; por último, todos los docentes de tiempo completo semestralmente son evaluados por los estudiantes con el formato establecido para tal evento por la Universidad, y con sus resultados, si es necesario, se realizan los ajustes pertinentes.

En términos generales, los procesos académicos y los lineamientos curriculares inherentes a los mismos, que se dan dentro del Programa, son adecuados y permiten el desarrollo de competencias investigativas de alto nivel en los estudiantes. El Programa cuenta con un comité de currículo establecido de conformidad con la normatividad vigente. Adicionalmente, el entorno académico en el que se desenvuelven los estudiantes y profesores favorece un clima óptimo para un adecuado desarrollo de las tesis doctorales, el intercambio de experiencias y la contextualización del quehacer investigativo con el entorno social, económico y ambiental, entre otros aspectos. Cabe destacar el establecimiento de una red de alianzas (casi un centenar de articulaciones académicas) con entidades nacionales e internacionales para ampliar la oferta académica a la cual pueden optar los estudiantes del Doctorado y abierta para intercambio y entrenamiento de los docentes del Programa. Finalmente, existe un compromiso real por parte de los diferentes actores del Doctorado, encabezado por la dirección y por el comité de currículo para realizar procesos de autoevaluación y mejora continua.

La investigación y la generación de conocimiento son aspectos centrales y cruciales en el desarrollo del Doctorado en Ciencias Agrarias. Este hecho se ve corroborado no solo por la calidad, trayectoria y pertinencia de los siete grupos de investigación que en la Universidad de Caldas soportan el Doctorado, sino por el enfoque curricular que centra el quehacer académico de estudiantes y profesores precisamente en la investigación y en la generación de conocimiento. Cabe destacar la alta productividad académica a nivel nacional y, especialmente, a nivel internacional de los profesores vinculados al Doctorado, lo cual se demuestra por la publicación de artículos en revistas indexadas con alto nivel de impacto, así como por las citaciones de los mismos. Adicionalmente, se resalta la orientación de algunas de las tesis doctorales hacia el desarrollo de paquetes tecnológicos y patentes. Mención aparte recibe la movilización de recursos financieros internos y externos asociados al desarrollo de las tesis doctorales, lo cual es un indicador de la dinámica en la consecución de financiación por parte de los investigadores-docentes del Doctorado; este punto es de primordial importancia para garantizar la sostenibilidad y calidad de los procesos investigativos y de generación de conocimiento. La Universidad de Caldas tiene una política explícita de apoyo a la investigación; de hecho ha centrado uno de sus objetivos misionales en la generación de conocimiento útil para la Sociedad. En general, los procesos investigativos y de generación de conocimiento de profesores y estudiantes del programa han demostrado ser adecuados para el desarrollo y consolidación del Doctorado en Ciencias Agrarias, se considera deseable continuar promover la integración a redes de investigación nacionales e internacionales, con el propósito de fortalecer la imagen científica del Programa y de la institución.

Los resultados de los procesos de investigación del Programa evidencian la articulación de este con su entorno, y lo más sobresaliente, su sensibilidad a la problemática del sector. Por la flexibilidad curricular, los estudiantes toman asignaturas en diversas instituciones nacionales e internacionales de reconocido nivel académico y científico, que les permiten interactuar con entornos académicos diferentes para su crecimiento en la investigación e innovación. El Programa doctoral ha hecho esfuerzos administrativos y académicos para incorporar a los comités evaluadores y a los procesos curriculares, en general, profesores e investigadores nacionales y extranjeros de reconocido prestigio y trayectoria. Del mismo modo, muchos de los estudiantes se han beneficiado de los contactos académicos de nuestros docentes para desarrollar asignaturas e investigación en otros centros académicos y de investigación.

El Programa cuenta con una infraestructura adecuada la cual ha tenido cambios significativos y muy positivos desde el inicio de las actividades del Programa (sala de cubículos específica para estudiantes del doctorado, espacios administrativos, aulas, auditorios, laboratorios, entre otros) para el desarrollo de las tesis doctorales y la ejecución de las diferentes actividades académicas. Asimismo, el programa cuenta con una plataforma de información disponible para los estudiantes y docentes del programa, la cual les permite el acceso a bases de datos internacionales y de alto impacto académico.

FORTALEZAS DEL PROGRAMA

- El Programa cuenta con objetivos formulados con claridad y de manera coherente con la Misión y la Visión institucionales, y puede mostrar evidencias contundentes de la capacidad intrínseca para el cumplimiento de los mismos.
- El Programa cuenta con políticas que reglamentan el proceso de admisión de los inscritos al Doctorado claramente establecidas, lo que favorece la imparcialidad y rigurosidad en el proceso de selección; desde su inicio ha contado anualmente con un número de inscritos que ha permitido superar las expectativas de ingreso de nuevos estudiantes.
- El Programa doctoral es apoyado permanentemente por siete grupos de investigación de la Universidad de Caldas, escalafonados por Colciencias, además de tener vínculos temporales con seis grupos y un centro de investigaciones de la institución y de otras instituciones, a los cuales se vinculan todos los estudiantes del Programa para el desarrollo de sus respectivas tesis doctorales.

- El Programa cuenta con un número significativo de estudiantes becados por el Sistema Nacional de Regalías y por Colciencias. Además, un importante número de estudiantes, desarrollan su proceso de formación doctoral con comisión de estudios otorgadas por las universidades con las cuales tienen vínculo laboral; por último, y en menor proporción, algunos realizan sus estudios con recursos propios.
- La tasa de deserción de los estudiantes por motivos académicos es nula, mientras que por razones no académicas es baja y en estos casos, siempre se ha presentado antes de que los estudiantes hayan dado inicio al Programa.
- El número de publicaciones realizadas por estudiantes y egresados del Programa es alto, y la mayoría se realizan en revistas nacionales categoría A1 y A2 e internacionales Q1. Gran número de estudiantes y egresados del Programa han asistido en calidad de ponentes a diferentes eventos de carácter nacional e internacional.
- La programación académica y los lineamientos curriculares del Programa propician el desarrollo de competencias investigativas de alto nivel, evidenciado en la calidad de las tesis doctorales, en el volumen de publicaciones y participaciones en eventos científicos, derivados de las mismas. Adicionalmente, todos los estudiantes inician su plan de trabajo con un alto grado de definición de su tesis doctoral y de su comité evaluador, lo cual además de ser una particularidad del Programa, ha constituido una de las condiciones más determinantes para el cabal cumplimiento de todos los planes de trabajo propuestos hasta el momento. La Universidad de Caldas tiene una política explícita de apoyo a la investigación realizada con estudiantes de posgrado, reconocida de manera sobresaliente por la comunidad académica.
- El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas considera en su propuesta metodológica elementos concretos que incorporan interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en el desarrollo de las competencias básicas declaradas.
- Tanto en su propio ambiente como mediante interacciones con otros entornos académicos, el Programa, facilita y promueve en los estudiantes el desarrollo de competencias investigativas y su participación en eventos académicos multidisciplinarios que les permite adquirir destreza en referencia a la discusión de los nuevos enfoques y tendencias del desarrollo de la ciencia, así como de los aspectos más relevantes del contexto social, económico y ambiental actual y global. El Programa brinda excelentes posibilidades de

interacción con instituciones de marcada trayectoria internacional para realizar intercambios académicos (pasantías, conferencias, asignaturas, comités evaluadores, entre otros). El plan de estudios y la formulación curricular están concebidos con máxima flexibilidad.

- Excelente grupo (calidad y cantidad) de profesores de tiempo completo articulados a grupos de investigación escalafonados, lo cual es reconocido por las evaluaciones realizadas por los Estudiantes y los Egresados, igualmente, el apoyo de profesores *ad honorem* y visitantes de otras Universidades e Instituciones nacionales e internacionales, que generan confianza en el desarrollo y evaluación de las tesis doctorales.
- El Programa evidencia una fuerte articulación con el entorno en el gran número de actividades académicas (96) realizadas bajo la modalidad de articulaciones con instituciones académicas nacionales y extranjeras, y con el propósito de abordar en las tesis doctorales la problemática vigente en el sector agrario e implementar soluciones acordes con las características particulares de cada ecosistema y con los imperativos del cambio climático.
- La Universidad cuenta con una infraestructura, en aulas, campos experimentales y laboratorios, adecuada para el desarrollo de las tesis de los estudiantes del programa doctoral. Además, cuenta con un sistema de información con accesos a bases de datos internacionales y de alto impacto, que le permite a los estudiantes y docentes acceder a información actual y de carácter global. Los estudiantes cuentan con una dotación de cubículos con acceso a internet y a bases de datos para garantizar la calidad su trabajo cotidiano. La distribución del recurso del programa doctoral para apoyo a actividades conexas a los proyectos y a las actividades académicas es equitativa y garantiza el desarrollo del plan de trabajo de los estudiantes y docentes del doctorado.

OPORTUNIDAD DE MEJORA

- Gestionar proyectos cofinanciados con entidades extranjeras, para propiciar la articulación a redes internacionales del conocimiento, incorporar estudiantes extranjeros, realizar homologación con Programas afines en el campo internacional, hacer efectiva la doble titulación, y la realización de actividades académicas en idiomas diferentes al español.

PONDERACIONES Y CALIFICACIONES

Factor 1: Cumplimiento de los objetivos del Programa y coherencia con la misión y visión de la Universidad	Ponderación	Calificación	%
Cumplimiento de los objetivos del Programa y su coherencia con la misión y visión de la Universidad	8.0	8.0	100.0
a) Claridad en los objetivos del Programa	2.0	2.0	100.0
b) Capacidad demostrada para lograr dichos objetivos	4.0	4.0	100.0
c) Coherencia entre los objetivos del Programa y la visión, la misión y el proyecto Institucional de la Universidad.	2.0	2.0	100.0
Total	8.0	8.0	100.0
Factor 2: Estudiantes	Ponderación	Calificación	%
Características de los estudiantes en el momento de su ingreso	4.0	3.9	97.5
a) Rigurosidad del proceso de selección de estudiantes.	1.0	1.0	100.0
b) Existencia de una estrategia para asegurar un número de estudiantes adecuado en el Programa según su complejidad.	1.0	1.0	100.0
c) Dedicación.	1.0	1.0	100.0
d) Capacidad del Programa de atraer estudiantes de otras instituciones, otras regiones del país y otros países.	1.0	0.9	90.0
Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado	4.0	3.9	97.5
a) Tasa de deserción.	1.0	1.0	100.0
b) Número de publicaciones realizadas.	1.0	1.0	100.0
c) Asistencia a congresos y eventos científicos.	0.5	0.5	100.0
d) Participación de los estudiantes en redes de investigación y en comunidades científicas.	0.5	0.4	100.0
e) Mecanismo de evaluación.	1.0	1.0	100.0
Características de los graduados del Programa	2.0	2.0	100.0
a) Tiempo de duración promedio por estudiante, para la obtención del grado.	1.0	1.0	100.0
b) Existencia de un perfil del egresado y cumplimiento del mismo.	1.0	1.0	100.0
Total	10.0	9.8	98.0
Factor 3: Profesores - Investigadores	Ponderación	Calificación	%
Perfil de los profesores	4.0	4.0	100.0
a) Número de profesores de tiempo completo, con doctorado.	1.5	1.5	100.0
b) Número de profesores visitantes de universidades extranjeras o colombianas.	1.0	1.0	100.0

c) Número de distinciones que los profesores han recibido en los últimos cinco años.	0.5	0.5	100.0
d) Dedicación de los profesores a la investigación.	1.0	1.0	100.0
Producción científica de los profesores	2.0	2.0	100.0
a) Número de publicaciones de los profesores del Programa en los últimos cinco años.	0.5	0.5	80.0
b) Impacto de las publicaciones medido en términos de indicadores de citas bibliográficas.	0.5	0.5	100.0
c) Número de patentes realizadas en los últimos cinco años.	0.5	0.5	100.0
d) Número de obras musicales o artísticas sometidas a la crítica.	N/A	N/A	N/A
e) Participación en Comités Editoriales.	0.5	0.5	100.0
Relación Estudiante/Tutor	2.0	2.0	100.0
a) Relación Estudiante/Tutor en el Programa.	1.0	1.0	100.0
b) Política sobre asignación de profesores como jurados de tesis.	0.5	0.5	100.0
c) Flexibilidad del Programa para permitir tutores externos.	0.5	0.5	100.0
Política sobre Profesores	4.0	4.0	100.0
a) Política de selección, renovación y contratación de profesores.	1.5	1.5	100.0
b) Existencia de políticas de relevo generacional, coherentes con las Líneas de Investigación existentes o planeadas.	1.5	1.5	100.0
c) Formación continuada de profesores.	0.5	0.5	100.0
d) Política y mecanismos de evaluación de profesores.	0.5	0.5	100.0
Total	12.0	12	100.0
Factor 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares	Ponderación	Calificación	%
Formación, Aprendizaje y Desarrollo de Investigadores: El papel de las Tutorías de Posgrado	3.0	3.0	100.0
a) Desarrollo de competencias básicas de investigación.	1.25	1.25	100.0
b) Estrategias y mecanismos de seguimiento por parte de los Tutores.	1.25	1.25	100.0
c) Número de Tesis Doctorales premiados por fuentes externas a la universidad.	0.5	0.5	100.0
Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia	2.0	2.0	100.0
a) Facilidad de acceso a cursos, seminarios o conferencias en la universidad.	1.0	1.0	100.0

b) Relación entre el conocimiento generado por la ciencia y su aplicación en el sector productivo.	1.0	1.0	100.0
Flexibilidad del Currículo	3.0	3.0	100.0
a) Oferta académica amplia que le suministre opciones al estudiante de temas o líneas de investigación en las que puede trabajar.	1.0	1.0	100.0
b) Aprovechamiento de seminarios y ofertas académicas de otros grupos de investigación.	1.0	1.0	100.0
c) Convenios que faciliten, promuevan y garanticen la movilidad de estudiantes y profesores, mediante estadias de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras.	1.0	1.0	100.0
Aseguramiento de la Calidad y Mejora Continua	2.0	1.93	96.5
a) La práctica real de procesos periódicos de autoevaluación, conducentes a mejoras en el Programa.	0.66	0.66	100.0
b) Estrategias y evidencias de seguimiento a dicha evaluación.	0.67	0.67	100.0
c) Grado de participación de profesores, estudiantes, directivos y personal técnico y administrativo en dichos procesos.	0.67	0.60	90.0
Total	10.0	9.93	99.3
Factor 5: Investigación, generación de conocimiento y producción artística	Ponderación	Calificación	%
Articulación de la Investigación al Programa	4.0	4.0	100.0
a) Estrategias por medio de las cuales la investigación constituye la base del Programa.	1.5	1.5	100.0
b) Grupos de investigación, consolidados de manera visible a través de sus productos.	1.5	1.5	100.0
c) Política de apoyo a la investigación y estrategias que aseguren la implementación de ésta.	1.0	1.0	100.0
Los Grupos de Investigación y sus Líneas	4.0	4.0	100.0
a) Número de grupos de investigación relacionados con el Programa.	1.0	1.0	100.0
b) Número de investigadores por grupo y línea de investigación.	1.0	1.0	100.0
c) Banco de proyectos de investigación de cada grupo.	0.5	0.5	100.0
d) Recursos financieros que el Programa logró movilizar para el desarrollo del conjunto de proyectos de investigación en los últimos cinco años.	1.0	1.0	95.0
e) Integración de los grupos de investigación en consorcios o redes de reconocida trayectoria internacional.	0.5	0.5	100.0

Productos de la Investigación y su Impacto	4.0	4.0	100.0
a) Publicaciones científicas o académicas, patentes, desarrollos tecnológicos, ensayos y producción artística generados por las diversas personas vinculadas al Programa.	2.0	2.0	100.0
b) Valoración del aporte real de cada grupo de investigación que apoya el posgrado.	1.5	1.5	100.0
c) Aportes prácticos realizados por el grupo de investigación o por el Programa.	0.5	0.5	100.0
Total	12.0	12.0	100.0
Factor 6: Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación	Ponderación	Calificación	%
Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario	2.0	2.0	100.0
a) Posibilidad de tomar seminarios o cursos complementarios a los del Programa de Doctorado, sea en la propia universidad o en otras universidades	0.7	0.7	100.0
b) Posibilidad de participar en las actividades de otros grupos de investigación relacionados con el Programa	0.6	0.6	100.0
c) Posibilidad de trabajar con Directores de Tesis que sean de otras universidades y Programas	0.7	0.7	100.0
Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región	4.0	4.0	100.0
a) Existencia de líneas de investigación relacionadas con problemas o temas de desarrollo de la comunidad nacional, regional o local, o con problemas del sector productivo o de otros usuarios del conocimiento	2.0	2.0	100.0
b) Innovaciones, cambios o mejoras en el entorno o innovaciones artísticas y culturales.	2.0	2.0	100.0
Experiencias de Interacción con el Entorno	4.0	4.0	100.0
a) Investigaciones desarrolladas en el Doctorado, problemas o desafíos que se enfrentan a nivel nacional, regional o local.	1.6	1.6	100.0
b) Número y temas de las Tesis de Grado que se han realizado sobre aspectos o problemas de interés para el desarrollo nacional, o para el desarrollo regional o local.	1.6	1.6	100.0
c) Número de contratos con actores sociales del entorno	0.8	0.8	100.0
Total	10.0	10.0	100.0
Factor 7: Internacionalización, alianzas estratégicas, e inserción en redes científicas globales	Ponderación	Calificación	%
Internacionalización del currículo y bilingüismo	3.0	2,6	86.7

a) Facilidad de homologación con Programas de reconocida calidad en el extranjero y posibilidad de realizar Programas con doble titulación o Programas conjuntos.	0.5	0.4	80.0
b) Requisito de hacer pasantías en grupos de investigación en el extranjero.	1.0	1.0	100.0
c) Oferta de seminarios y cursos de carácter internacional.	0.5	0.4	80.0
d) Requisito de lengua extranjera y cursos o seminarios ofrecidos en otras lenguas.	1.0	0.8	80.0
Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)	5.0	4.3	86.0
a) Porcentaje de estudiantes extranjeros en el Programa y existencia en la universidad de una oficina encargada de estudiantes extranjeros.	1.0	0.9	90.0
b) Convenios de intercambio activos con universidades extranjeras.	1.5	1.5	100.0
c) Experiencias de homologación de cursos del Programa en Programas extranjeros.	0.5	0.4	80.0
d) Profesores visitantes extranjeros en el Programa.	1.0	0.9	90.0
e) Profesores del Programa como Profesores Visitantes en universidades extranjeras.	0.5	0.4	80.0
f) Becas o proyectos de investigación financiadas por fuentes extranjeras.	0.5	0.2	40.0
Internacionalización de la investigación	2.0	1.85	92.5
a) Participación en redes internacionales de investigación.	0.5	0.4	80.0
b) Investigadores del Programa que han hecho pasantías en grupos de investigación extranjeros.	0.5	0.5	100.0
c) Proyectos de investigación conjuntos con universidades o centros de investigación extranjeros.	0.25	0.2	80.0
d) Existencia de tesis de Doctorado codirigidas por profesores en el extranjero.	0.5	0.5	100.0
e) Acceso a laboratorios u otras facilidades de investigación en universidades extranjeras.	0.25	0.25	100.0
f) Trascendencia de la actividad artística de los profesores del Programa en el ámbito nacional.	N/A	N/A	N/A
Total	10.0	8.75	87.5
Factor 8: Bienestar y ambiente institucional	Ponderación	Calificación	%
Bienestar y ambiente institucional	8.0	7.8	97.5
a) Exigencia de vinculación de los estudiantes a una EPS y en caso de ser necesario a una ARP.	1.0	1.0	100.0
b) Existencia y efectividad de unidades médicas que prestan servicios básicos y asistencia psicológica.	2.0	2.0	100.0

c) Existencia y efectividad de mecanismos que garanticen el bienestar de los estudiantes durante cortas estadías en el extranjero, como parte de la movilidad estudiantil y de la participación en congresos y eventos científicos.	3.0	3.0	100.0
d) Apoyo a la consecución de vivienda para estudiantes casados, sobre todo los extranjeros y de otras regiones del país.	2.0	1.8	90.0
Total	8.0	7.8	97.5
Factor 9: Graduados y análisis	Ponderación	Calificación	%
La producción científica de los graduados	4.0	4.0	100.0
a) ¿Cuántos graduados tiene el Programa? ¿Cuántos egresados tiene el Programa? ¿Hace el Programa seguimiento a sus graduados? ¿Cómo lo hace? ¿Dónde trabajan los graduados?	1.0	1.0	100.0
b) Identificar ¿cuántos graduados se quedan en la propia universidad y cuántos en otras, en Colombia y en el exterior? ¿En otras organizaciones?	0.5	0.5	100.0
c) Producción científica de los graduados.	1.0	1.0	100.0
d) Producción científica de los graduados registrada en las bases de datos internacionales de revistas indexadas (ISI y en SCOPUS)	1.0	1.0	100.0
e) Premios / distinciones científicas obtenidas por los graduados.	0.5	0.5	100.0
Análisis del impacto del Programa	6.0	6.0	100.0
a) ¿Cuál es la productividad académica de los graduados? ¿Cómo podemos valorar sus aportes al campo científico del Programa?	6.0	6.0	100.0
Total	10.0	10.0	100.0
Factor 10: Recursos físicos y gestión administrativa	Ponderación	Calificación	%
Infraestructura física adecuada	2.0	2.0	100.0
a) Capacidad, acondicionamiento y adecuada utilización de espacios físicos dedicados a la docencia y a la investigación.	1.0	1.0	100.0
b) Capacidad, acondicionamiento y adecuada utilización de espacios físicos dedicados al estudio por parte de los estudiantes, tales como cubículos u oficinas para ellos.	0.5	0.5	100.0
c) Dotación suficiente de las instalaciones para el trabajo individual y colectivo de los profesores y utilización adecuada de los mismos.	0.5	0.5	100.0
Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación	3.0	2.9	96.7

a) Adecuado apoyo en términos de material bibliográfico y bases de datos para las líneas de investigación que el Programa desarrolla.	1.0	1.0	100.0
b) Disponibilidad de recursos informáticos y estrategias orientadas a facilitar el uso de dichos recursos.	0.5	0.5	100.0
c) Existencia de una plataforma tecnológica que garantice buena conectividad y acceso a bases de datos o sistemas de información a nivel mundial.	1.0	1.0	100.0
d) Apreciación de los directivos y profesores del Programa sobre lo adecuado de los recursos informáticos.	0.5	0.4	80.0
Adecuado apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del Programa	1.0	1.0	1000.0
a) Proporción adecuada entre el número de personal administrativo y de servicio, y el número de docentes y estudiantes, para responder adecuadamente a las exigencias del Programa.	0.5	0.5	100.0
b) Percepción de la calidad del apoyo administrativo por parte de profesores y estudiantes.	0.5	0.4	80.0
Presupuesto del Programa	2.0	2.0	100.0
a) Existencia de una estrategia de financiación que plantea claramente la viabilidad financiera del Programa, proyectando ingresos y egresos para los próximos tres a cinco años.	0.5	0.5	100.0
b) Programación y ejecución del presupuesto de inversión y de funcionamiento del Programa y mecanismos de control.	1.0	1.0	100.0
c) Apreciación de directivos y profesores del Programa sobre lo adecuado de los recursos presupuestales de que se dispone.	0.5	0.5	100.0
Gestión del Programa	2.0	2.0	100.0
a) Existencia y funciones del Comité Asesor o Científico del Programa, especialmente en el caso de Doctorados.	1.0	1.0	100.0
b) Calidad de los sistemas de información para la gestión académica del Programa.	1.0	1.0	100.0
Total	10.0	9.9	99.0
TOTAL CALIFICACIÓN	100.0	98.18	98.18

La interpretación de las calificaciones consignadas en el cuadro anterior, para emitir el juicio crítico correspondiente se realizó de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se cumple plenamente: entre 80 y 100%
- Se cumple en alto grado: entre 60 y 79%

- Se cumple aceptablemente: entre 40 y 59%
- Se cumple insatisfactoriamente: ente 20 y 39%
- No se cumple: menos del 19%

JUICIO CRÍTICO: En los 10 factores evaluados, el Programa cumple plenamente

PLAN DE MEJORA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGRARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS

SITUACIÓN A INTERVENIR	ACCIÓN GLOBAL	META*	INDICADOR
No se ha contado con estudiantes extranjeros	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar convenios de cooperación con Instituciones internacionales para vincular estudiantes extranjeros, propiciar la articulación a redes internacionales del conocimiento, realizar homologación con Programas afines en el campo internacional, hacer efectiva la doble titulación, y la realización de actividades académicas en idiomas diferentes al español. 	<p>Firma de al menos un convenio de cooperación que favorezca al intercambio de estudiantes extranjeros.</p> <p>Corto plazo</p>	Número de estudiantes extranjeros.

FACTOR 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la Universidad

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la visión y misión de la universidad

Los objetivos consignados en todos los documentos relacionados con el Programa se han expresado desde el inicio de la siguiente manera:

Generales

- Formar investigadores de la más elevada calidad académica, competentes en la realización de investigación original e independiente, tanto básica como aplicada en el campo de las ciencias agropecuarias, y con capacidad para liderar investigación de punta en este sector.
- Ofrecer al país una alternativa de capacitación docente con miras a fortalecer la calidad de la educación superior y la comunidad científica en el campo agropecuario en Colombia.
- Realizar investigación en la problemática vigente en el sector agropecuario que permita la implementación de soluciones acordes con las características particulares de cada ecosistema, con énfasis en la producción de alimentos sanos, caracterización, conservación y utilización estratégica de nuestra biodiversidad, y competitividad de cara a la globalización.
- Promover la consolidación de alianzas estratégicas mediante la realización de proyectos conjuntos de investigación entre la Universidad de Caldas y otras instituciones nacionales y extranjeras, orientados a la solución de problemas vigentes en el sector agropecuario colombiano y a la generación del nuevo conocimiento que reclaman las particularidades de nuestro medio.
- Fortalecer la actividad investigativa de la Universidad de Caldas en el campo agropecuario a través de la ejecución de proyectos, divulgación de resultados en eventos científicos y en publicaciones de calidad reconocida.

Específicos

- Fortalecimiento de la capacidad científica e investigativa del sector agropecuario colombiano.

- Fortalecer y ampliar la planta de investigadores y docentes con título de Doctor a través de la capacitación estratégica de docentes en áreas clave de las Ciencias Agropecuarias.
- Aportar a la competitividad y la productividad del sector agropecuario del Departamento de Caldas y del eje cafetero de Colombia.
- Mejoramiento de los indicadores de productividad científica de la Universidad de Caldas.
- Establecimiento de alianzas entre la Universidad de Caldas, los productores y los entes gubernamentales regionales relacionados con el sector agropecuario.

La mejor evidencia sobre la capacidad que tiene el Programa para cumplir sus objetivos surge de la producción académica generada por los estudiantes regulares del Programa, y particularmente por los 20 egresados con que cuenta actualmente. A continuación se hace la confrontación para cada uno de los objetivos generales:

Primer Objetivo: *Formar investigadores de la más elevada calidad académica, competentes en la realización de investigación original e independiente, tanto básica como aplicada en el campo de las ciencias agropecuarias, y con capacidad para liderar investigación de punta en este sector.*

En los primeros nueve años de funcionamiento del Programa han terminado su proceso de formación doctoral 10 Profesores de planta de dos Facultades (Ciencias Agropecuarias e Ingenierías) de la Universidad de Caldas, un Profesor Ocasional, Tiempo Completo de la Universidad de Caldas, dos investigadores del Centro Nacional de Investigaciones del Café (CENICAFÉ), tres profesores-Investigadores de la Universidad Católica de Manizales, dos Profesores-Investigadores de la Universidad del Tolima, y dos investigadores de la Empresa Privada. Actualmente están en proceso de formación 23 investigadores que desarrollan tesis doctorales estratégicas para el sector Agrario Colombiano.

Segundo Objetivo: *Ofrecer al país una alternativa de capacitación docente con miras a fortalecer la calidad de la educación superior y la comunidad científica en el campo Agrario en Colombia.*

Actualmente el Programa cuenta con estudiantes vinculados de las siguientes instituciones: Universidad de Caldas, Universidad Tecnológica de Pereira, SENA, y Universidad de Pamplona. La procedencia de los egresados y estudiantes tiene tendencia a cubrir todo el territorio Nacional. Cabe anotar que varios estudiantes vinculados al Programa han tenido previamente experiencias internacionales, sin

embargo han elegido el Programa para realizar sus estudios y hacer aportes investigativos acordes con su experiencia.

Tercer Objetivo: *Realizar investigación en la problemática vigente en el sector agrario que permita la implementación de soluciones acordes con las características particulares de cada ecosistema, con énfasis en la producción de alimentos sanos, caracterización, conservación y utilización estratégica de nuestra biodiversidad, y competitividad de cara a la globalización.*

Las 20 tesis doctorales terminadas hasta el momento, y las 23 en ejecución tocan con problemas y tópicos estratégicos del sector agrario Colombiano, perfectamente acoplados con el Plan Estratégico de Ciencia Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano 2017-2027 (PECTIA) así: producción de cultivos por métodos convencionales y bajo condiciones controladas, propagación *in vitro* de tejidos vegetales, fitomejoramiento clásico y molecular, control biológico de plagas y enfermedades, biofertilización, nutrición y alimentación animal, biorremediación y uso estratégico de subproductos, bioprospección, terapia regenerativa animal, mejoramiento genético animal, calidad de leche, y carne y sanidad mamaria, reproducción animal, socioeconomía, calidad de aguas e impacto del cambio climático en el sector agrario.

Cuarto Objetivo: *Promover la consolidación de alianzas estratégicas mediante la realización de proyectos conjuntos de investigación entre la Universidad de Caldas y otras instituciones nacionales y extranjeras, orientados a la solución de problemas vigentes en el sector agrario colombiano y a la generación del nuevo conocimiento que reclaman las particularidades de nuestro medio.*

Para la ejecución oportuna de los 43 planes de trabajo de los estudiantes y egresados de las nueve cohortes transcurridas, se han realizado 96 alianzas estratégicas (49 nacionales y 47 internacionales)

- Universidades Colombianas: Universidad de Antioquia, Universidad del Valle, Universidad Católica de Manizales, Universidad Nacional de Colombia (Sedes Bogotá, Palmira y Manizales), Universidad Javeriana, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Universidad del Tolima, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad del Quindío, Universidad del Cauca.
- Universidades extranjeras: Colegio Postgraduados de México (Campus Tabasco), Universidad Autónoma de Yucatán (México), Universidad Estatal Paulista (Brasil), Universidad de Sao Paulo (Brasil), Universidad de Murcia (España), Universidad Autónoma de Barcelona (España), Universidad Austral

de Chile, Universidad de Concepción (Chile), Universidad Católica de Chile, Universidad de California (USA), Universidad de Cornell (USA), Universidad de Buenos Aires (Argentina), Universidad de Castilla La Mancha (España), Universidad de Murcia (España), University of Prince Edward Island (Canadá), Universidad de Zaragoza (España), Universidad de Alberta (Canadá), Washington State University (USA), Universidad Federal de Viçosa (Brasil), Universidad Católica de Temuco (Chile), Universidad de Girona (España), Universidad del Zulia (Venezuela), Ghent University, (Bélgica), Universidad de Montreal (Canadá), Ohio State University (USA).

- Instituciones de Investigación: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro de Investigación de la Caña de Azúcar (CENICAÑA), Instituto de Ecología A.C, Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Centro Nacional de Investigaciones en Porcinos (CENIPORCINO), Agencia Internacional de Energía Atómica (Austria), Elanco Animal Health, DeLaval, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria EMBRAPA, Centro de investigación agronómica (CIRAD), Francia. Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Dirección General de Desarrollo Académico – UADY (México), Instituto de Tecnología Alimentaria (INTAL), China National Engineering Research Center, Canadian Bureau For International Education (Canadá), Centro de Desarrollo de productos Bióticos (México), Gestión Ambiental y Seguridad Alimentaria – GASA (Colombia), y Laboratorio de Foodómica (España).

De estas alianzas, se realizaron 24 nacionales en el marco de cuatro convenios: Universidad Nacional de Colombia N° 2010-05, Universidad Católica de Manizales N° 2010-23, Universidad Tecnológica de Pereira, N° 2012-040 y 2012-061 y Universidad del Tolima 2015-034; y 12 internacionales en el marco de siete convenios vigentes: Universidad de Viçosa (Brasil) 2007-009, Universidad Autónoma de Barcelona 2012-001, Universidad de Cornell (USA) No. 2013-01, Universidad Austral de Chile No.2009-018, University Of Price Edward Island 2013-003, University of Florida 2013-003 y Purdue University, USA 2013 – 22.

De otro lado, se generaron posibilidades de articulación en otros 38 convenios interinstitucionales vigentes (18 nacionales y 20 internacionales):

- Nacionales: Universidad de Cartagena N° 2015-039, Universidad Metropolitana de Barranquilla N° 2015-044, Instituto Universitario de la Paz N° 2016-053, Universidad el Pacifico N° 2016-024, Universidad Industrial de Santander N°

2016-024, Universidad de Nariño N° 2017-009, Universidad de Amazonia N° 2013-008, Universidad de la Salle N° 2013 – 021, Universidad de Antioquia N° 2013-042, Fundación Universitaria Jorge Tadeo Lozano N° 2013 – 056, Universidad Simón Bolívar N° 2013 – 058, Universidad de Cundinamarca No. 2013 – 063, Alltech Colombia Ltda. N° 2012-22, Universidad Nacional de Colombia 2015-034 & Fundación Cardiovascular de Colombia N° 2012-023, Alcaldía de Manizales N° 2012-024, Corporación Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada – RENATA N° 2012-025, Universidad Surcolombiana N° 2012-039, Universidad Piloto de Colombia N° 2012-053, Universidad de EAFIT N° 2012-054, Instituto Geográfico Agustín Codazzi N° 2012-056 y 2012-057, Institución Universitaria Bellas Artes y Ciencias de Bolívar N° 2012-063.

- Internacionales: Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (España) N° 2007-001, Universidad de Valencia y Alma Mater (España) N° 2009-012, Instituto Caraguata (Brasil) N° 2009-015, Universidad de Talca (Chile) N° 2009-018, Universidad de Ginebra (Suiza) N° 2009-022, Universitat Oberta de Catalunya (España) N° 2010-001, Universidad Metropolitana Unidad de Xochimilco (México) N° 2010-007, Universidad de Rusia de la Amistad de los Pueblos (Rusia) N° 2010-008, Università Degli Studi Di Teramo (Italia) N° 2010-013, Universidad Andrés Bello (Chile) N° 2010-014, Universidad Autónoma de Chapingo, Universidad de los Andes (Venezuela) N° 2010-027, Universidad Católica del Norte (Chile) N° 2011-012, Instituto Politécnico Nacional, México N° 2011-014, Universidade Federal Dos Vales do Jequitinhonha e Mucurí (Brasil) N° 2011-017, Universidad de Nanjing (China) N° 2011-018, Universidad Presbiteriana Mackenzie (Brasil) N° 2011-020, Universidad Autónoma Metropolitana (México) N° 2011-024, Red Universitaria (España, Argentina, Brasil, China, Colombia, Costa Rica, Korea, México, Paraguay) N° 2011-023, Universidad Rovira I Virgili (España) N° 2012-02, Universidad Autónoma de San Luis de Potosi (México) N° 2012-03, Red Universidad Nacional de San Luis (Argentina) N° 2012-04 y 2012-029. Facultades Integradas Do Brasil (Unibrasil) N° 2013 – 02, Universidad de Almería (España) N° 2013 – 04, Universidad Católica del Paraná (Brasil) N° 2013 – 06, Universidad Pedagógica Nacional – UPN (México) N° 2013 – 07, Universidad de Liege, Belgica N° 2013 – 10, Universidad Autónoma de Puebla (México) N° 2013 – 20, Purdue University (USA) N° 2013 – 22, Universidad Estadual de Campinas – Unicamp (Brasil) N° 2013 – 24.

Quinto Objetivo: *Fortalecer la actividad investigativa de la Universidad de Caldas en el campo agropecuario a través de la ejecución de proyectos, divulgación de resultados en eventos científicos y en publicaciones de calidad reconocida.*

El cumplimiento de este objetivo se demuestra con los resultados de las 20 tesis doctorales terminadas y de las 23 en ejecución, de las cuales se han generado los siguientes productos:

Proyectos de Investigación

20 proyectos de investigación terminados:

1. “Estrategias de incorporación de porcínaza en ensilajes para suplementación de Bovinos”, Julián Estrada Álvarez.
2. “Evaluación agronómica, molecular e interacción genotipo – ambiente de introducciones de tomate tipo cereza”, Nelson Ceballos Aguirre.
3. “Aprovechamiento de enzimas lignocelulolíticas y polisacáridos a partir de residuos lignocelulósicos del departamento de Caldas empleando macromicetos de pudrición blanca por fermentación sumergida y fermentación en estado sólido”, Sandra Montoya Barreto.
4. “Evaluación celular, molecular y ultraestructural de la reacción de liberación en concentrados de plaquetas equinas”, Carlos Eduardo Giraldo Murillo.
5. Desarrollo de una metodología para el diagnóstico rural: la pobreza rural en Caldas”, Alberto Grajales Quintero.
6. “Biomarcadores de estrés y Bienestar Animal durante el proceso de presacrificio y su relación con la calidad e inocuidad de la carne”, Marlyn Hellen Romero Peñuela.
7. “Dominio de recomendación / áreas de influencia de las estaciones experimentales de Cenicafé”, Juan Carlos García López
8. "Obtención y evaluación de un preparado líquido como promotor del crecimiento de cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) empleando la bacteria *Gluconacetobacter diazotrophicus* ", Gloria María Restrepo Franco.
9. “Inhibición de microorganismos patógenos presentes en agua natural por métodos combinados para garantizar su consumo”. Katherin Castro Ríos.
10. “Uso estratégico de la porcínaza en biofertilización de pastos”. Luis Alberto González Santamaría.
11. “Estudio de los aspectos morfológicos y biológicos de poblaciones colombianas de *Anastrepha obliqua* (*Mcquart*)”. María del Rosario Castañeda.
12. “Estudio metabólico de la maduración del lulo (*Solanum quitoense*) por métodos de extracción exhaustiva y GC/MS”. Eduardo Javid Corpas Iguarán.
13. “Persistencia de agentes virales, bacterianos y parasitarios: en las diferentes rutas de utilización de la porcínaza en Colombia”. Óscar Jaime Betancur Hurtado.
14. “Efecto de las gotas citoplásmicas sobre la capacidad fecundante del espermatozoide en el cerdo”. Germán Gómez Londoño

15. "Cetosis, sanidad mamaria y fertilidad al inicio de la lactancia en vacas Holstein y Normando". Néstor Alonso Villa Arcila.
16. Bases genéticas y moleculares y predicción de la heterosis en una especie alopoliploide autogama (*coffea arabica*). Andrés Mauricio Villegas Hincapie.
17. "Aspectos reproductivos y endocrinos del ciclo estral en hembras bufalinas (*Bubalus buballuis*)". Jorge Alberto Sánchez.
18. "Desempeño productivo de la Moringa oleífera en sistemas silvopastoriles y su efecto sobre la dinámica ruminal en ovinos de pelo". Indira Isis García Quintero.
19. Evaluación de diferentes tratamientos de desinfección de pezones post ordeño en la reducción de nuevas infecciones intramamarias bajo condiciones de pastoreo y desafío natural". Paulo César Duque Madrid.
20. "Estudio del plasma sanguíneo bovino para fermentación sumergida y sistemas alimentarios". Pedro José Barragán Arango.

23 proyectos de investigación en ejecución o en preparación:

1. "Estudio de características físico-químicas y grupos de microorganismos durante el proceso de compostaje con y sin adición de roca fosfórica". Diego Andrés Ospina Loaiza.
2. "Obtención de carbohidratos bioactivos de *Agaricus blazei* por fermentación sumergida". Liliana María Vargas del Rio.
3. Evaluación del riesgo por Ochratoxina en café para consumo interno producido en Caldas". Dyro Alexis Giraldo Bustamante
4. "Obtención de un Preparado Enzimático de Ligninasas por Fermentación en Estado Sólido Empleando *Trametes versicolor* y Residuos Agroindustriales" Yesica Alejandra Patiño Marín.
5. "Mitigación del impacto ambiental de la producción bufalina mediante el mejoramiento genético" Carlos Mario Duque Cañas
6. "Selección de genotipos promisorios de tomate tipo cereza según los niveles de expresión de algunos genes asociados a la respuesta al ataque de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Snyder y Hansen". Walter Ricardo López.
7. "Evaluación de introducciones de tomate producido vía microinjertación contra *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (sacc.) snyder y hansen." Dora Janeth García Jaramillo.
8. "Factores de riesgo, prevalencia y resistencia antimicrobiana de *Streptococcus agalactiae* en tanque de leche en el eje cafetero". Claudia Gisela Cobo Ángel.
9. "Obtención de almidón modificado de musáceas mediante secado por aspersión" Andrés Chávez Salazar.

10. "Evaluación de la dinámica poblacional de *Diatraea* spp (Lepidoptera: Crambidae) en diferentes escenarios de oferta climática en cultivos de caña panelera en el departamento de caldas, Colombia". Julián Andrés Valencia Arbeláez
11. "Identificación de bacteriocinas producidas por bacterias de la glándula mamaria con uso potencial para el tratamiento de mastitis bovina." Ana María Colonia Orozco.
12. "Evaluación de marcadores SNP (Single Nucleotide Polymorphisms) en progenitores de mora, para generar una población filial F1". Ana María López Gutiérrez
13. "Caracterización de aislamientos de *Botrytis cinerea* Pers. y búsqueda de posible resistencia en diferentes genotipos de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth)". Liliana Isaza Valencia.
14. "Relación de las proteínas plasmáticas NPC2 y AQN-1 con la congelabilidad del semen porcino". Julián Alonso Valencia Giraldo.
15. "Análisis metabólico de la fracción volátil y su relación con el contenido de antioxidantes en tomate tipo cereza (*Solanum* spp.) en maduración y en postcosecha" Lina María Londoño Giraldo.
16. "Validación en campo de un compuesto de plasma enriquecido con células y proteínas para el tratamiento de mastitis subclínica producida por bacterias Gram-positivas". Juan Felipe Velasco Bolaños.
17. Evaluación económica de la incidencia de *Radopholus similis*, *Pratylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., y *Helicotylenchus* spp., en la producción de plátano dominico hartón (*Musa* ABB SIMMONDS)" Óscar Adrián Guzmán
18. "Inclusión de criterios de competitividad y sostenibilidad en mejoramiento genético de vacunos". Rafael Ricardo Moncada Aguirre.
19. "Genómica comparativa de tres metanógenos metilotróficos de búfalos divergentes en valor de cría estimado para emisión de gases efecto invernadero". Sandra Bibiana Aguilar Marín.
20. "Efectos de la aplicación de secuencias de ARN de cadena doble (ARNcd) en el silenciamiento del virus del mosaico del pepino (CMV)". Bernardo Villegas Estrada.
21. "Potencial genético de germoplasma de tomate frente a enfermedades radiculares ocasionadas por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* y *Meloidogyne incognita*". Beatriz Elena Padilla Hurtado.
22. "Tratamiento magnético de semillas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) para optimizar la sanidad y producción del cultivo". Javier Ignacio Torres
23. "La educación agrícola como un modelo de extensión para jóvenes rurales". Carlos Alberto Parra Salinas

Publicaciones

En total se cuenta con 53 publicaciones en revistas periódicas: 28 en revistas internacionales indexadas, 22 en revistas nacionales indexadas, tres en revistas nacionales no indexadas y una en revista internacional no indexada.

Una publicación en el 2011

1. Estrada J, Aranda EM, Pichard G, Henao FJ. (2011). Efecto de la fermentación en estado sólido de la porcinoza sobre la persistencia de patógenos en el ensilaje. Boletín Científico del Centro de Museos. 15(2): 71-80. RNI.

Seis publicaciones en el 2012

1. Ceballos, N, Vallejo-Cabrera FA. (2012). Evaluating the Fruit Production and Quality of Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*). Revista Fac.Nal.Medellín 65(2): 6593-6604. RNI.
2. Ceballos, N., Vallejo-Cabrera, FA Y Arango, N. (2012). Evaluación del contenido de antioxidantes en introducciones de tomate tipo cereza (*Solanum spp.*). Acta Agronómica. 61(3): 230-238. RNI.
3. Romero MH, Uribe Velázquez LF, Sánchez JA. (2012). Assessment of behavioral and handling practices during slaughter cattle as indicators of animal welfare. Revista CES; 7(2): 22-29. RNI.
4. Romero MH, Sánchez JA. (2012). Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. Revista MVZ Córdoba; 17(1):2936-2944. RNI.
5. Romero MH, Cobo CG. (2012). Importancia de la interacción hombre-animal durante el presacrificio bovino: Revisión. Biosalud; 11(2):79-91. RNNI.
6. Romero MH, González LM, Cobo CG. (2012). Evaluación del bienestar animal por medio de indicadores conductuales durante el sacrificio de bovinos. Luna Azul; 35:48-59. RNI.

Nueve publicaciones en el 2013

1. Chetty VJ, Ceballos N, García J, Narváez-Vásquez J, Lopez W Orozco-Cárdenas ML. (2013). Evaluation of four *Agrobacterium tumefaciens* strains for the genetic transformation of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivar Micro-Tom. Plant Cell Reports; 32(2): 239 - 247. ISI Impact Factor: 2.274. RII.

2. Romero MH, Cobo CG, González LM. (2013). Estudio de indicadores conductuales para evaluar el descargue de bovinos en plantas de beneficio. Luna Azul; 37:10-17. RNI.
3. Romero MH, Uribe-Velásquez LF, Sánchez JA, Miranda-de la Lama GC. (2013). Risk factors influencing bruising and high muscle pH in Colombian cattle carcasses due to transport and pre-slaughter operations. Meat Sci; 95:256-263. ISI.RII.
4. Estrada J, Aranda EM, Pichard G, Henao FJ. (2013). Ensilaje de caña de azúcar integral enriquecido con porcinoza fresca. Revista Orinoquia, 17 (1): 38-49. RNI.
5. Montoya S, Sánchez ÓJ, Levin L. (2013). Polysaccharide Production by Submerged and Solid-State Cultures from Several Culinary - Medicinal Higher Basidiomycetes. International Journal of Medicinal Mushrooms, 15(1): 71–79. RII.
6. Giraldo CE, López C, Álvarez ME, Samudio IJ, Prades M. (2013). Effects of the breed, sex and age on cellular content and growth factor release from equine pure-platelet rich plasma and pure-platelet rich gel. Veterinary Research; 9:29.RII
7. Grajales-Quintero Alberto, Serrano-Moya Edgar D., Hahn Von-H. Christine M. (2013). Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación. Luna Azul; 36: 285-306. RNI.
8. Orozco LF, Castro-Ríos K, Taborda G. (2013). Reducción de la demanda química de oxígeno, coliformes, mohos y levaduras en mucílago de café mediante electrocoagulación. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. 4(1):13-19. RNI.
9. Castro-Ríos K, Taborda G, Orozco LF. (2013). Removal of COD in coffee mucilage by electrocoagulation. ECS Transactions. 47(1):275-282. RII.

Doce publicaciones en el 2014

1. Montoya S, Sánchez ÓJ, Levin L. (2014). Evaluación de actividades endoglucanasa, exoglucanasa, lacasa y lignina peroxidasa en diez hongos de pudrición blanca. Biotecnología en el Sector agropecuario y agroindustrial. 12(2): 115-124. RII.
2. García JC, Posada HE, Laderach P. (2014). Recommendations for the Regionalizing of Coffee Cultivation in Colombia. A Methodological Proposal Based on Agro-climatic Indices. Revista PLOS ONE DOI:10.1371/journal.pone; 9(12): e113510. RII.
3. Castro-Ríos K, Taborda G, Torres-Palma RA. (2014). Experimental design to measure Escherichia coli removal in water through electrocoagulation. International Journal of Electrochemical Science. 9:610-617. RII

4. Corpas EJ, G. Taborda-ocampo, A. Garcés-Haro (2014) Composition Volatil de solanum quitoese mediante microextracción en fase sólida del espacio de cabeza. Publicado en: Revista Facultad Nacional Agronomía; 67 (2) suplemento II: 772-775. RNI
5. Romero M, Uribe LF, Sánchez JA, (2014) Physiological profiles of Zebu steers during transport and pre-slaughter. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias; 27: 282 - 289 RNI.
6. Corpas EJ, Taborda G, Garcés A (2014) Composición Volátil de Solanum quitoense Mediante Microextracción en Fase Sólida del Espacio de Cabeza. Revista de la Facultad Nacional de Agronomía. 67 (2), Supl. 2: 739-741. RNI.
7. Corpas EJ, Sánchez OJ. (2014) Hallazgos de la biosíntesis del etileno en frutas climatéricas y de los factores que afectan la ruta metabólica. Revista Alimentos Hoy. Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de alimentos; 22(31): 46-63. RNNI.
8. Giraldo CE, Carmona JU, López C, Álvarez ME (2014). Bacteriostatic effect of equine pure platelet-rich plasma and other blood products against methicillin-sensitive Staphylococcus aureus. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology; 27(5): 372 – 378. RII
9. Giraldo CE, Carmona JU, López C, Rios E, Vilarb Jm. (2014). Efectos de dos anticoagulantes sobre el conteo celular y parámetros de activación plaquetaria de plasma rico en plaquetas de bovinos. Arch Med Vet 46: 375-380. RII.
10. Villa NA; Ceballos A. (2014) Concentración de urea en leche de tanques de enfriamiento en hatos del triángulo del café colombiano. Revista Científica del Zulia; 24(2): 118 – 124. RII.
11. Gómez G, Vélez C. Ceballos A. Henao FJ. (2014). Revisión sistemática de los factores asociados a la presentación de gotas citoplásmicas en porcinos. Rev Salud Pública, 16(6): 779-788. RNI.
12. Castañeda MR. Canal NA, Soto A. (2014) Ongoing speciation within the *Anastrepha fraterculus* cryptic species complex: the case of the Andean morphotype. Entomologia Experimentalis et Applicata; 152: 238-247. RII

Diez publicaciones en el 2015

1. Estrada J, Villa N, Henao FJ. (2015). Digestibilidad de un ensilaje de caña de azúcar con porcinaza, y evaluación preliminar en un sistema bovino de producción de doble propósito. Revista Pastos y Forrajes; 38(4): 425-430. RIN.
2. Betancur O, Betancourt A, Estrada J, Henao FJ. (2015). Persistencia de patógenos en porcinaza seca, ensilada y transformada en lombricompostaje y harina de lombriz. Revista de Zulia; XXV (3): 208-218. RII.

3. Gómez G, Mesa H, Sanchez-Osorio J, Henao FJ. (2015). Dynamics of porcine semen quality in the Western-central region of Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos*; 19(2): 139-153. RNI
4. Montoya S, Sánchez ÓJ, Levin L. (2015). Production of lignocellulolytic enzymes by three white-rot fungi by solid-state fermentation and mathematical modeling. *African Journal of Biotechnology*; 14(15): 1304-1317. RII.
5. Ceballos N, Herrera HJ, Hurtado A (2015) Estudio técnico y económico del tomate tipo cereza élite (*Solanum lycopersicum L. var. Cerasiforme*) bajo condiciones semicontroladas *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*; 9(2): 290-300. RNI.
6. Giraldo CE, Carmona JU, López (2015). Efectos de dos anticoagulantes sobre el recuento celular y parámetros de activación plaquetaria de plasma rico en plaquetas de equinos. *Arch Med Vet*; 47: 341-346. RII
7. Giraldo CE, Carmona JU, Álvarez ME, (2015) Effects of sodium citrate and acid citrate dextrose solutions on cell counts and growth factor release from equine pure-platelet rich plasma and pure-platelet rich gel. *BMC Veterinary Research*; 11(60): 1 - 7. RII.
8. Giraldo, CE, Carmona JU, C Lopez. (2015). Effects of two anticoagulants on the cell count and platelet activation parameters from equine platelet-rich plasma. *Arch Med Vet*; 47: 341-346. RII.
9. García JC, Posada HE, Salazar FA. (2015). Factores de producción que influyen en la respuesta de genotipos de *Coffea arabica L.*, bajo diversas condiciones ambientales de Colombia. *Revista Cenicafé*; 66(2): 30 – 57. RNNI.
10. Castañeda MR, Canal NA, Soto A. (2015) Morphometric divergence in populations of *Anastrepha obliqua (Diptera: Tephritidae)* from Colombia and some Neotropical locations.: *Zookeys*; 540: 61-81. RII

Cuatro publicaciones en 2016

1. Barragán PJ, Montoya S, Sánchez OJ (2016). Modelamiento de la cinética de hidrólisis de las proteínas del plasma sanguíneo bovino con endoproteasa alcalina bacteriana. *Vitae*; 23, Supl. 1: 264- 268. RNI.
2. Corpas EJ. (2016) Compuestos volátiles de la fracción volátil en pulpa de lulo (*S. quitoense L.*) bajo diferentes condiciones de almacenamiento. *Revista Vitae*; 23(1), Supl. 1: S831-S836. RNI.
3. Chavez A, Castellanos FJ, Alvarez CI, (2016) Technology application of chemically modified *Musacea* starch. *Revista Agronomía Colombiana*; 1: 389-391. RNI.

4. Betancur OJ, Betancourt A, Estrada J, Henao FJ. (2016). Persistencia de patógenos en porcinaza líquida procesada en tanques estercoleros y biodigestores. *Revista MVZ Córdoba*; 21(1): 5237 - 5249 RNI.

Once publicaciones en 2017

1. Castro K, Corpas E, Cárdenas V, Taborda G. (2017) Inactivation efficiency of total coliforms and *Escherichia coli* in doped natural water by heterogeneous Fenton: Effect of process factors. *Journal of materials and Environmental Sciences*; 8(1): 364-369. RII.
2. Romero M, Uribe LF, Sánchez JA. (2017) Conventional versus modern abattoirs in Colombia: Impacts on welfare indicators and risk factors for high muscle pH in commercial Zebu young bull. *Meat Science*; 123: 173-181. RII.
3. Villa NA; Ceballos A. (2017) Butyrate concentration before and after calving is not associated with the odds of subclinical mastitis in grazing dairy cows. *Livestock Science*; 198: 195-200. RII.
4. García II, Mora R. Estrada J. Piñeros R. (2017) ¿Cuál es el efecto del consumo de moringa oleífera, sobre la dinámica ruminal? Revisión sistemática. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*; 28(1): 43-55. RNI.
5. Corpas EJ. Taborda G (2017) Analytical standardization of the volatile fraction of *Solanum quitoense* by HS-SPME/GC-MS. *Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial de la Universidad del Cauca*, 15(1): 76 – 84. RNI.
6. Ceballos N, Lopez W, Orozco M, Morillo Y, Vallejo FA, (2017) Use of microsatellites for evaluation of genetic diversity in cherry tomato, *Revista Bragantia*; 76(2): 220 - 228. RII.
7. Chavez A, Bellos LA, Agama E, Pacheco Glenda, Castellanos FJ, Alvarez CI, (2017), Isolation and partial characterization of starch from banana cultivars grow in Colombia. *Journal of Biological Macromolecules*; 98: 240-246. RII.
8. Restrepo GM, Sánchez OJ. (2017) Evaluation of plant-growth promoting properties of *Gluconacetobacter* spp. Isolated from sugarcane and tomato in West Central región of Colombia. *African Journal of Biotechnology*; 16(30):1619 - 1629. RII
9. Giraldo CE, Álvarez ME, Carmona JU. (2017) Influence of calcium salts and bovine thrombin on growth factor release from equine platelet-rich gel supernatants. *Vet Comp Orthop Traumatol*; 30(1): 1-7. RII.
10. Betancur O, Betancourt A, Estrada J, Henao FJ. (2017) Clinical significance of the persistence of pathogens in pig (*Sus Scrofa*) manure used as biofertilizer and food. *International Journal of Research in Agriculture na Forestry*; 4(2): 1-9. RII.

11. Villa NA, Arcila A, Sanchez MH, Rattoc, JC. Rodriguez-Lecompted,. Duque PC, Sanchez S, Ceballos A. (2017). The association between subclinical mastitis around calving and reproductive performance in grazing dairy cows. *Animal Reproduction Science*; 185: 109–117. RII.

18 publicaciones en arbitraje

1. García JC. Posada HE, Salazar FA. Factores que influyen la respuesta de diferentes genotipos de café (*Coffea arabica* L.) evaluados bajo diversas condiciones ambientales de Colombia. *Revista del centro nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé*.
2. Restrepo GM. Sánchez ÓJ. Bacterias promotoras de crecimiento asociadas a tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en Colombia. *Bioresource Technology*. ISI. Estado: se envió a la revista SpringerPlus.
3. Restrepo GM. Sánchez ÓJ. Diseño del medio de cultivo para producción de biomasa de *Gluconacetobacter diazotrophicus*. *Bioresource Technology*. ISI.
4. Restrepo GM. Sánchez ÓJ. Promoción de crecimiento de *Gluconacetobacter diazotrophicus* en plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Bioresource Technology*. ISI.
5. Giraldo CE, Carmona JU. Effects of several activating substances on temporal growth factor release from equine platelet rich gel. *Veterinary Surgery*.
6. Castro-Ríos K, Taborda G, Orozco LF. Inactivation of *Escherichia coli* by combination of ultrasound, ultraviolet irradiation and iron
7. Capítulo libro: Vargas LM, Montoya S, Sánchez OJ. Preserving and Maintenance of Culinary-Medicinal Royal Sun Mushroom, *Agaricus brasiliensis* (Agaricomycetes) in Sterile Distilled Water. *Revista: International Journal of Medicinal Mushrooms*
8. Sánchez JA, Uribe LF. Perfil Lipídico y Endocrino Durante el Ciclo Estral Natural en Búfala. RIVEP.
9. Corpas EJ. Comparison between extraction methods for obtaining of volatiles from lulo pulp. *Revista Colombiana de Química de la Universidad Nacional*.
10. García II, Mora R. Estrada J. Piñeros R. Caracterización agronómica de *Moringa oleífera* bajo condiciones de bosque seco tropical. *Revista Agronomía Mesoamericana de Costa Rica*. Mayo de 2016.
11. García II, Mora R. Estrada J. Piñeros R. Degradabilidad de la materia seca de *Moringa oleífera* y *Dichantium aristatum* en ovinos de pelo. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. Mayo de 2016.
12. Villegas AM, Bertrand B, Posada HE, Gongora CE, Gast HF. Plasticidad y heterosis de una especie alloploide autógena (*coffea arabica* L) en condiciones diferenciales de luminosidad.

13. Villegas AM, Bertrand B, Posada HE, Gongora CE, Gast HF. Expresión de calidad (física, química y en taza) de híbridos de *coffea arabica* L. y los parentales, en dos condiciones ambientales en Colombia.
14. Villegas AM, Bertrand B, Posada HE, Gongora CE, Gast HF. Plasticidad vs homeostasis de genes asociados a heterosis de una planta aloploide autógama (*Coffea arabica* L) en condiciones de campo y luminosidad contrastante.
15. Villa NA; Ceballos A. Dinámica de leucocitos en leche y sangre en vacas Holstein sin y con infección intramamaria. Archivos de Medicina Veterinaria.
16. Barragán PJ, Sánchez OJ (2017) Lactic acid bacteria in the food industry and their culture media. Revista Colombiana de Biotecnología de la Universidad Nacional de Bogotá.
17. Duque PC, Velasco JF, Ceballos A. (2017). Sensitivity and specificity of somatic cell count in quarter milk samples to decide further microbiological culture of milk samples. Journal Preventive Veterinary Medicine.
18. Duque PC, Ceballos A. (2017). Uso de la clorhexidina como desinfectante para pezones bajo condiciones de pastoreo y desafío natural. Revista Pesquisa Agropecuaria Brasileira.

Libros y capítulos de libro

Sánchez Ó., Montoya S., Vargas-del-Río L.M. (2014). Polysaccharide Production by Submerged Fermentation. In: Polysaccharides –Bioactivity and Biotechnology. Ramawat K.G., Mérillon J.-M. (Eds.). Springer International Publishing; Pag: 451-472.

Patente

1. Montoya, S., Sanchez, OJ., Gutiérrez, LF. Bioreactor para la obtención de sustancias bioactivas por fermentación en estado sólido empleando hongos micromicetos. Superintendencia de Industria y Comercio, 17 de abril de 2012. Petitorio de Patente nacional e internacional.

Participación en eventos científicos

81 participaciones en eventos científicos nacionales e internacionales:

Una en el 2010

1. Sanchez, OJ, Montoya, S., Gutiérrez, LF. 19th International Congress of Chemical and Process Engineering CHISA 2010, y 7th European Congress of Chemical Engineering ECCE-7, Praga, República Checa: Production of

lignocellulolytic enzymes from agro-industrial residues using white-rot fungi: a preliminary process systems engineering approach.

Dos en el 2011

1. Ceballos, N., Evaluación de la producción y calidad del tomate cereza. Congreso Nacional de Horticultura, (ponencia). Palmira, 2011.
2. Ceballos, N., Evaluación de antioxidantes en tomate cereza. Congreso internacional de pos cosecha en hortalizas, (ponencia). Bogotá, 2011

Once en el 2012

1. Romero MH. Avances en la evaluación del bienestar animal durante el transporte y sacrificio del ganado en Colombia. (conferencia) PANVET 2012.
2. Romero MH, Gutiérrez C, Sánchez JA. Indicadores de bienestar animal durante el presacrificio bovino en dos zonas ganaderas colombianas. II Encuentro internacional de investigadores en Bienestar animal, Montevideo (poster). (Uruguay), 2012.
3. Romero MH, Sánchez JA, Escobar A. Características de las contusiones en ganado cebú comercial en Colombia. (poster) PANVET 2012.
4. Romero MH, Uribe-Velásquez LF, Sánchez JA. Evaluación de la interacción hombre-animal durante el descargue en una planta de sacrificio comercial. (poster) PANVET 2012.
5. Cobo C, Romero MH, González LM. Indicadores conductuales y administrativos para evaluar la insensibilización de bovinos comerciales. (poster). PANVET 2012.
6. Ceballos, N., Evaluación de cuatro razas de *agrobacterium spp* para la transformación genética del tomate. Primer congreso internacional de biología *in vitro*, (poster). Washington EUA, 2012.
7. Ceballos, N., Evaluación de la diversidad genética con microsatelites en tomate cereza. Primer congreso internacional de biotecnología agraria, (ponencia). Pereira, 2012.
8. Giraldo CE, Carmona JU. Comparación de la liberación de factores de crecimiento en sobrenadantes de gel rico en plaquetas entre caballos y ponis. XII encuentro nacional y V internacional de los investigadores en ciencias pecuarias (ENICIP). Vol 26, suplemento. Rev Col. Cienc. Pec. Cotubre 2013; p381.
9. Giraldo CE, Carmona JU Evaluación del efecto de sales de calcio y trombina bovina sobre la liberación de factores de crecimiento de gel rico en plaquetas equino. XII encuentro nacional y V internacional de los investigadores en ciencias pecuarias (ENICIP). Vol 26, suplemento. Rev Col. Cienc. Pec. Cotubre 2013; p384.

10. Giraldo CE, Carmona JU Liberación de factor de crecimiento derivado de plaquetas isoforma BB y factor de crecimiento transformante beta 1 en sobrenadantes de gel rico en plaquetas equino. XII encuentro nacional y V internacional de los investigadores en ciencias pecuarias (ENICIP). Vol 26, suplemento. Rev Col. Cienc. Pec. Cotubre 2013; p386.
11. Ceballos N, López, W., Orozco-Cárdenas, ML., Vallejo-Cabrera, FA. Y Morillo, Y. (2012). Assessment of genetic diversity of cherry tomatoes with high resolution melting (SSR-HRM). Primer Congreso Internacional de Biotecnología Agraria - La Biotecnología al Servicio del Agro, 22 de Agosto de 2012. Pereira

11 en el 2013

1. Estrada J. (2013). Alimentación animal a partir de la porcínaza, En: I Seminario de Biología de Producción Porcina. Centro Cultural y Empresarial Panamericana.
2. Estrada J. (2013). Alimentación animal a partir de la porcínaza. Día Porcícola Eje Cafetero. Sala Carlos Nader Universidad de Caldas.
3. Estrada J. (2013). Utilización de la porcínaza en la alimentación animal. En: Día Porcícola. Hotel Guadalajara - Buga
4. Estrada J. (2013). Utilización de subproductos agropecuarios en la producción de ensilajes, en: II Seminario de la Biología de la Producción Pecuaria – Actualidad en Ensilajes. Universidad de Caldas.
5. Giraldo CE, Carmona JU. Comparación de la liberación de factores de crecimiento en sobrenadantes de gel rico en plaquetas entre caballos y ponis, En: XII encuentro nacional y V internacional de los investigadores en ciencias pecuarias (ENICIP). Octubre de 2013
6. Giraldo CE, Carmona JU Evaluación del efecto de sales de calcio y trombina bovina sobre la liberación de factores de crecimiento de gel rico en plaquetas equino, En: XII encuentro nacional y V internacional de los investigadores en ciencias pecuarias (ENICIP), Octubre de 2013.
7. Giraldo CE, Carmona JU. Liberación de factor de crecimiento derivado de plaquetas isoforma BB y factor de crecimiento transformante beta 1 en sobrenadantes de gel rico en plaquetas equino, En: XII encuentro nacional y V internacional de los investigadores en ciencias pecuarias (ENICIP), Octubre de 2013
8. Sánchez JA. (2013). “Dinámica folicular en hembras bufalinas (*Bubalus bubalis*) sincronizadas con un protocolo OVSYNCH” en el XII Encuentro Nacional y V Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias – ENICIP.

9. Castañeda MR. ¿Es *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) un complejo de especies crípticas? En: Resúmenes 40 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Bogotá. 2013. p. 263. Ponencia.
10. Castañeda MR. Aspectos citogenéticos de *Anastrepha rheediae* y *Anastrepha mucronota* (Diptera: Tephritidae). En: Resúmenes 40 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Bogotá. 2013. p. 198. Poster.
11. Artículo de libro: Montoya S, Sánchez OJ. Mathematical Modeling of Lignocellulolytic Enzyme Production from Three Species of White Rot Fungi by Solid-State Fermentation. Advances in Computational Biology Proceedings of the 2nd Colombian Congress on Computational Biology and Bioinformatics (CCBCOL). Springer 2013.

25 en el 2014

1. García JC. Representatividad de las Estaciones Experimentales de Cenicafé y su relación con la caficultura Local. Seminario Científico. Cenicafe Chinchiná, febrero de 2014.
2. Betancur OJ, Betancourth JA, Estrada J, Henao FJ. Persistence of virus, bacteria, mold, yeast and parasites in different ways of using pig manure. 23rd IPVS Cancun, MEXICO junio de 2014.
3. Gómez G, Henao FJ. Semen quality in boar studs in central western Colombia. 23rd IPVS Cancun, MEXICO junio de 2014.
4. Garcia JC, Posada HE, Laderach P. Regionalizing of coffee cultivation in Colombia: A methodological proposal based on agro climatic indices. International conference on coffee scienc, 25: Septiembre de 2014, Armenia.
5. Garcia JC, Posada HE, Laderach P. An approach to assess the suitability change in the Colombian coffee growing. International conference on coffee science, 25 de Septiembre de 2014, Armenia.
6. Giraldo CE, Carmona JU. Comparación de la liberación de factores de crecimiento en sobrenadantes de gel rico en plaquetas entre caballos y ponis. XXIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias – PANVET, 2014.
7. Giraldo CE, Carmona JU Evaluación del efecto de sales de calcio y trombina bovina sobre la liberación de factores de crecimiento de gel rico en plaquetas equino. XXIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias – PANVET, 2014.
8. Giraldo CE, Carmona JU Liberación de factor de crecimiento derivado de plaquetas isoforma BB y factor de crecimiento transformante beta 1 en sobrenadantes de gel rico en plaquetas equino. XXIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias – PANVET, 2014.

9. Romero MH. Contusiones bovinas: el efecto del manejo presacrificio en dos frigoríficos comerciales. XXIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias - PANVET, 2014
10. Romero MH. El efecto del estrés, aplicado antes del aturdimiento, sobre la calidad de la carne bovina. . XXIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias - PANVET, 2014.
11. Duque-Madrid, P.C.; Ceballos-Marquez, A.; López-Benavides, M.; Villa-Arcila, N.A.; Sánchez-Arias, S.; Muñoz-Domon, M. 2014, Sample size calculation for non-inferiority teat dip trials conducted in pasture based systems. National Mastitis Council Regional Meeting Proceedings. Ghent, Belgica.
12. Duque-Madrid, P.C. (2014). Pruebas de Desafío para Selladores de Pezones en Sistemas Pastoriles en Latinoamérica. Segunda Reunion de La Red Latinoamericana de Investigación en Mastitis-RELIM. San Carlos, Costa Rica.
13. Sánchez JA. Dinámica folicular en la búfala (*Bubalus bubalis*). XIII Encuentro Nacional y VI Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias. 2014
14. Sánchez JA. Características de la dinámica folicular durante el ciclo estral de la hembra bufalina (*bubalus buballis*). PANVET. La Habana, Cuba. 2014.
15. Corpas EJ. Evaluación de fibras de microextracción en fase sólida SPME para la extracción de volátiles en lulo (*Solanum quitoense*). XV Congreso Latinoamericano de Cromatografía. Cartagena de Indias, septiembre - octubre de 2014.
16. Corpas EJ. Comportamiento de los compuestos volátiles durante la maduración de *Solanum quitoense* Lam. XV Congreso Latinoamericano de Cromatografía. Cartagena de Indias, septiembre - octubre de 2014.
17. Corpas EJ. Composición Volátil de *Solanum quitoense* Mediante Microextracción en Fase Sólida del Espacio de Cabeza. II Congreso internacional de investigación e innovación en ingeniería, ciencia y tecnología de alimentos. Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos IICTA – Universidad Nacional. Medellín, mayo de 2014.
18. García II, Mora R. Estrada J. Piñeros R. ¿Cuál es el efecto del consumo de moringa oleífera, sobre la dinámica ruminal?: Una indagación sistemática. XXIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias – PANVET. La Habana, Cuba, octubre de 2014.
19. García II, Mora R. Estrada J. Piñeros R. Caracterización agronómica de Moringa oleífera durante la etapa de vivero bajo condiciones de bosque seco tropical. IV Seminario Internacional y VIII Simposio Nacional de Agroecología. Santa Rosa de Cabal, septiembre de 2014.
20. Montoya S. Sánchez OJ. Ligninasas de *Coriolus versicolor* por fermentación en estado sólido para alimentación de rumiantes. II Congreso Internacional de

Investigación e Innovación en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Alimentos, IICTA. Medellín, mayo de 2014.

21. Montoya S. Sánchez OJ. Esquema de extracción de polisacáridos como carbohidratos totales a partir del micromiceto *Grifola frondosa*. II Congreso Internacional de Investigación e Innovación en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Alimentos, IICTA. Medellín, mayo de 2014.
22. Villegas AM, Bertrand B, Posada HE, Gongora CE, Gast HF. Plasticity of hybrids originated from *Coffea arabica* Caturra x Timor hybrid x wild ethiopian accessions crosses under different light conditions. International conference on coffee science. Armenia, Septiembre de 2014.
23. Villegas A, Bertrand B, Posada HE, Gongora CE, Gast HF. Embryogenic potential of hybrids originated from *Coffea arabica* Caturra x Timor hybrid x wild ethiopian accessions crosses. International conference on coffee science. Armenia, Septiembre de 2014.
24. Villa NA, 14. Reunión anual del National Mastitis Council en Guenther – Bélgica, agosto de 2014.
25. Villa NA. Infección intramamaria al secado y el parto en vacas del departamento de Caldas. Red Latinoamericana de Investigación en Mastitis – RELIM. Costa Rica, septiembre del 2014.

25 en el 2015

1. Gómez G, Mesa H, Henao FJ. Dinámica de la calidad seminal en porcinos del centro-occidente de Colombia, En: II Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias y Zootécnicas, 4-6 de marzo de 2015, Villavicencio, Colombia.
2. Duque-Madrid, P.C.; López-Benavides, M.; Muñoz, M.; Ceballos-Marquez, A. 2015. Sensitivity and Specificity of SCC in Quarter Milk Samples to Diagnose Intramammary Infections in Pasture-based Systems. Mastitis Council 54th Annual Meeting Proceedings.
3. Vargas LM (2015). Presentación oral: Study of the Effect of Olive Oil in Submerged Fermentation of *Agaricus blazei* at Laboratory Scale. Poster: Preserving and Maintenance of Basidiomycete *Agaricus blazei* in Sterile Distilled Water. The 8th International Medicinal Mushroom Conference
4. Corpas EJ. Identificación de marcadores volátiles durante la maduración y senescencia del lulo. II Seminario de investigación en agroindustria. Armenia, 04-05 de noviembre de 2015.
5. Corpas EJ Comportamiento de la fracción volátil de *S. quitoense* L. durante la maduración y senescencia VII Simposio de química aplicada SIQUIA 2015. Armenia, 14-18 de septiembre de 2015.

6. Corpas EJ. Comportamiento de la fracción volátil de *S. quitoense* L. durante la maduración y senescencia. V Workshop in Recent Advances on Sample Preparation (WARPA). Manizales, 7-11 de septiembre de 2015.
7. Corpas EJ. Comportamiento de la fracción volátil de *S. quitoense* L. durante la maduración y senescencia. IV simposio internacional de investigaciones. Armenia, 27-28 de agosto de 2015.
8. Corpas EJ. Effect of a bioactive packagings with cinnoman EO on the mould counts in banana crown and volatile compositon. 3rd International Symposium Meeting on Packaging Material/Bioproduct Interactions. University of Zaragoza (Spain). 17 to 19-06-2015.
9. Giraldo DA. Development microextraction method with hollow fiber (hf-sbme) combined with hplc-uv for analysis of ochratoxin a in coffee”, V Workshop Warpa Colombia 2015.
10. García II. Evaluación de la calidad nutricional de tres eco-tipos de *Moringa oleífera* Lam. establecidos en bosque seco tropical. III Encuentro Nacional y VI Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias –ENICIP. Medellín, octubre de 2015.
11. Ó. J. Sánchez, S. Montoya, L. F. Gutiérrez cultivation of *Ganoderma lucidum* and *Coriolus versicolor* in a novel bioreactor for solid-state fermentation. The 8th International Medicinal Mushroom Conference. Manizales 2015.
12. Ó. J. Sánchez, S. Montoya. Mathematical modeling of polysaccharide production from *Coriolus versicolor* by solid-state fermentation. The 8th International Medicinal Mushroom Conference. Manizales 2015.
13. S. Montoya, Ó. J. Sánchez. Exopolysaccharide production from *Lentinula edodes* by submerged fermentation and mathematical modeling. The 8th International Medicinal Mushroom Conference. Manizales 2015.
14. Giraldo CE, Zapata HG. Sustitución de formol en cadáveres para enseñanza anatómica veterinaria. III Encuentro Nacional y VI Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias –ENICIP. Medellín, octubre de 2015.
15. Giraldo CE, Grajales A, Hann Von CM. Etología de Dorada (*Brycon moorei*, DAHL, 1955) en reproducción inducida. III Encuentro Nacional y VI Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias –ENICIP. Medellín, octubre de 2015.
16. Giraldo CE, Zapata HG. Réplicas anatómicas de equino para la enseñanza de anatomía veterinaria. III Encuentro Nacional y VI Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias –ENICIP. Medellín, octubre de 2015.

17. García JC. Representatividad de las Estaciones Experimentales de Cenicafé y su relación con la caficultura Local. Seminario Científico Cenicafé. Julio de 2015.
18. García JC. Valoración de la aptitud futura de las regiones cafeteras de Colombia.. Seminario Científico Cenicafé. Julio de 2015.
19. García JC. El café en Colombia: Aptitud y adaptación en escenarios futuros Jornada Técnica TECNICAFÉ 2015. Manizales, Septiembre de 2015.
20. García JC. Aptitud futura de la caficultura colombiana. Expospeciales. Bogotá, Octubre 2015.
21. García JC. Apropiación social del conocimiento en la estrategia de adaptación y mitigación del cambio climático en la Zona Cafetera Colombiana. XX Congreso de Ingenieros Agrónomos, Bucaramanga, noviembre de 2015.
22. Rendon JR, Garcia JC, Ramirez C.A (2015). El redescopado: Alternativa para recuperar la densidad de tallos en cafetales establecidos con colinos descopados. Seminario de Investigación en Cenicafé
23. García JC. (2015). Valoración de la aptitud futura de las regiones cafeteras de Colombia. Seminario de Investigación en Cenicafé.
24. Casteñeda MR. *Anastrepha obliqua* (Mcquart) (Diptera: Tephritidae) nuevo complejo de especies crípticas. En: Resúmenes 41 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Cali. 2014. p. 151. Ponencia.
25. Romero MH.. Efectos negativos del estrés en el comportamiento, la fisiología y la calidad de la carne en novillos Cebú. III Encuentro Nacional y VI Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias "ENICIP 2015, 20 de octubre de 2015, San Francisco, Bolivia

Seis en el 2016

1. Barragán PJ. Modelamiento de la cinética de hidrólisis de las proteínas del plasma seminal sanguíneo bovino con endoproteasa alcalina bacteriana. I Congreso Internacional de Conservación para la Industria Agroalimentaria 16-18 de marzo de 2016, San Juan de Pasto, Colombia.
2. Duque-Madrid, P.C.; López-Benavides, M.; Muñoz, M.; Ceballos-Marquez, A. 2016. Sensitivity and specificity of SCC in quarter milk samples to diagnose intramammary infections. World Buiatrics Congress, Dublin, Irlanda.
3. Corpas EJ. Compuestos volátiles de la fracción volátil en pulpa de lulo (*S. quitoense* L.) bajo diferentes condiciones de almacenamiento. Congreso Internacional de Conservación para la Industria Alimentaria (CINCIA). Pasto, 16-19 de marzo de 2016.

4. Ospina DA, Aislamiento y Bioaumentación de Bacterias Solubilizadoras de Fosfatos. 8 congreso nacional de compostajes industriales. Bogotá los días 10 y 11 de marzo de 2016.
5. Chávez A, Aplicación tecnológica de almidón de Musacea modificado químicamente. III congreso Internacional de Investigación e Innovación en Ciencia Tecnología de Alimentos ICTA 2016 y el II Seminario de Empaques Biodegradables. Bogotá, 16 de noviembre de 2016.
6. Duque CM. XI Precongreso y Congreso Mundial de búfalos. 21 al 25 de noviembre de 2016

En la construcción del Programa y en el quehacer diario a través de sus primeros nueve años de existencia se han tenido como marco de referencia todos los elementos Institucionales consignados de manera formal en la Misión, Visión, Principios, Valores, Factores clave de éxito, y Principios axiológicos de la acreditación de alta calidad. Tanto los objetivos generales como los específicos del Programa son en su totalidad coherentes con las declaraciones Institucionales.

MISIÓN

La Universidad de Caldas, en cumplimiento de la función social que corresponde a su naturaleza pública, tiene la misión de generar, apropiar, difundir y aplicar conocimientos, mediante procesos curriculares, investigativos y de proyección, para contribuir a formar integralmente ciudadanos útiles a la sociedad, aportar soluciones a los problemas regionales y nacionales y contribuir al desarrollo sustentable y a la integración del centro-occidente colombiano.

El Programa hace un aporte sustantivo al cumplimiento de los compromisos de: “generar, apropiar, difundir y aplicar conocimientos, mediante procesos curriculares, investigativos y de proyección,” para la “formación integral del ciudadano”, y para aportar “soluciones a los problemas regionales y nacionales” del sector agropecuario.

El 100% de los egresados consultados han declarado estar de acuerdo con el texto de la misión institucional. Los estudiantes en un 95.6 % comparten en alto o muy alto grado el contenido de la misión y consideran que está acorde con la naturaleza de la Universidad; a su vez, un 78.2% conocen, por lo menos en un nivel medio, el proyecto educativo institucional.(Tabla 1.1)

Tabla 1.1. Misión y Proyecto Educativo Institucional de la Universidad de Caldas

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT
Estudiantes	La Universidad de Caldas tiene como Misión: Generar, apropiar, difundir y aplicar conocimientos, mediante procesos curriculares, investigativos y de proyección, para contribuir a formar integralmente ciudadanos útiles a la sociedad, aportar soluciones a los problemas regionales y nacionales y contribuir al desarrollo sustentable y a la integración del centro - occidente colombiano". Valore en qué grado este enunciado	2017							
	a. Es compartido por Usted		0%	0%	4.3%	0%	39.1%	56.5%	23
	b. Es acorde con la naturaleza de una universidad		0%	0%	0%	4.3%	21.7%	73.9%	23
Estudiantes	Valore el grado de conocimiento que usted posee del Proyecto Educativo Institucional	2017	4.3%	0%	17.4%	21.7%	30.4%	26.1%	23

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

VISIÓN

Una Universidad efectiva, visible por la calidad de sus aportes al desarrollo, en un contexto global caracterizada por:

- *Un ambiente agradable, basado en el respeto a la vida y a la diferencia, la solidaridad, la responsabilidad, el orden, la tolerancia y la participación.*
- *Unos procesos curriculares flexibles, contextualizados y articulados, para contribuir a la formación integral de personas autónomas, agentes de práctica social.*
- *Una investigación que produce y recrea conocimiento, generado en comunidades científicas, centrada en escuelas de pensamiento, que fundamenta el desarrollo de programas de posgrado.*
- *Un compromiso social expresado en propuestas de solución, a los problemas que plantea el desarrollo sustentable.*
- *Unos procesos administrativos y financieros auto controlados, en una estructura organizacional moderna.*
- *Una inserción creativa en los procesos de globalización del conocimiento.*

El Programa responde integralmente a las expectativas formuladas en la visión Institucional, y se orienta hacia la promoción de los valores y principios

Institucionales, respetando las prioridades señaladas en los factores clave de éxito y en los principios axiológicos de la acreditación Institucional.

PRINCIPIOS

En un ambiente de libertad y tolerancia se formará para la democracia, la paz y el desarrollo. Se ejercerá la autonomía con responsabilidad, y se desarrollará el conocimiento a partir del ejercicio de la inteligencia y el saber.

VALORES

Respeto por las distintas formas de vida, la diversidad, lo normativo y lo institucional; solidaridad; responsabilidad; respeto a la diferencia; convivencia democrática, reconocimiento al respeto y al trabajo, transparencia, equidad, lealtad; y pertenencia institucional

FACTORES CLAVE DE ÉXITO

Cumplimiento, calidad del trabajo, apropiación tecnológica, vinculación al medio, orientación al cambio, aprendizaje permanente, eficiencia y eficacia.

PRINCIPIOS AXIOLÓGICOS DE LA ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Amor, cooperación, eficiencia, eficacia, transparencia, universalidad, coherencia, equidad, integridad, responsabilidad, pertinencia e Idoneidad.

Adicionalmente, es pertinente anotar que tanto la construcción como todos los procedimientos inherentes al Programa son coherentes con las formulaciones consignadas en el Proyecto Educativo Institucional, entre las cuales cabe resaltar:

- Contextualización de la realidad
- Acción prospectiva: consolidación de Programas académicos en Ciencias Agropecuarias, participación en planes de desarrollo regional y nacional y formación de postgrados de sus docentes en el campo específico de desempeño universitario.
- Propósitos: Incrementar el número de docentes con formación avanzada, para construir y promover comunidades académicas; promover programas de postgrado cuyo eje central sea la investigación; ampliar y consolidar

convenios interinstitucionales nacionales e internacionales, para el intercambio de docentes y estudiantes y para el apoyo de programas académicos y de investigación.

- Objetivos y metas del PEI
- Gestión administrativa y estructura orgánica de la Universidad.
- Disposiciones en materia de política curricular, en particular en lo relativo a Postgrados.
- Criterios de ingreso, permanencia y promoción de estudiantes en la Universidad de Caldas.
- Investigación, formación de Postgrados y proyección universitaria.

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

Los objetivos consignados en todos los documentos relacionados con el Programa se han expresado claramente desde su inicio. La mejor evidencia sobre la capacidad intrínseca para el cumplimiento de sus objetivos surge de la producción académica generada por los 23 estudiantes regulares y los 20 egresados. En la construcción del Programa y en el quehacer diario a través de sus primeros nueve años de existencia se han tenido como marco de referencia todos los elementos Institucionales consignados de manera formal en la Misión, Visión, PEI, Principios, Valores, Factores clave de éxito, y Principios axiológicos de la acreditación de alta calidad. Tanto los objetivos generales como los específicos del Programa son en su totalidad coherentes con las declaraciones Institucionales. Tanto estudiantes como egresados están de acuerdo con lo declarado en la Misión institucional y consideran que está de acuerdo con la naturaleza de la Universidad; y los estudiantes tienen un aceptable conocimiento del proyecto educativo institucional.

2.1 FORTALEZAS

- El Programa cuenta con objetivos generales y específicos formulados con claridad y de manera coherente con la Misión y la Visión institucionales, y puede mostrar evidencias contundentes de la capacidad intrínseca para el cumplimiento de los mismos.

2.2 OPORTUNIDAD DE MEJORA

- Mantener las estrategias ya existentes, de tal manera que se continúe fortaleciendo la vinculación de estudiantes de todo el territorio nacional.

3. . CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 1: Cumplimiento de los objetivos del Programa y coherencia con la misión y visión de la Universidad	Ponderación	Calificación	%
Cumplimiento de los objetivos del Programa y su coherencia con la misión y visión de la Universidad	8.0	8.0	100.0
a) Claridad en los objetivos del Programa	2.0	2.0	100.0
b) Capacidad demostrada para lograr dichos objetivos	4.0	4.0	100.0
c) Coherencia entre los objetivos del Programa y la visión, la misión y el proyecto Institucional de la Universidad.	2.0	2.0	100.0
TOTAL	8.0	8.0	100.0

4. JUICIO CRÍTICO: En este factor el Programa cumple plenamente

5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR

No aplica

FACTOR 2. Estudiantes

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 2. Características de los estudiantes en el momento de su ingreso

El proceso de admisión de nuevos estudiantes está debidamente documentado en el Acuerdo 16 de 2007 del Consejo Superior y Acuerdo 49 de 2007 del Consejo Académico de la Universidad de Caldas, en el que además se menciona que los Programas de postgrado según su necesidad podrán efectuar pruebas complementarias como requisito de admisión. Por ello, el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias estableció su proceso de admisión basado en el Acuerdo 038 de 2009 del Consejo Académico, específicamente en el Artículo 1º del capítulo I del Reglamento especial para estudiantes de Doctorado en la Universidad de Caldas según el cual:

“Todo aspirante a adelantar estudios de Doctorado, deberá pre-inscribirse en la Dirección del Programa, con el fin de realizar las pruebas específicas o de aptitud para la admisión. Para este propósito, el aspirante requiere los siguientes documentos”

- a. Carta de presentación del Director de Proyecto en el cual se desarrollará la tesis doctoral. En este documento se debe hacer explícito el compromiso de dirigir la tesis y de liderar su gestión, en caso de que el aspirante sea aceptado en el Programa.
- b. Formulario de pre-inscripción diligenciado.
- c. Hoja de vida.
- d. Propuesta de proyecto de investigación o investigación-creación.
- e. Recibo de pago por el valor de la inscripción (35% de un SMMLV).
- f. Certificado de suficiencia lectora en inglés, expedido por el Departamento de Lenguas y Literatura de la Universidad de Caldas o en su defecto las certificaciones referidas en el artículo 62 del Acuerdo 49 de 2007”.

Los aspirantes que cumplen con todos los requisitos exigidos en la reglamentación del proceso de admisión son convocados a pruebas específicas o de aptitud, las cuales están compuestas por la evaluación de la hoja de vida y una prueba escrita, además una entrevista o prueba oral, y dos referencias académicas. Para la evaluación de los tres componentes mencionados, los elementos centrales tenidos en cuenta son: la propuesta de tesis doctoral, la motivación del aspirante para ingresar al Programa, y la trayectoria del aspirante consignada en su hoja de vida.

Las pruebas son impartidas por la Comisión Curricular del Programa, y se orientan a tratar de seleccionar los aspirantes más idóneos, tomando como criterios básicos las siguientes competencias (acta 04 del 20 de abril de 2013 de la Comisión Curricular del Programa)

- a. Habilidad para motivar personas y equipos de trabajo para el logro de objetivos y metas.
- b. Capacidad para formular y ejecutar proyectos de investigación y para derivar implicaciones a partir de los resultados obtenidos.
- c. Capacidad para aprovechar los recursos disponibles en la identificación y solución de problemas.
- d. Capacidad de desempeño en diferentes situaciones de trabajo y de interacción con diferentes grupos e individuos.
- e. Capacidad para comunicarse, argumentar y debatir con pares académicos en forma oral y escrita en un lenguaje adecuado y acorde con diferentes ambientes.
- f. Estabilidad emocional y capacidad de trabajo en condiciones de estrés.
- g. Actitud respetuosa, responsable y seria en el trabajo.

La ponderación se hace de acuerdo con lo que se presenta en la Tabla 2.1. Ingresarán aquellos aspirantes que obtengan los mejores puntajes, estableciéndose como puntaje mínimo 3,5/5 y se asignarán de acuerdo con los cupos disponibles.

Tabla 2.1. Ponderación de los componentes evaluados en el proceso de admisión.

COMPONENTE	PONDERADO
Hoja de vida	10%
Formulación de Proyecto	20%
Entrevista o prueba oral	30%
Referencias académicas	10%
Examen escrito	30%
Total	100%

El número de estudiantes inscritos, admitidos y matriculados se indica en la Tabla 2.2 en la cual también se muestra el número de estudiantes que ingresaron mediante la modalidad de comisión docente o becas.

En las nueve cohortes que hasta el momento ha abierto el Programa, el número de estudiantes inscritos y matriculados supera las expectativas iniciales, así: la proyección aprobada por la institución para la apertura del Programa fue de cinco estudiantes para la primera cohorte, y tres estudiantes para cada una de las

siguientes, lo cual daría un total esperado de 26 estudiantes, y en la actualidad se han matriculado un total de 43 estudiantes.

Tabla 2.2. Estudiantes inscritos, admitidos y matriculados en el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias.

Año	Número de inscritos	Número de admitidos	Número de matriculados	Número de becados	Estudiantes en comisión de estudios
2009-2	11	8	6		6
2010-2	7	7	5	2	3
2011-2	6	6	6	2	2
2012-2	2	2	2		2
2013-2	11	11	9	7	2
2014-2	4	4	2	2	
2015-2	7	7	7	4	3
2016-2	10	10	4	3*	2*
2017-2	7	7	2		2

*Dos estudiantes son beneficiarios de beca de Colciencias y comisión de estudios simultáneamente.

Fuente: elaboración propia

Actualmente están en proceso de formación 23 investigadores que cuentan con comisiones de estudio de tiempo completo otorgadas por Universidades, con becas asignadas por Colciencias o apoyados a través del Sistema Nacional de Regalías; así: cinco docentes de la Universidad de Caldas, tres docentes de la Universidad Tecnológica de Pereira, uno de la Universidad de Pamplona, ocho becados por Colciencias, cinco del Fondo Nacional de Regalías, y una independiente.

En los primeros nueve años de funcionamiento del Programa han terminado su proceso de formación doctoral 10 Profesores de planta de dos Facultades (Ciencias Agropecuarias e Ingenierías) de la Universidad de Caldas, cuatro con becas de Colciencias, dos investigadores del Centro Nacional de Investigaciones del Café (CENICAFÉ), un profesor-Investigador de la Universidad Católica de Manizales, un Profesor-Investigador de la Universidad del Tolima, dos con recursos propios. Actualmente están en proceso de formación 23 investigadores que desarrollan tesis doctorales estratégicas para el sector Agrario Colombiano.

El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias exige la dedicación de tiempo completo de todos sus estudiantes, razón por la cual, los aspirantes admitidos deben suscribir un documento escrito comprometiéndose a emplear su tiempo de manera

exclusiva al Programa, mientras dure el desarrollo del mismo hasta el momento de su culminación.

En la actualidad, el 34% de los estudiantes del Programa obtuvieron su título de pregrado en una Universidad diferente a la de Caldas. Adicionalmente, un 75% de los estudiantes tienen estudios de maestría o especialización, de estos, el 65% culminó sus posgrados en Programas de Universidades diferentes a la Universidad de Caldas. En las Tablas 2.3 y 2.4 se amplía esta información.

Tabla 2.3. Frecuencia de inscritos al Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias según la Universidad donde obtuvieron su título de pregrado.

Institución Educativa	Ciudad	Número de estudiantes	Proporción
Universidad Católica de Manizales	Manizales / Caldas	3	5.66
Universidad INCCA de Colombia	Tunja / Boyacá	1	1.89
Universidad Metropolitana de Barranquilla	Barranquilla / Atlántico	1	1.89
Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Manizales / Caldas	1	1.89
Universidad Nacional de Colombia	Manizales / Caldas	4	7.55
Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira / Risaralda	2	3.77
Universidad de Antioquia	Medellín / Antioquia	1	1.89
Universidad de Caldas	Manizales / Caldas	35	66.04
Universidad de los Andes	Bogotá / Cundinamarca	1	1.89
Universidad de los Llanos	Villavicencio / Meta	1	1.89
Universidad del Quindío	Armenia / Quindío	1	1.89
Universidad del Tolima	Ibagué / Tolima	2	3.77

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.4. Frecuencia de inscritos al Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias según la Universidad donde obtuvieron su título de especialización o maestría.

Institución Educativa	Ciudad	Número de estudiantes	Proporción
Colegio de Estudios Superiores	Bogotá / Cundinamarca	1	2.08
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz	Metz / Francia	1	2.08
Pontificia Universidad Católica de Chile	Santiago de Chile / Chile	1	2.08
Universidad Austral de Chile	Valdivia / Chile	1	2.08
Universidad Autónoma de México	México D.F. / México	1	2.08
Universidad Católica de Manizales	Manizales / Caldas	3	6.25
Universidad El Bosque	Bogotá / Cundinamarca	1	2.08
Universidad Nacional Abierta y a	Bogotá / Cundinamarca	1	2.08

Institución Educativa	Ciudad	Número de estudiantes	Proporción
Distancia			
Universidad Nacional Experimental del Táchira	San Cristóbal / Venezuela	1	2.08
Universidad Nacional de Colombia	Bogotá / Cundinamarca	3	6.25
Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira / Risaralda	9	18.75
Universidad de Barcelona	Barcelona / España	1	2.08
Universidad de Caldas	Manizales / Caldas	17	35.42
Universidad de Holguín (Cuba)	Holguín / Cuba	1	2.08
Universidad de La Rioja	La Rioja / España	1	2.08
Universidad de Manizales	Manizales / Caldas	1	2.08
Universidad de Pamplona	Pamplona / Norte de Santander	2	4.17
Universidad del Tolima	Ibagué / Tolima	1	2.08
Universidad del Valle	Santiago de Cali / Valle del Cauca	1	2.08

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la procedencia de los estudiantes, la totalidad de los mismos son nacionales, principalmente de los departamentos de Caldas y Risaralda. El Programa registra una estancia de investigación de un estudiante de doctorado de la Universidad de Viçosa, Brasil, con excelentes resultados académicos; además, se creó un convenio con la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP) para atraer estudiantes de dicha asociación con el fin de que realicen sus estancias en dos de los laboratorios adscritos al Programa.

CARACTERÍSTICA 3. Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado

La permanencia, pérdida de calidad de estudiante y solicitudes de graduación de Programas de posgrado está reglamentada por el Acuerdo 16 de 2007 del Consejo Superior y por el Acuerdo 49 de 2007 del Consejo Académico de la Universidad de Caldas, además por la circular 02 del Consejo Académico emitida el 14 de julio de 2015, por medio de la cual se describen los procesos que debe realizar el estudiante una vez haya culminado su periodo reglamentario de tesis, descrito en el artículo 97 del Acuerdo 49 de 2007 del Consejo Académico (Tabla 2.5).

Tabla 2.5. Documentos que reglamentan la permanencia de los estudiantes durante el postgrado

DOCUMENTO	CONTENIDO
Acuerdo 16 de 2007 del Consejo Superior	Por medio del cual se adopta el Reglamento Estudiantil para los estudiantes de los Programas académicos de pregrado y de postgrado de la Universidad de Caldas
Acuerdo 49 de 2007 del Consejo Académico	Por medio del cual se reglamenta el Acuerdo 016 del 5 de diciembre de 2007 del Consejo Superior -Reglamento Estudiantil para los Estudiantes de los Programas Académicos de Pregrado y de Postgrado de la Universidad de Caldas
Circular 02, de julio de 2015 del Consejo Académico	Término para presentar, sustentar y aprobar la tesis o trabajo de grado en postgrados

Fuente: Elaboración propia

La Universidad de Caldas reglamenta en sus estatutos la pérdida de la calidad de estudiante por dos motivos: de tipo no académicos, tales como el retiro por no renovación de matrícula en los plazos ordinarios y extraordinarios establecidos; el retiro voluntario definitivo del Programa y finalmente, la reserva de cupo no utilizada. Los de motivos de tipo académico, que aplica a quienes reprueben una actividad académica en dos oportunidades y cuando el promedio acumulado del estudiante, una vez finalizado el período académico, sea inferior a tres punto cinco (3,5).

Hasta el momento, se han presentado siete casos de aspirantes aceptados en el proceso de selección, que por razones no académicas (falta de comisión de estudios, falta de financiación para la tesis, falta de beca), no hicieron uso del cupo otorgado.

De los 43 estudiantes que han cursado el Doctorado, 14 han hecho uso de la reserva de cupo, los cuales han prolongado moderadamente su permanencia en el Programa, sin alterar de manera significativa el desarrollo de su plan de trabajo.

Desde su creación hasta el 2017, los estudiantes del Programa bajo la asesoría de cada uno de sus respectivos tutores, han publicado 53 artículos científicos como resultado de sus proyectos de investigación, en revistas de carácter tanto nacional como internacional debidamente indexadas por Colciencias (Publindex) o SCImago Journal and Country Rank. Así, se han generado en promedio 7,7 artículos por año desde el 2011 hasta lo corrido del 2017 (Tabla 2.6.).

Tabla 2.6. Producción académica correspondiente a los artículos publicados en revistas científicas por año.

AÑO	FRECUENCIA	PROPORCIÓN	% ACUMULADO
2011	1	15.9	26.67
2012	6	14.36	41.03
2013	9	12.82	53.85
2014	12	15.38	69.23
2015	10	9.74	78.97
2016	4	12.31	91.28
2017	11	8.72	100
Total	53	100	

Fuente: Elaboración propia

De las 53 publicaciones relacionadas anteriormente: 27 están disponibles en revistas internacionales indexadas, 22 en revistas nacionales indexadas, 3 en revistas nacionales no indexadas y 1 en revista internacional no indexada. Anualmente están distribuidas así: una en el 2011, seis en el 2012, nueve en el 2013, doce en el 2014, diez en el 2015, cuatro en el 2016 y once en el 2017; actualmente, hay 18 en arbitraje, y un capítulo de libro. Como puede observarse, el 92.5% de las publicaciones que se han generado, han sido publicadas en revistas internacionales indexadas (51,8%) y en revistas nacionales indexadas (40,7%).

Adicionalmente, en el año 2012 y como resultado de uno de los proyectos de investigación doctoral, se obtuvo una patente, lo que refleja la calidad y rigor con la cual se abordan los mismos.

Con relación a participación en eventos científicos por parte de los estudiantes del Programa, hasta el momento se han realizado 81 participaciones, así: 1 en el 2010, 2 en el 2011, 11 en el 2012, 11 en el 2013, 25 en el 2014, 25 en el 2015 y seis en el 2016.

Con respecto a las asistencias a eventos científicos por parte de los estudiantes del Programa para presentar resultados o avances parciales de sus trabajos de investigación, se tiene que desde el año 2009 hasta diciembre de 2016 se realizaron un total de 81 ponencias en diferentes eventos científicos, de estas, 45 fueron socializadas en eventos de carácter nacional y 36 en eventos de carácter internacional (Figura 2.1).

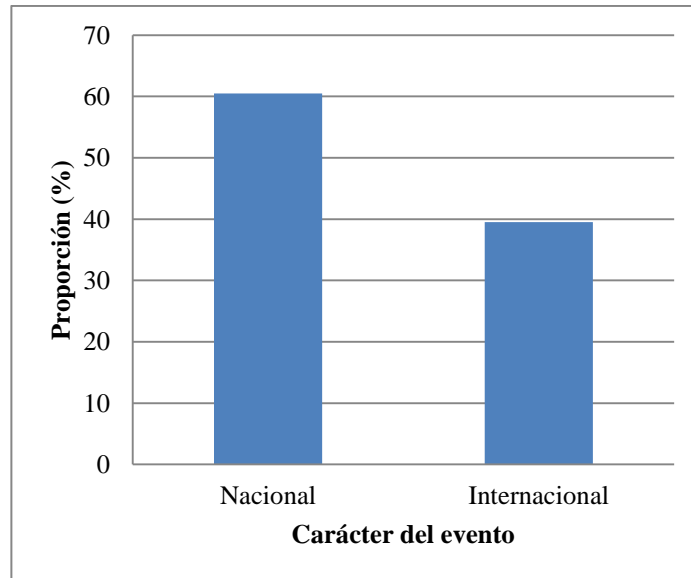


Figura 2.1. Participación en eventos de carácter nacional e internacional.

Entre los eventos de carácter internacional a los que han asistido los estudiantes del Programa, se destacan los siguientes:

1. International Medicinal Mushroom Conference.
2. Workshop in Recent Advances on Sample Preparation (WARPA)
3. Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias (PANVET)
4. World Buiatrics Congress (WBC)
5. National Mastitis Council annual meeting (NMC)
6. Red Latinoamericana de Investigación en Mastitis (RELIM)
7. Congreso Latinoamericano de Cromatografía
8. World Congress on In Vitro Biology

Esta información se encuentra ampliada y especificada en el Factor 1, Característica 1.

Todos los estudiantes del Programa están vinculados como mínimo a un grupo de investigación reconocido por Colciencias, desde el cual pueden articularse a Programas de apoyo financiero para los proyectos de investigación. En la actualidad, los 23 estudiantes activos se encuentran vinculados a cinco (2 A1, 2 A, y Uno B) de los grupos que han soportado de manera permanente al Programa, a un grupo de la UTP (A), vinculado de manera temporal al Programa, y a un Centro de Investigación de la Universidad de Caldas (sin categoría), igualmente vinculado de manera temporal. (Figura 2.2 y Tabla 2.7).

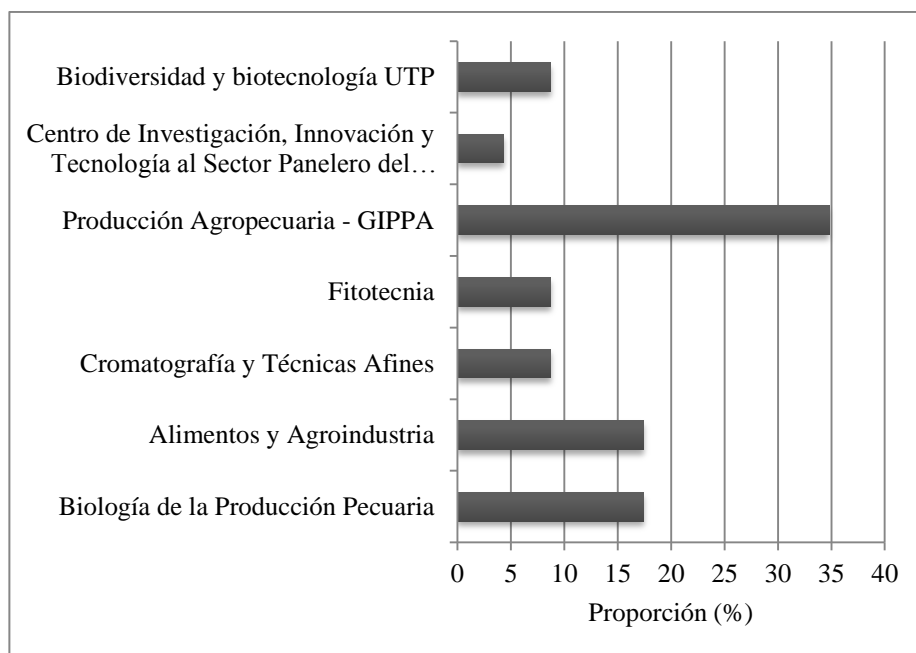


Figura 2.2. Vinculación a los grupos de investigación de los estudiantes matriculados actualmente en el Programa

Tabla 2.7. Categorías de los grupos y centros de investigación en los que se encuentran vinculados los estudiantes matriculados actualmente en el Programa.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN	CATEGORÍA
Biología de la Producción Pecuaria	A
Alimentos y Agroindustria	A1
Cromatografía y Técnicas Afines	A1
Fitotecnia	A1
Producción Agropecuaria - GIPPA	A
Centro de Investigación, Innovación y Tecnología al Sector Panelero (BEKDAU)	*
Biodiversidad y biotecnología UTP	A

*instituto de investigación no categorizado por Colciencias.

Fuente: COLCIENCIAS

Los mecanismos de evaluación de los estudiantes se reglamentan en el Acuerdo 49 de 2007 del Consejo Superior, Capítulo VII “de las evaluaciones de las actividades académicas, las habilitaciones y los supletorios”, en donde se establecen las pautas institucionales para la evaluación de las actividades académicas de los estudiantes, así:

ARTÍCULO 47. De acuerdo con las características propias de cada actividad académica, éstas podrán ser calificadas de manera cualitativa o cuantitativa, según determinación del Departamento respectivo.

ARTÍCULO 48. La calificación cualitativa incluirá las categorías aprobada y reprobada. La calificación cuantitativa se traducirá en una escala numérica entre cero punto cero (0,0) y cinco punto cero (5,0) y tendrá sólo un decimal; el segundo decimal se aproximará por exceso o por defecto, de acuerdo al caso; la nota mínima aprobatoria para los Programas de pregrado es de tres punto cero (3,0) y para los postgrados de tres punto cinco (3,5).

Se califican cualitativamente las siguientes actividades: Examen de candidatura, Investigación I, II, III, IV, y V; y cuantitativamente, las siguientes: Filosofía de la Ciencia, Tópicos Avanzados en Ciencias, Enfoques y Tendencias en Investigación Agraria, Electivas de Profundización I, II, y III, y Seminarios de Investigación I, II, y III. Los prerequisites establecidos, que determinan la secuencia en el plan de trabajo son los siguientes:

- a. Para Examen de Candidatura: Enfoques y tendencias en Investigación Agraria, Tópicos Avanzados en Ciencias y Filosofía de la Ciencia.
- b. Para Investigación I: Examen de candidatura
- c. Para Investigación II: Investigación I
- d. Para Seminario de Investigación I: Investigación I
- e. Para Investigación III: Investigación II y Seminario de Investigación I
- f. Para Investigación IV: Investigación III
- g. Para Seminario de Investigación II: Seminario de Investigación I, Investigación I, II y III
- h. Para Investigación V: Investigación IV y Seminario de Investigación II
- i. Para Seminario de Investigación III: Seminario de Investigación II, Investigación I, II, III y IV

Los mecanismos de evaluación determinados para cada asignatura registrada en el Programa se establecen en el Plan Institucional de la Actividad Académica (PIAA), en él se consignan además de la nota aprobatoria, los criterios de evaluación de cada asignatura, así como el contenido curricular. Cada materia, formulada por los docentes del Programa de doctorado es evaluada en primera instancia por el comité de currículo, luego de lo cual se somete al departamento al que pertenece y finalmente es el consejo de facultad quien aprueba la pertinencia de la misma para el Programa. Es preciso anotar que ninguna asignatura es habilitable.

CARACTERÍSTICA 4. Características de los graduados del Programa

De acuerdo con los registros de ingreso y graduación de los 20 egresados del Programa, es evidente que hasta la fecha el promedio de duración del plan de trabajo está totalmente de acuerdo con lo presupuestado (4 años). La información discriminada por egresado se muestra en la Tabla 2.8.

Tabla 2.8. Tiempo de permanencia en el Programa

Nombre	Inicio (aaaa-mm)	Graduación (aaaa/mm)	Permanencia
Julián Estrada Álvarez	2009-08	2011-08	2 años
Nelson Ceballos Aguirre	2009-08	2012-12	3.5 años
Sandra Montoya Barreto	2009-08	2012-12	3.5 años
Carlos Eduardo Giraldo Murillo	2009-08	2013-03	3.5 años
Alberto Grajales Quintero	2009-08	2013-03	3.5 años
Gloria María Restrepo Franco	2009-08	2014-07	3.5 años
Marlyn Hellen Romero Peñuela	2010-08	2013-07	3 años
Juan Carlos García López	2010-08	2014-04	3.5 años
María del Rosario Castañeda	2010-08	2014-08	4 años
Katherin Castro Ríos	2010-08	2014-08	4 años
Jorge Alberto Sánchez Valencia	2010-08	2016-07	6 años
Luis Alberto Gonzales Santamaría	2010-08	2016-01	5.5 años
Osca Jaime Betancur Hurtado	2011-08	2015-01	3.5 años
German Gómez Londoño	2011-08	2014-08	3 años
Néstor Alonso Villa Arcila	2011-08	2016-01	4.5 años
Eduardo Javid Corpas Iguarán	2011-08	2016-01	4.5 años
Paulo Cesar Duque Madrid	2011-08	2017-06	6 años
Indira Isis García Quintero	2012-08	2017-03	5 años
Pedro José Barragán Arango	2012-08	2017-06	5 años
Andrés Mauricio Villegas Hincapié	2013-08	2016-07	3 años

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los registros de ingreso y graduación de los 20 egresados del Programa, la duración del plan de estudios está de acuerdo con lo proyectado (tres años y medio - correspondiente a 42 meses). El promedio del tiempo de graduación es de 43 meses y el 45% de los graduados están por debajo de este tiempo (Figura 2.3).

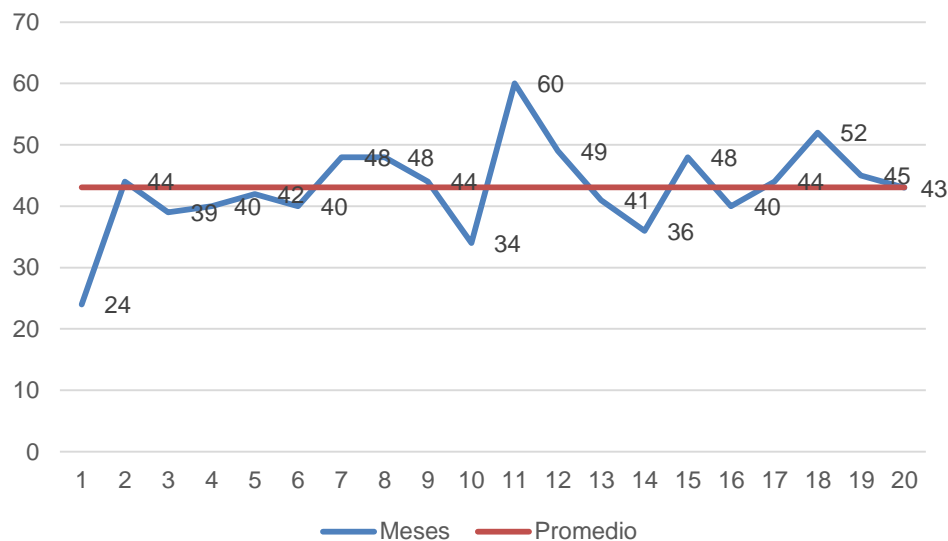


Figura 2.3. Tiempo de graduación en el Doctorado en Ciencias Agrarias (expresado en meses).

El Programa ha formulado desde sus inicios el siguiente perfil del egresado:

Los egresados del Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas serán investigadores de la más elevada calidad académica, competentes en la realización de investigación original e independiente, tanto básica como aplicada en el campo de las ciencias agrarias, con capacidad para liderar investigación de punta en este sector, autónomos, disciplinados, con visión de conjunto de su acervo de conocimientos, y capaces de actuar con actitud crítica, abierta y flexible.

Como reflejo del perfil del egresado que tiene el Programa, hasta el momento, la totalidad de estos se han reincorporado a los lugares de donde provienen con el fin de continuar inmersos en procesos de formulación y ejecución de proyectos de investigación los cuales día a día impactan con mayor fuerza las investigaciones del sector agropecuario y consecuentemente de las ciencias agrarias en el país.

La gran mayoría de egresados desempeñan funciones de docencia e investigación en universidades tanto de naturaleza pública como privada y de reconocida trayectoria en el país, otro tanto, cumplen funciones investigativas en entidades privadas cuyos resultados se reflejan en mejores y mayores avances de las ciencias agrarias.

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

El proceso de selección establecido por el Programa garantiza la alta calidad de los estudiantes admitidos que aspiran a iniciar su proceso de formación doctoral y en consecuencia, la culminación exitosa de éste. En el mismo sentido, el número de docentes que apoya el Programa garantiza el normal desarrollo del itinerario curricular ofertado a los discentes.

El Programa exige desde el inicio de las labores, el cumplimiento de un conjunto de requisitos básicos, considerados fundamentales para ejecutar con éxito el itinerario curricular específico de cada estudiante, a saber: estar adscrito a un grupo de investigación reconocido por Colciencias, contar con un Director de tesis doctoral, tener un documento preliminar de su proyecto de tesis doctoral respaldado por un avanzado nivel de gestión, y tener conformado un comité evaluador compuesto por el Director de la tesis y dos evaluadores asesores, de la más alta calificación y reconocimiento académicos, en el área correspondiente. El cabal cumplimiento de esta exigencia ha sido una de las claves de éxito del Programa.

2.1. FORTALEZAS

- El Programa cuenta con políticas que reglamentan el proceso de admisión de los inscritos al Doctorado claramente establecidas, lo que favorece la imparcialidad y rigurosidad en el proceso de selección.
- El Doctorado en Ciencias Agrarias, desde su inicio, ha contado con un número de inscritos por año, garantizando de esta manera, su normal funcionamiento.
- El Programa doctoral es apoyado permanentemente por siete grupos de investigación de la Universidad de Caldas, además de tener vínculos temporales con seis grupos y un centro de investigaciones de la Universidad de Caldas y de otras instituciones. Todos los estudiantes del Programa se vinculan a Grupos de Investigación reconocidos por Colciencias, en los cuales desarrollan sus respectivas tesis doctorales.
- El Programa cuenta con un número significativo de estudiantes becados por el Sistema Nacional de Regalías o Colciencias. Además, un importante número de estudiantes, desarrollan su proceso de formación doctoral con comisión de estudios otorgadas por las universidades de origen y con las cuales tienen vínculo laboral.

- La tasa de deserción de los estudiantes por motivos académicos es nula, mientras que por razones no académicas es baja y en estos casos, siempre se ha presentado antes de que los estudiantes hayan dado inicio al Programa.
- El Programa exige dedicación exclusiva de tiempo completo a todos sus estudiantes, lo que facilita en gran medida, que el periodo ordinario de estudios planeado se cumpla de acuerdo a lo establecido para un Programa de formación doctoral (4 años).
- El Programa tiene como uno de sus requisitos de admisión la presentación del proyecto de investigación en un elevado nivel de elaboración, así como el compromiso escrito de la persona que ejercerá la función de Director del mismo.
- El número de publicaciones realizadas por estudiantes del Programa es alto, y la mayoría se realizan en revistas nacionales categoría A1 y A2 e internacionales Q1.
- Gran número de estudiantes del Programa han asistido en calidad de ponentes a varios eventos de carácter nacional e internacional.
- La conformación de un Comité evaluador desde el inicio del plan de trabajo de cada estudiante, integrado por investigadores del mayor reconocimiento y trayectoria a nivel internacional.

2.2 OPORTUNIDADES DE MEJORA

- Vinculación de estudiantes extranjeros.
- Intensificar la publicación de artículos producto de las tesis doctorales en revistas internacionales indexadas de alto reconocimiento.
- Buscar fuentes alternativas de financiación, a las ya existentes (COLCIENCIAS, Fondo de Regalías, Universidades Nacionales), que acompañen la opción de vinculación de estudiantes extranjeros.

3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 2: Estudiantes	Ponderación	Calificación	%
Características de los estudiantes en el momento de su ingreso	4.0	3.9	97.5
a) Rigurosidad del proceso de selección de estudiantes.	1.0	1.0	100.0

b) Existencia de una estrategia para asegurar un número de estudiantes adecuado en el Programa según su complejidad.	1.0	1.0	100.0
c) Dedicación.	1.0	1.0	100.0
d) Capacidad del Programa de atraer estudiantes de otras instituciones, otras regiones del país y otros países.	1.0	0.9	90.0
Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el posgrado	4.0	3.9	97.5
a) Tasa de deserción.	1.0	1.0	100.0
b) Número de publicaciones realizadas.	1.0	1.0	100.0
c) Asistencia a congresos y eventos científicos.	0.5	0.5	100.0
d) Participación de los estudiantes en redes de investigación y en comunidades científicas.	0.5	0.4	80.0
e) Mecanismo de evaluación.	1.0	1.0	100.0
Características de los graduados del Programa	2.0	2.0	100.0
a) Tiempo de duración promedio por estudiante, para la obtención del grado.	1.0	1.0	100.0
b) Existencia de un perfil del egresado y cumplimiento del mismo.	1.0	1.0	100.0
TOTAL	10.0	9.8	98.30

4. JUICIO CRÍTICO: En este factor el Programa cumple plenamente

5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR

SITUACIÓN A INTERVENIR	ACCIÓN GLOBAL	META*	INDICADOR
No se ha contado con estudiantes extranjeros	Generar convenios de cooperación con Instituciones internacionales para vincular estudiantes extranjeros, tanto como estudiantes regulares como en pasantía	Firma de al menos un convenio de cooperación que favorezca al intercambio de estudiantes extranjeros. Corto plazo	Número de estudiantes extranjeros.

*tiempo considerado en la meta: corto plazo: 6 meses, mediano plazo: 12 meses y largo plazo: 18 meses.

FACTOR 3. Profesores-Investigadores

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 5. Perfil de los profesores

Desde el inicio de labores el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias ha contado con el apoyo institucional en materia del recurso docente considerado básico e indispensable para su buen funcionamiento. La planta docente del Programa está conformada por 28 profesores-investigadores con doctorado, de planta, vinculados de tiempo completo e idóneos para dirigir estudiantes del Programa, o sea, para dirigir la tesis doctoral y orientar los diferentes componentes del plan de estudios que derivan de la misma (examen de candidatura, seminarios de investigación, electivas de profundización, y la investigación misma). Todos los profesores están vinculados a grupos de investigación reconocidos por Colciencias, los cuales cuentan con líneas de investigación articuladas al Programa mediante tesis doctorales en diferentes frentes (ver la característica 14: Grupos y Líneas de investigación en el factor 5). La totalidad de los Profesores han estado vinculados a por lo menos una tesis doctoral como evaluadores-asesores, codirectores o como docentes de diferentes asignaturas, y un 50% (14) de ellos han actuado en calidad de Director de Tesis en áreas temáticas acordes con sus temas de trabajo. Adicionalmente, el Programa ha contado con la participación de un grupo muy nutrido de Profesores-Investigadores (nacionales y extranjeros) que han participado desde el inicio de las labores del Programa (2009), en 82 conferencias, de nueve ciclos de la asignatura Enfoques y tendencias en Investigación Agraria (ver característica 10 del factor 4), y en la realización de 96 articulaciones académicas relacionadas con asignaturas, tesis o pasantías de los estudiantes del Programa (ver tabla 4.3, flexibilidad curricular, característica 11, factor 4). Los profesores-investigadores, en mención, de instituciones diferentes a la Universidad de Caldas, se les hace el reconocimiento como Profesores *ad honorem*, por la Rectoría de la Universidad, previa solicitud del Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (Res 0000501 del 13 de junio del 2011 y Res 0000748 del 5 de octubre de 2015, cada una por cuatro años, y emanada de la Rectoría de la Universidad de Caldas).

Profesores de planta del Programa

A continuación se detalla el nombre y la formación de los 28 profesores de planta:

1. Carlos Emilio García Duque, Filosofía y Letras, Universidad de Caldas; MSc en Filosofía, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá; MSc en

Instructional Design And Technology, University Of Iowa; PhD en Philosophy, Universidad Internacional de la Florida. Área de desempeño: Filosofía de la Ciencia.

2. Óscar Julián Sánchez, Ingeniería Química, Academia Estatal de Tecnología Química Fina de Moscú M V Lomonósov; MSc en Biotecnología, Academia Estatal de Tecnología Química Fina de Moscú M V Lomonósov; PhD en Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. Área de desempeño: Biotecnología de alimentos, Ingeniería de Bioprocesos.
3. Gonzalo Taborda Ocampo, Licenciatura en Biología y Química, Universidad de Caldas; Especialización en Ciencia y Tecnología de Los Alimentos (DEA), Universidad Autónoma de Madrid, MSc en Ciencias – Química, Universidad del Valle, PhD en Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Madrid. Director Maestría en Química. Área de desempeño: Química.
4. Alejandro Ceballos Márquez, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Caldas; MSc en Ciencias Mención Salud Animal, Universidad Austral de Chile, PhD en Epidemiología, University of Prince Edward Island, Canadá. Área de desempeño: Bioestadística, Epidemiología y Sanidad Mamaria.
5. Francisco Javier Henao Uribe, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Caldas; MSc en Ciencias, Colegio de Posgraduados de México; MSc en Reproducción Animal, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá; PhD en Ciencias Salud Animal, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. Director Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad de Caldas, Director Técnico del Laboratorio de Biología de la Reproducción, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Genética Animal, Reproducción Porcina.
6. Alberto Soto Giraldo, Agronomía, Universidad de Caldas; Especialización en Manejo Integrado de Plagas, Centro Egipcio Internacional para la Agricultura - CEIA (República Árabe de Egipto); MSc en Agronomía e Ingeniería Forestal, Universidad Católica de Chile; PhD en Entomología, Universidad Federal de Viçosa. Área de desempeño: Control Biológico de Artrópodos.
7. Jorge Uriel Carmona Ramírez, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Caldas; Especialización en Medicina y Cirugía Equina, Universidad Autónoma de Barcelona; MSc en Medicina y Sanidad Animal, Universidad Autónoma de Barcelona; PhD en Medicina y Sanidad Animal, Universidad Autónoma de Barcelona. Área de desempeño: Cirugía Equina. (Actúo en el pasado, actualmente disponible).
8. Henry Mesa Echeverri, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Caldas; MSc en Animal Science, University Of Missouri System; PhD en Animal Science, University Of Missouri System; Área de desempeño: Genética Animal, Mejoramiento Animal, Estadística.
9. Luis Hildebrando Álzate Álzate, Medicina, Universidad de Caldas; Especialización en docencia universitaria, Universidad de Caldas; MSc en

- Filosofía, Universidad de Caldas; PhD en Sciences, Universite Catholique de Louvain. Área de desempeño: Biofísica.
10. Consuelo Vélez Álvarez, Enfermera Profesional, Universidad de Caldas, Especialización en Epidemiología, Universidad de Antioquía - Universidad de Caldas; PhD en Salud Pública, Universidad Andina Simón Bolívar – Universidad Miguel Hernández de Alicante, Docente Asociada al Departamento de Salud Pública, Universidad de Caldas.
 11. Gustavo Adolfo Isaza Echeverri, Ingeniero de Sistemas y Computación, Universidad Autónoma de Manizales, Especialista Software para Redes, Universidad de los Andes; PhD en Ingeniería de Software, Universidad Pontificia de Salamanca; Profesor Asociado Departamento de Informática y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Inteligencia Computacional, Computación Altas Presentaciones, Computación Bio- inspirada y Seguridad Informática.
 12. Luis Fernando Castillo Ossa, Ingeniero de Sistemas, Universidad Autónoma de Manizales, Experto y Máster en Comercio Electrónico, Universidad Pontificia de Salamanca; PhD en Informática – Automática, Universidad Pontificia de Salamanca, Profesor Asociado Departamento de Informática y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Inteligencia artificial, Computación Móvil, Minería de Datos, Computación Bio – inspirada.
 13. Julián Estrada Álvarez, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Caldas, MSc en Producción Animal, Universidad Católica de Chile, PhD en Ciencias Agrarias, Universidad de Caldas; Profesor Titular Tiempo Completo Departamento de Producción Animal, Universidad de Caldas. Director Técnico del Laboratorio de Nutrición Animal y Vegetal. Área de desempeño: Pastos y Forrajes, Nutrición de Rumiantes.
 14. Sandra Montoya Barreto, Ingeniera Química, Universidad Nacional de Colombia, Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia; Magister en Ingeniería-Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia; PhD en Ciencias Agrarias, Universidad de Caldas; Directora Planta de Bioprocesos, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Biotecnología: diseño de plantas y equipos de bioprocesos, tratamiento y aprovechamiento de residuos agrícolas y agroindustriales.
 15. Nelson Ceballos Aguirre, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Caldas; PhD en Ciencias Agrarias, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Producción de Hortalizas - Sistemas de Producción Controlados- Evaluación de Recursos Fitogenéticos - Mejoramiento Genético de Plantas y Bioprospección.
 16. Marlyn Hellen Romero Peñuela, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima; Esp. en Salud Ambiental, Universidad el Bosque; Esp. en Epidemiología, Universidad del Rosario; MSc en Ciencias Biológicas,

- Universidad del Tolima; PhD en Ciencias Agrarias, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Bienestar animal. (Disponible).
17. Francisco Javier Castellanos Galeano, Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales; Esp. En Docencia Universitaria, Universidad de Caldas; Esp. En Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá; PhD en Ingeniería con Énfasis en Ingeniería de Alimentos, Universidad del Valle.
 18. Germán Gómez Londoño, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Caldas; Esp en Producción Animal, Universidad Nacional Autónoma de México; MSc en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad de Caldas; PhD en Ciencias Agrarias, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Biología de la Reproducción, Producción Animal. (Disponible).
 19. Luis Fernando Vallejo, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Antioquia; PhD en Entomología, Universidad de Antioquia. Área de desempeño: Entomología.
 20. Jairo Castaño Zapata, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Caldas, MSc en Fitopatología, Universidad Nacional Autónoma de México, PhD en Fitopatología, Universidad de Pensilvania (EE.UU). Profesor Titular. Director de Laboratorio de Patología, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Fitopatología.
 21. Carolina Zamorano Montañez, Ingeniera Agrónoma Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira; MSc en Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. PhD en Ciencias – Malherbología, Purdue University. Área de desempeño: manejo de arvenses y fisiología vegetal. (Disponible).
 22. Gabriel Jaime Castaño Villa, Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, MSc en Bosques y Conservación Ambiental, PhD Ecología y Biología Evolutiva, Universidad de Chile. Área de desempeño: Conservación ambiental y ecología.
 23. Luis Fernando Uribe Velásquez, Médico Veterinario y Zootecnista Universidad de Caldas, MSc en Fisiología de la Reproducción, Universidade Federal De Viçosa, PhD en Reproducción Animal, Universidade Estadual Paulista-UNESP. Área de desempeño: Fisiología y reproducción animal. (Fallecido el 1 de marzo de 2016).
 24. Edgar David Serrano Moya, Economía, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, MSc en Economía, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, PhD en Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Área de desempeño: Economía y Negocios.
 25. Clara Helena González Correa, Medicina, Universidad de Caldas, MSc en Nutrición Humana, Universidad de Chile, PhD en Medical Physics, University of Leeds, Reino Unido. Área de desempeño: Medicina general e interna, nutrición, y Bioimpedancia eléctrica.

26. Cristina Inés Álvarez Barreto, Ingeniería de Alimentos, Universidad de Caldas, Esp en Docencia Universitaria, Universidad de Caldas, PhD en Ingeniería de Alimentos, Universidad del Valle. Área de desempeño: Ingeniería de alimentos y procesos agroindustriales.
27. Yacenia Morillo Coronado, Ingeniera Agrónoma, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira, PhD Ciencias Agraris, Fitomejoramiento, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira. Directora del Laboratorio de Biología Molecular y Cultivo de Tejidos Vegetales, Universidad de Caldas. Área de desempeño: Genética, Biología Molecular, Fitomejoramiento, Bioestadística.
28. Arnubio Valencia Jiménez, Agronomía, Universidad de Caldas; PhD en Biología Molecular, Fundação Universidade De Brasília. Área de desempeño: Biología Molecular, Biología Celular y Microbiología.

Como evidencia de la participación activa de los docentes, en la Tabla 3.1 se consigna en detalle la labor docente e investigativa de cada uno de ellos, al servicio del Programa, semestre a semestre, para el período 2012-2017; nótese la gran variabilidad en los tiempos dedicados al Programa, esto en razón de los fundamentos metodológicos y de la universalidad de los perfiles de los estudiantes y de sus tesis doctorales. En la tabla 3.2 se muestra en cifras porcentuales una relación entre la actividad eminentemente docente y el tiempo dedicado a labores relacionadas con investigación. En esta tabla se ha contabilizado como docente todas aquellas actividades del plan de estudios desarrolladas antes de la aprobación del Proyecto de tesis doctoral; y se le ha dado el carácter de labor relacionada con la investigación a las demás actividades, es decir, al examen de candidatura y a todas las actividades que acompañan la ejecución de la tesis doctoral.

Tabla 3.1. Participación de los docentes de planta en el Doctorado 2012-2017

Profesor	Asignatura	Período Académico												GRAN TOTAL		
		2012		2013		2014		2015		2016		2017				
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
Carlos Emilio García	Filosofía de la Ciencia		64		64		64		64		64		64		64	320
Óscar Julián Sánchez	Examen de Candidatura			28		28										56
	Seminario de Investigación I					38		38		38						114
	Investigación I				80		80		80							240

Profesor	Asignatura	Período Académico												GRAN TOTAL
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
	Enfoques y tendencias en investigación Agraria								48		48			96
	E -Evaluacion Seminal Avanzada en Cerdos	64										64		128
	TOTAL SEMESTRE	178	198	150	300	76	118	0	128	38	76	144	86	1492
Edgar David Serrano	Seminario de Investigación I	38												38
	Seminario de Investigación II	38												38
	Investigación V		80											80
	Seminario de Investigación III		38											38
	TOTAL SEMESTRE	76	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194
Jorge Uriel Carmona	Investigación IV	80												80
	Seminario de investigación II	38												38
	Investigación V		80											80
	Seminario de Investigación III		38											38
	TOTAL SEMESTRE	118	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	236
Henry Mesa Echeverri	T - Bioestadística						48				48			96
	E - Genetica Cuantitativa									64				64
	E- Marcación Molecular													0
	Investigación III													0
	Investigación IV	80												80
	Seminario de Investigación II	38												38
	Investigación V		80										80	160
	Seminario de Investigación III		38											38
	Enfoques y tendencias en investigación agraria						48				48			96
	Examen de							28				28	28	84

Profesor	Asignatura	Período Académico												GRAN TOTAL	
		2012		2013		2014		2015		2016		2017			
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
	candidatura														
	Investigación I							80					80		160
	Investigación II									48					48
	Seminario de Investigación I									38					38
	T - Interacción Genotipo por Ambiente										48				48
	TOTAL SEMESTRE	118	118	0	0	0	96	28	80	150	144	28	188		950
Gonzalo Taborda Ocampo	T. Bioquímica con énfasis en metabolitos secundarios		24		24			48							96
	Investigación I						80						80		160
	Investigación II	48				48		48							144
	Seminario de Investigación I	38				38		38							114
	Investigación III		80				80		80						240
	Examen de Candidatura			28		28							28		84
	E - Métodos de separación en química analítica						64						64		128
	Investigación IV			80					80		80				240
	E- Fundamentos y aplicaciones de las técnicas cromatográficas en investigación				64										64
	Seminario de Investigación II			38					38		38				114
	Investigación V				80					80		80			240
	E - Métodos Analíticos en Investigación Biotecnológica						64			64					128
	Seminario de Investigación III						38			38					76
	E - Biotecnología Ambiental														0
	Enfoques y tendencias en investigación agraria	48										48			96
E - Bioquímica Avanzada											48			48	

Profesor	Asignatura	Período Académico												GRAN TOTAL
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
	TOTAL SEMESTRE	134	104	146	168	216	224	252	262	118	176	92	80	1972
Alberto Soto	Examen de Candidatura								28					28
	Investigación I		80							80				160
	Investigación II		48								48			96
	Investigación III	80										80		160
	Seminario de Investigación I	38									38			76
	Investigación IV			80									80	160
	Seminario de Investigación II			38									38	76
	Investigación V				38									64
	Seminario de Investigación III					38								38
	TOTAL SEMESTRE	118	128	118	38	38	0	0	28	80	86	80	118	832
Luis Fernando Uribe	T- Endocrinología Reproductiva						48							48
	Investigación II	48												48
	Seminario de Investigación I	38												38
	Electiva - Fisiología Testicular Con Énfasis en Biotecnologías Reproductivas			64										64
	Investigación III	80		80										160
	Investigación IV				80									80
	Investigación V			80										80
	Seminario de Investigación II				38									38
	Seminario de Investigación III			38			38							76
	TOTAL SEMESTRE	166	0	262	118	0	86	0	0	0				632
Alejandro Ceballos Márquez	T - Bioestadística		48											48
	Electiva - Meta – Análisis	64	64											128
	Examen de	28							28	28				84

Profesor	Asignatura	Período Académico												GRAN TOTAL	
		2012		2013		2014		2015		2016		2017			
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
	Candidatura														
	Enfoques y tendencias en investigación agraria		48		48						48				144
	Investigación I		80								80		80		240
	T - Epidemiología		48					0							96
	Investigación II			48											48
	Seminario de Investigación I			38		38					38				114
	Investigación III				80				80				80	80	320
	Seminario de Investigación II					38		38						38	114
	Investigación IV								80					80	160
	Investigación V						80								80
	Seminario de Investigación III							38		38					76
	Electiva - Diagnóstico molecular en mastitis						64								64
	Electiva - Evaluación de sistemas de ordeño y entrenamiento con Lactocorder						64								64
	E- Herramientas Bioinformáticas												64		64
	E- Bioestadística												64		64
	TOTAL SEMESTRE	92	288	86	128	76	208	204	108	66	166	208	278		1908
Julián Estrada Álvarez	Examen de Candidatura		28	28											56
	T- Nutrición de Rumiantes		48								48		24		120
	Investigación I			80	80										160
	Investigación III				80	80									160
	E - Métodos Analíticos en Investigación Biotecnológica					64									64
	E - Fermentación en Fase Sólida					64									64
	Investigación II					48	48								96
	Seminario de Investigación I					38									38
	E - Nutrición Avanzada en Rumiantes						64								64
	Investigación IV							80							80

Profesor	Asignatura	Período Académico												GRAN TOTAL	
		2012		2013		2014		2015		2016		2017			
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
	T - Avanzados en Ciencias - Programación Matemática en sistemas biológicos y procesos biotecnológicos													48	48
	Enfoques y tendencias en investigación agraria													48	48
	TOTAL SEMESTRE	0	0	0	0	0	0	242	390	424	224	0	88	1684	
Francisco Javier Castellanos	T - Alimentos funcionales					48									48
	Examen de Candidatura							28							28
	Investigación I								80						80
	Electiva - Almidón, estructura y función								64						64
	Investigación II									48					48
	Seminario de Investigación I										38				38
	Investigación III											80			80
	Seminario de Investigación II												38		38
	Investigación IV												80		80
	E - Ingeniería de Procesos												64		64
	Seminario de Investigación III													38	
	Investigación V													80	
	TOTAL SEMESTRE						48	382	636	86	0	182	118	1452	
Carlos Felipe Barrera	Examen de candidatura									28					28
	T - Bioestadística								48	48					96
	TOTAL SEMESTRE								48	76					124
Yacenia Morillo Coronado	T - Bioestadística										0		40	40	
	TOTAL SEMESTRE							0	0	0	0	0	40	40	
Arnibio Valencia	Enfoques y tendencias en investigación agraria												48		
	TOTAL SEMESTRE							0	0	0	0	0	48	48	

Profesor	Asignatura	Período Académico												GRAN TOTAL	
		2012		2013		2014		2015		2016		2017			
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
Carolina Zamorano	Electiva de profundización - Fisiología Vegetal													64	
	TOTAL SEMESTRE							0	0	0	0	0	0	64	64

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.2. Número de horas y su porcentaje de participación semestral en Docencia e Investigación en los últimos seis años.

Actividad Académica					
Período	Docencia		Investigación		Total Horas
	Horas	%	Horas	%	
2012-1	0	0,00	1070	100,0	1070
2012-2	256	19,60	1050	80,4	1306
2013-1	0	0,00	898	100,0	898
2013-2	208	18,18	936	81,8	1144
2014-1	0	0,00	794	100,0	794
2014-2	304	24,76	924	75,2	1228
2015-1	0	0,00	1098	100,0	1098
2015-2	160	11,87	1188	88,1	1348
2016-1	0	0,00	1018	100,0	1018
2016-2	448	40,29	664	59,7	1112
2017-1	0	0,00	788	100,0	788
2017-2	280	21,67	1012	78,3	1292

Fuente: Elaboración propia

Con la anterior información se hace evidente una de las mayores fortalezas del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas, la calidad y el número de docentes-investigadores de planta que conducen las labores académicas del Programa, y el compromiso de la institución para garantizar el buen desarrollo del mismo.

CARACTERÍSTICA 6. Producción científica de los profesores

En los nueve años del programa los docentes de planta conjuntamente con los egresados y estudiantes han realizado 53 publicaciones así: RNI (22), RII (27), RNNI (3), RIN (1), en diferentes revistas tales como: Plant Cell Reports, International

Journal of Medicinal Mushrooms, Revista BMC Veterinary Research, Bragantia, Revista Luna Azul, Revista Biotecnología en el Sector agropecuario y agroindustrial, Boletín Científico del Centro de Museo, Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, Acta Agronómica, Revista Orinoquia, Canadian Veterinary Journal-Revue Veterinaire Canadienne, Journal Of Dairy Science, Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Revista Brasileira de Zootecnia, Pastos y forrajes, Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, Revista MVZ Córdoba, Revista Científica, FCV-LUZ. Adicionalmente, se obtuvo una patente en el año 2012, se publicó un capítulo de libro, y se han realizado 81 participaciones en eventos científicos nacionales e internacionales:

Los profesores de tiempo completo y *ad honorem* que actualmente participan en comités editoriales son:

- Alejandro Ceballos Márquez. Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas.
- Carlos Emilio García Duque. Discusiones Filosóficas, Departamento de Filosofía, Universidad de Caldas.
- Luis Fernando Gutiérrez Mosquera y Óscar Julián Sánchez Toro. Revista Vector, Facultad de Ingeniería. Universidad de Caldas.
- Jairo Mora Delgado. Revista Luna Azul. Comité de Educación Ambiental de la Universidad de Caldas. Director tesis doctoral.
- Jairo Castaño Zapata. Revista Agronomía. Universidad de Caldas
- Nelson Ceballos Aguirre. Comité de Horticultura, Revista Ceres, Brasil.

El comité evaluador de cada estudiante está conformado por el Director de tesis (si el Director es externo a la Universidad, se nombra un Codirector de la Universidad) y dos evaluadores asesores.

CARACTERÍSTICA 7. Relación Estudiante / Tutor

Cada director de tesis establece una estrecha relación académica con el estudiante dirigido, desde mucho antes de la presentación de este a las pruebas de selección; en este período se adelanta la construcción de una propuesta de investigación, que a la postre va a constituir el proyecto de tesis doctoral correspondiente, y se aclaran detalles fundamentales en torno al perfil y las necesidades de capacitación del estudiante. Con base en lo anterior, una vez se defina la aceptación como estudiante regular, se construye el itinerario curricular particular para cada caso.

Una vez el estudiante ingresa, la relación estudiante/Director continúa a través de toda la formación doctoral, debido a que, de los 100 créditos académicos que constituyen el plan de estudios en el Doctorado, cada director de Tesis es responsable y acompaña efectivamente a su dirigido en al menos 72 créditos así: Examen de candidatura con 14 créditos, 3 Seminarios de investigación (I – II – III) 12 créditos (4 cada uno), 5 investigaciones (I – II – III – IV –V) con 46 créditos (uno de 6 y 4 de 10); en algunos casos el director puede ofrecer hasta 3 electivas de profundización de 4 créditos cada una.

En el año 2017 (Tabla 3.3.), se cuenta con 23 estudiantes activos que están siendo dirigidos por 11 Docentes de planta y 2 externos. Todos los Estudiantes están articulados directamente a través de sus proyectos a los diferentes Grupos de investigación reconocidos tanto internos como externos.

Tabla 3.3. Directores y Codirectores de Tesis que para el 2017 están dirigiendo Estudiantes

ESTUDIANTE	DIRECTOR/CODIRECTOR
Diego A. Ospina Yesica A. Patiño;	Óscar Julián Sánchez Toro
Liliana María Vargas del Rio	Sandra Montoya Barreto
Dyro Alexis Giraldo Lina María Londoño	Gonzalo Taborda Ocampo
Julián A. Valencia	Francisco Javier Henao Uribe
Claudia G. Cobo Juan F. Velasco Ana M. Colonia	Alejandro Ceballos Márquez
Oscar A Guzman	Carolina Zamorano
Julian A. Valencia	Alberto Soto
Carlos M. Duque Rafael R. Moncada Sandra B. Aguilar	Henry Mesa
Dora J. García Walter R. López (C) Javier I. Torres Beatriz Padilla Carlos A. Parra (C).	Nelson Ceballos Aguirre
Bernardo Villegas;	Arnubio Valencia
Andrés Chávez	Francisco Castellanos
Liliana Isaza	Martha Marulanda
Ana M. Lopez	Felipe Barrera

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la encuesta electrónica realizada a los Docentes, se valoró la calidad del proceso de formación de los Profesores con una calificación entre alta y muy alta del 94.7%; adicionalmente, la calificación dada por los estudiantes a la calidad académica de los docentes fue mayoritariamente entre alta y muy alta (95,6%) y la de suficiencia del número de Profesores fue, también, en su mayoría alta y muy alta (69.6%) (Tabla 3.4).

Tabla 3.4. Cantidad y calidad del recurso docente del Programa

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT
Docentes	Valore su proceso de formación.	2017	0%	0%	0%	5.3%	26.3%	68.4%	19
Estudiantes	Valore la suficiencia del número de profesores para atender la totalidad de los estudiantes admitidos.	2017	0%	4.3 %	8.7%	17.4%	43.5%	26.1%	23
Estudiantes	Valore la calidad académica de los docentes de la Universidad.	2017	0%	0%	0%	4.3%	30.4%	65.2%	23

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

CARACTERÍSTICA 8. Política sobre profesores

Respecto a la política de selección, renovación y contratación de profesores, la totalidad de los docentes adscritos al programa, se soportan en contratación de tiempo completo por parte de la Universidad y en su labor académica se asigna la dedicación al doctorado basados en el Acuerdo 55 acta 17 de dic/2009 del Consejo Superior, reglamentado en el Acuerdo 10 de marzo y abril de 2010 del Consejo Académico; dentro de la política institucional está la formación de docentes a nivel doctoral lo cual da los lineamientos del relevo generacional con docentes de tiempo completo (Acuerdo 17 acta 17 del 2007 del Consejo Superior). La mayoría de los egresados que prestan sus servicios como docentes de tiempo completo se han articulados a los grupos de investigación institucionales reconocidos que dan soporte al doctorado. Los docentes pueden hacer uso de su año sabático cada siete años (Procedimiento P-GH-167 de Gestión Humana). La evaluación a los docentes es realizada cada semestre por parte de los estudiantes a través de un formato establecido por la Universidad. Es importante anotar que los docentes de planta no reciben salario adicional, puesto que todas las actividades académicas del doctorado se cuantifican en la labor académica de cada docente, semestralmente (Estatuto de personal docente Acuerdo 21 de 2002 del Consejo Superior). Sin embargo, el Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje (CIARP), tiene en cuenta las publicaciones realizadas por estudiante/tutor y de acuerdo a las políticas nacionales (Decreto 1279 de 2002) y las institucionales (Acuerdo 046 de 2009 del Consejo Superior) se le asigna el número de puntos que se transforma en factor salarial.

En la última evaluación (2017) a través del sistema de encuestas electrónicas de la Universidad, los resultados del estamento estudiantil frente a la eficiencia de los procedimientos de evaluación periódica realizada a sus docentes, fueron calificados entre alto y muy alto con un 78,2% para criterios, un 69,5% para mecanismos y 60,8% para mejoramiento. Adicionalmente, los Egresados evaluaron la calidad de las competencias pedagógicas con 100% entre alto y muy alto. (Tabla 3.5). Lo anterior demuestra la calidad y competencia de los docentes adscritos al Doctorado.

Tabla 3.5. Evaluación y competencias pedagógicas de los docentes del Programa

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT
Estudiantes	Califique la eficiencia de los procedimientos de evaluación que periódicamente los estudiantes realizan a sus docentes, en lo que respecta a:	2017							
	a. Criterios		0%	4.3%	4.3%	13.0%	56.5%	21.7%	23
	b. Mecanismos		0%	8.7%	4.3%	17.4%	47.8%	21.7%	23
	c. Utilidad para el mejoramiento del desempeño docente		8.7%	8.7%	4.3%	17.4%	39.1%	21.7%	23
Egresado	Valore la calidad de las competencias pedagógicas del grupo de profesores del programa.	2017	0%	0%	0%	0%	35.3%	64.7%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

Se cuenta con 28 profesores de tiempo completo con experiencia investigativa respaldada en 53 publicaciones de carácter nacional e internacional así: RNI (22), RII (27), RNNI (3), RIN (1); publicaciones exclusivamente derivadas de las tesis doctorales dirigidas en el Programa. En los últimos dos años se ha contado con el apoyo de 42 profesores *ad honorem* (nacionales e internacionales) (Resolución Rectoría 0748 del 2015); todos los profesores están vinculados a grupos de investigación reconocidos por Colciencias (ver tabla 5.3., característica 14, factor 5) comprobando su trayectoria investigativa. Se da una excelente articulación entre estudiante/profesor y los grupos donde se desarrollan los trabajos de tesis doctorales. Todos los profesores de tiempo completo que apoyan el doctorado han cumplido con el proceso de selección y contratación de labor académica, donde se estipula su dedicación al doctorado (Acuerdo 55 de dic/2009 CS, reglamentado por el Acuerdo 10 de 2010 CA); dentro de la política institucional esta la formación de docentes a nivel doctoral, lo cual apoya el relevo generacional con docentes de planta (Acuerdo 17 del 2007 CS, reglamentado por el Acuerdo 26 del 2008 CA). Todos los profesores de planta están articulados a los 7 Grupos de investigación Institucionales reconocidos por Colciencias, por último todos los docentes de tiempo

completo semestralmente son evaluados por los estudiantes con el formato establecido para tal evento por la Universidad, y con sus resultados, si es necesario, se realizan los ajustes pertinentes.

2.1 FORTALEZAS

- Excelente grupo (calidad y cantidad) de profesores de tiempo completo articulados a grupos de investigación escalafonados, lo cual es reconocido por las evaluaciones realizadas por los Estudiantes y los Egresados, igualmente, el apoyo de profesores *ad honorem* y visitantes de otras Universidades e Instituciones nacionales e internacionales, que generan confianza en el desarrollo y evaluación de las tesis doctorales.
- Clara articulación entre los siete grupos de investigación reconocidos y el programa de doctorado y la solidez científica y económica de los trabajos de tesis de los estudiantes, así como el apoyo dado en la relación estudiante/tutor para las publicaciones fruto de sus investigaciones en revistas de alto impacto de carácter nacional e internacional.
- El apoyo económico realizado por la Universidad para contar con un grupo suficiente de profesores, articular docentes con título de Doctor y la consolidación de los grupos de investigación que dan el soporte científico a los estudiantes.

2.2 DEBILIDADES

No aplica

3 CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 3: Profesores - Investigadores	Ponderación	Calificación	%
Perfil de los profesores	4.0	4.0	100.0
a) Número de profesores de tiempo completo, con doctorado.	1.5	1.5	100.0
b) Número de profesores visitantes de universidades extranjeras o colombianas.	1.0	1.0	100.0
c) Número de distinciones que los profesores han recibido en los últimos cinco años.	0.5	0.5	100.0
d) Dedicación de los profesores a la investigación.	1.0	1.0	100.0
Producción científica de los profesores	2.0	2.0	100.0
a) Número de publicaciones de los profesores del Programa en los últimos cinco años.	0.5	0.5	100.0
b) Impacto de las publicaciones medido en términos de indicadores de citas bibliográficas.	0.5	0.5	100.0

c) Número de patentes realizadas en los últimos cinco años.	0.5	0.5	100.0
d) Número de obras musicales o artísticas sometidas a la crítica.	N/A	N/A	N/A
e) Participación en Comités Editoriales.	0.5	0.5	100.0
Relación Estudiante/Tutor	2.0	2.0	100.0
a) Relación Estudiante/Tutor en el Programa.	1.0	1.0	100.0
b) Política sobre asignación de profesores como jurados de tesis.	0.5	0.5	100.0
c) Flexibilidad del Programa para permitir tutores externos.	0.5	0.5	100.0
Política sobre Profesores	4.0	4.0	100.0
a) Política de selección, renovación y contratación de profesores.	1.5	1.5	100.0
b) Existencia de políticas de relevo generacional, coherentes con las Líneas de Investigación existentes o planeadas.	1.5	1.5	100.0
c) Formación continuada de profesores.	0.5	0.5	100.0
d) Política y mecanismos de evaluación de profesores.	0.5	0.5	100.0
TOTAL	12	12	100.0

4 JUICIO CRÍTICO: en este factor el Programa cumple plenamente

5 PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR

No aplica

FACTOR 4. Procesos Académicos y lineamientos curriculares

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 9. Formación, Aprendizaje y Desarrollo de Investigadores: el papel de las Tutorías de Posgrado

Los propósitos más sobresalientes del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias tocan, por su naturaleza misma, con la formación de investigadores de la más alta condición, la realización de investigación pertinente y relevante, la generación de nuevo conocimiento, y con el fortalecimiento de la actividad científica de la Universidad de Caldas y del sector agrario colombiano. Por estas razones, principalmente, la orientación curricular y el énfasis metodológico del Programa giran en torno al Proyecto de Tesis Doctoral; el itinerario curricular de cada estudiante se construye a partir de las necesidades surgidas tanto en la construcción del proyecto como en la ejecución del mismo. Cabe resaltar, entonces, que el Programa centra sus propósitos en la formación de investigadores muy sólidos en la filosofía del quehacer científico, sensibles a la realidad social, económica, cultural y política del país. Lo anterior se lleva a la práctica de la siguiente manera:

- Admisión de cada aspirante al programa, si y solo si, cuenta con el respaldo escrito de un investigador con título de doctorado y con quien ha definido previamente un perfil de proyecto de tesis doctoral en un estado avanzado de gestión.
- Realización de actividades académicas (asignaturas) durante el primer semestre de su plan de estudios que fundamentan su quehacer investigativo no solamente en los aspectos disciplinares, sino también en los aspectos epistemológicos del conocimiento, la ciencia y el método científico.
- Asistencia y participación en los ciclos de conferencias de enfoques y tendencias en investigación agraria con el fin de obtener una visión panorámica del desarrollo de la ciencia y la tecnología en las diferentes áreas temáticas del Doctorado.
- Adquisición de competencias para la elaboración de estados del arte mediante la realización de revisiones bibliográficas exhaustivas y pertinentes que permitan al estudiante la elaboración de su proyecto (propuesta) de tesis doctoral.
- Elaboración, presentación y sustentación del proyecto de tesis doctoral en el marco del examen de candidatura que cada estudiante presente durante el segundo semestre de su plan de estudios.

- Ejecución del proyecto de tesis doctoral durante los siguientes cinco semestres, los cuales se reconocen mediante 46 créditos de Investigación I, II, III, IV y V.
- Realización de una pasantía de investigación en entidades de reconocido prestigio y trayectoria investigativa de nivel internacional.
- Presentación de tres seminarios de investigación durante el desarrollo de la tesis, los dos primeros seminarios tienen el objetivo de presentar informes de avance del estado de su proyecto de investigación, y el último corresponde a la sustentación final de la tesis doctoral.
- Los estudiantes deben cursar tres asignaturas electivas de profundización, en temáticas relacionadas directamente con el desarrollo de su proyecto de tesis doctoral; el objetivo de estas electivas es adquirir conocimientos y experiencias metodológicas que les sean útiles para el desarrollo de su tesis.
- Obligatoriedad de la asistencia y participación de cada estudiante del Doctorado a todas las actividades de presentación, socialización y sustentación de todos sus compañeros (incluyendo los estudiantes de las diferentes cohortes vigentes) como los ciclos de conferencias de enfoques y tendencias en investigación agraria, los exámenes de candidatura (incluyendo las presentaciones preliminares) y los seminarios de investigación.

La Tabla 4.1 da cuenta de la percepción de los estudiantes del programa de Doctorado en Ciencias Agrarias sobre el desarrollo de las competencias básicas de investigación. Entre el 95.6 y el 100 % de los estudiantes encuestados considera alta o muy alta la eficacia del programa para propiciar el desarrollo de competencias investigativas en lo relativo a: indagar y pensar en forma autónoma, dominar procedimientos de investigación, construir estados del arte, comunicar resultados, mediante un adecuado acompañamiento por parte de los Directores (tutores) de tesis.

Con respecto a la integralidad del plan de estudios, haciendo referencia a la articulación docencia-investigación extensión, teoría-práctica y formación en lo académico, personal y social, arriba del 70 % de los docentes encuestados la considera alta o muy alta.

De lo anterior se infiere la validez del diseño curricular propuesto y de las estrategias pedagógicas implementadas para el desarrollo de las competencias a que hace referencia este indicador. En síntesis puede afirmarse que el Programa de doctorado en Ciencias Agrarias propende por la formación de investigadores altamente calificados, con formación integral en lo personal y social.

Tabla 4.1 Competencias investigativas e integralidad del Programa

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT
Estudiantes	Valore la eficacia del programa para desarrollar en los estudiantes competencias para indagar y pensar en forma autónoma.	2017	0%	0%	0%	4.3%	30.4%	65.2%	23
	Valore el programa desde el punto de vista de su capacidad para desarrollar en los estudiantes competencias para dominar los procedimientos de investigación que le son pertinentes a su objeto de estudio.		0%	0%	0%	0%	30.4%	69.6%	23
	Valore las posibilidades de programa para desarrollar en los estudiantes competencias para construir estados del arte y tendencias en el campo del conocimiento que le corresponde.		0%	0%	0%	0%	26.1%	73.9%	23
	Valore los procesos académicos del programa desde el punto de vista de su capacidad para desarrollar en los estudiantes competencias para comunicar avances y resultados de investigación.		0%	0%	0%	0%	39.1%	60.9%	23
	Valore la calidad del proceso de acompañamiento de los tutores del programa en su proceso de formación.		0%	0%	0%	4.3%	21.7%	73.9%	23
Docentes	Valore la integralidad del plan de estudios del programa en el que usted dedica la mayor parte de su actividad docente, con respecto a:	2017							
	a. La articulación entre la docencia, la investigación y la proyección.		0%	5.9%	5.9%	17.6%	23.5%	47.1%	17
	b. La articulación entre la teoría y la práctica.		0%	5.9%	0%	23.5%	23.5%	47.1%	17
	c. La formación de los estudiantes tanto en lo académico como personal y social.		0%	0%	0%	17.6%	29.4%	52.9%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

CARACTERÍSTICA 10. Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia

Los estudiantes del Programa tienen una amplia facilidad de acceso a eventos académicos en la Universidad, sobre diversos aspectos relacionados con cambios en la ciencia mundial y con aspectos relevantes del entorno social y económico de la región y el país, así como con temas ambientales que definen las necesidades de desarrollo que la sociedad enfrenta. Cabe destacar que el mismo programa tiene previsto en el primer semestre tres créditos para la actividad académica denominada *Enfoques y Tendencias en Investigación Agraria*, la cual consiste, entre otras acciones, de un ciclo de conferencias sobre enfoques y tendencias de las ciencias que fundamentan la investigación en el sector agrario. Antes del inicio de cada cohorte, se estructura y programa este ciclo de conferencias de tal manera que se garantice la participación de reconocidos investigadores nacionales e internacionales. La asignatura Enfoques y Tendencias en Investigación Agraria brindan un espacio para el desarrollo de competencias fundamentales para un investigador de alto nivel. La selección de la temática se orienta esencialmente con base en la pertinencia y la actualidad. Es una asignatura que propicia una visión amplia sobre la actividad científica en el campo agrario que le confiere solidez y responsabilidad a los caminos de búsqueda elegidos por cada estudiante.

A continuación se relacionan los nueve ciclos de conferencias realizados desde el 2009 hasta la fecha.

2009

1. El Papel estratégico del agua; agua virtual y huella hídrica, a cargo de Álvaro Jaramillo, Ingeniero Agrónomo, MSc. en Agrometeorología, Investigador Principal CENICAFÉ.
2. Genómica, a cargo de Álvaro Gaitán, Microbiólogo, PhD. en Biotecnología, Investigador de CENICAFÉ.
3. Problema del agua a escala mundial. Procesos de Potabilización del agua, a cargo de Víctor Manuel Sarria, Químico, PhD. en Ciencias Ambientales, Profesor Titular, Universidad de los Andes.
4. Acoplamiento de procesos avanzados de oxidación a sistemas biológicos para depuración de aguas residuales, a cargo de Ricardo Antonio Torres, Químico, MSc en Química, PhD. en Ciencias Químicas, Investigador de la Universidad de Toronto, Canadá.
5. Inoculantes microbianos, a cargo de Marina Sánchez de Prager, Ingeniera Agrónoma, MSc. en Suelos, MSc en Administración Educacional, PhD en

Ingeniería Agronómica, Profesora Titular del Departamento de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

6. Biocombustibles, a cargo de Carlos Ariel Cardona, Ingeniero Químico, MSc en Ingeniería Química de Síntesis, PhD en Ingeniería Química, Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.
7. Nutrición animal, a cargo de Carlos Alfonso Poveda, Médico Veterinario Zootecnista, MSc en Producción Animal, PhD en Nutrición Animal, Profesor Asociado Universidad del Tolima, Ibagué.
8. Bioprospección en plantas y hongos, a cargo de Lucía Atehortúa, Bióloga, MSc en Ciencias Biológicas, PhD en Ciencias Biológicas, Profesora Titular, Universidad de Antioquia, Medellín.
9. Investigación con células madre, a cargo de Ismael Juan Pablo Samudio, Bioquímico, PhD en Genética. Profesor Universidad de Texas, USA.
10. Biotecnología vegetal, a cargo de Martha Leonor Marulanda, Bióloga, PhD en Ciencias Agrícolas, Profesora Universidad Tecnológica de Pereira.
11. Bioinformática, a cargo de Marco Aurelio Cristancho, Director Científico del Centro de Bioinformática y Biología Computacional – BIOS
12. Reproducción animal, a cargo de Aureliano Hernández, Médico Veterinario Zootecnista, MSc en Anatomía Veterinaria, PhD en Ciencias Agrarias, Profesor Titular, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

2010

1. Definición del Ecuador climático, a cargo de Néstor Hernández Iglesias, Oceanógrafo Universidad de Gdansk (Polonia), MSc en Oceanografía Física, Universidad de Gdansk (Polonia), Coordinador Técnico Convenio Interinstitucional CIAT - Ministerio de Agricultura para la Convocatoria 2008, Interventor de proyectos de agricultura y cambio climático.
2. Desarrollo de medicamentos a partir de plantas a cargo, de Gustavo Isaza Mejía, Químico, MSc en Farmacología, Miembro de la Sala Especializada de Medicamentos y Producción Biológica del INVIMA, Ministerio de la Protección Social.
3. Entomología agrícola, a cargo de Angelo Pallini Filho, Ingeniero Agrónomo Centro Regional Universitario de Espiritu Santo do Pinhal (Brasil), MSc en Fitosanidad, Universidad Federal de Lavras (Brasil), PhD. en Biología Poblacional University of Amsterdam (Holanda), Profesor Adjunto de la Universidad Federal de Viçosa (Brasil).
4. El papel estratégico del agua, a cargo de Álvaro Jaramillo, Ingeniero Agrónomo, MSc en Agrometeorología, Investigador Principal de CENICAFÉ.
5. Técnicas avanzadas en manejo integrado de plagas, a cargo de Nelson Augusto Canal Daza, Ingeniero Agrónomo, Universidad del Tolima, MSc en

- Entomología, Universidad São Paulo (Brasil), PhD. en Entomología
Universidad San Pablo (Brasil), Profesor Asociado Universidad del Tolima.
6. Control biológico de artrópodos, a cargo de Alberto Soto Giraldo, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Caldas, MSc en Entomología, Pontificia Universidad Católica de Chile, PhD. en Entomología, Universidade Federal de Viçosa (Brasil), Profesor Asociado de la Universidad de Caldas.
 7. Los nuevos desafíos de la era post-Genómica, a cargo de Álvaro León Gaitán Bustamante, Microbiólogo, Universidad de los Andes, PhD. en Fitopatología, Universidad de Cornell, (EUA), Coordinador de Programa e Investigador Principal de CENICAFÉ.
 8. Control del desarrollo folicular y ovulación en hembras de carne – IATF, a cargo de Rafael Silva Cipriano, Médico Veterinario, Centro Regional Universitario de Espírito Santo do Pinhal (Brasil), Especialista en Reproducción Animal, Universidad del Oeste Paulista, São Paulo (Brasil), MSc en Ciencia Animal Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo (Brasil), Candidato a PhD. en Reproducción Animal, Universidade de São Paulo (Brasil), Consultor / Instructor de la cadena de leche del servicio de apoyo a las micro y pequeñas empresas de São Paulo (Brasil).
 9. Bioética, a cargo de Orlando Mejía Rivera, Médico Cirujano, Especialista en Medicina Interna, Universidad de Caldas, Especialización en Literatura Hispanoamericana, Universidad de Caldas, MSc en Filosofía con énfasis en Epistemología, Universidad de Caldas, Profesor Titular del Departamento de Salud Pública de la Universidad de Caldas, Escritor.
 10. Biotecnología ambiental, a cargo de Amanda Lucía Mora Martínez, Química, MSc en Química, PhD. en Química, Directora del Instituto de Biotecnología Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
 11. Recuperación energética y material de porcinoza, a cargo de Carlos Alberto Peláez Jaramillo, Biólogo, MSc en Química Orgánica, PhD. en Bioquímica, Profesor del Instituto de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Antioquia.
 12. Interacción genotipo por ambiente, cómo medirla, interpretarla y sus implicaciones en la investigación agrícola, a cargo de Huver Elías Posada Suárez, Ingeniero Agrónomo, MSc en Producción de Cultivos con Énfasis en Mejoramiento, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, PhD. en Filosofía, University of Cornell (EUA), Investigador Científico III, CENICAFÉ.
 13. Bioprospección en plantas y hongos, a cargo de Lucía Atehortúa Garcés, Bióloga, MSc en Ciencias Biológicas, PhD. en Ciencias Biológicas, Profesora Titular, Universidad de Antioquia.
 14. Investigación con células madre, a cargo de Ismael Samudio, Bioquímico, PhD. en Genética, Profesor de la Universidad de Texas (EUA).

2011

1. Investigación con células madre, perspectivas bioética, científica y epistemológica, a cargo de Orlando Mejía Rivera, Médico Cirujano, Especialista en Medicina Interna, Especialización en Literatura Hispanoamericana, MSc en Filosofía con énfasis en Epistemología, Profesor Titular del Departamento de Salud Pública de la Universidad de Caldas, Escritor.
2. Enfoques y tendencias en investigación sobre cambio climático en Colombia, a cargo de Néstor Riaño, Ingeniero Agrónomo, PhD. en Fisiología y bioquímica vegetal, Líder Fisiología Vegetal de CENICAFÉ.
3. Variedades híbridas en cultivos semiperennes. Caso Café, ventajas y desventajas, a cargo de Huver Elías Posada Suárez, Ingeniero Agrónomo, MSc en Producción de Cultivos con Énfasis en Mejoramiento, PhD. en Mejoramiento genético, Investigador Científico III de CENICAFÉ.
4. Aportes de la biología molecular en la producción de biopolímeros a partir de residuos agroindustriales, a cargo de Juan Carlos Higueta, Microbiólogo, PhD. en Biología Celular y Molecular, Profesor Asociado Departamento de Ingeniería y Química de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
5. Conservación de forrajes mediante técnicas de ensilajes, a cargo de Emilio Manuel Aranda Ibáñez, Ingeniero Bioquímico, M.Sc del Colegio Superior de Agricultora Tropical, PhD de la Universidad Nacional Autónoma de México, profesor Investigador Adjunto en el Área de Fisiología y Nutrición Animal en el Colegio Posgraduados Campus Tabasco Cárdenas, México.
6. Tendencias y desafíos futuros en la investigación en mastitis, a cargo de Ynte Hein Schukken, Médico Veterinario, PhD en Epidemiología, Director General del Quality Milk Production Services de la Universidad de Cornell en Ithaca, ha sido Profesor de la Universidad de Utrecht en Holanda.
7. El espíritu investigativo, del asombro a la crítica, a cargo de Carlos Alberto Ospina Herrera, Filósofo, MSc en Filosofía, PhD. en Filosofía, Decano Facultad de Artes y Humanidades de la Universidad de Caldas.
8. Degradación de suelos y cambio climático, a cargo de Ildelfons Pla Sentis, Ingeniero Agrónomo, PhD. Soil Science, Profesor emerito de la Universitat de Lleida, Presidente de la sección de “Conservación de suelos y aguas” del SECS, Vicepresidente de la WASWC, Miembro de la Board de ISCO, Miembro del comité ejecutivo de la ESSC.
9. Proyecto innovar purificación, Tolima: Educación incluyente, pertinente y transformadora para el desarrollo local integral, a cargo de Eduardo Aldana Valdés, Ingeniero Civil, M.Sc Universidad de Illinois y PhD. en M.I.T, Profesor Titular de la Universidad de los Andes, Presidente del Consejo Superior de la

Universidad de Ibagué, Presidente de la Junta Directiva de INNOVAR Suroriente del Tolima.

10. Inmunología de la glándula mamaria, a cargo de Juan Carlos Rodríguez - Lecompte, Médico Veterinario Zootecnista, M.Sc en Microbiología, PhD en Patología, Profesor Adjunto del Departamento de Producción Animal de la Universidad de Manitoba en Canadá.

2012

1. Enfoques y tendencias en investigación en Mastitis. A cargo de Sofie Pierpers. MV, PhD en Salud Animal, Universidad de Ghent, Bélgica. Investigadora Asociada Universidad de Ghent, Bélgica.
2. Sistemas integrados de producción agropecuaria: tendencia hacia el desarrollo sustentable. A cargo de Jorge Navia Estrada, MSc PhD en Ciencias Agrarias con Énfasis en Suelos, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, Docente Facultad de Ciencias Agrícolas, Director de Recursos Forestales, Universidad de Nariño.
3. EUBIOSYS: hacia un equilibrio global macroecológico y microecológico. A cargo de Carlos Augusto Gonzalez Correa, MD, PhD, en Física Médica e Ingeniería Clínica, Universidad de Sheffield, Reino Unido. Coordinador Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad de Caldas.
4. Metabolómica, una asignatura pendiente en la investigación de las ciencias agropecuaria. A cargo de Gonzalo Taborda Ocampo, Licenciado en biología y química, Universidad de Caldas, Especialista en ciencia y tecnología de los alimentos, Universidad Autónoma de Madrid, España, MSc en Química, Universidad del Valle, PhD. en ciencias químicas, Universidad Autónoma de Madrid, España.
5. Tendencias en investigación en ciencia y tecnología de alimentos. A cargo de Aníbal Orlando Herrera Arévalo, Ingeniero de Alimentos de la Universidad INCCA de Colombia, MSc en Economía Agraria de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, PhD en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Autónoma de Madrid (España), Director del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.
6. Comunicación y transferencia de tecnología. A cargo de Jolanda Jansen, Zootecnista, PhD en Comunicación de la Universidad de Wageningen, Holanda. Profesora Departamento de Ciencia Animal Universidad de Wageningen, Holanda.
7. Enfoques y tendencias en la producción de vacunas de nueva generación. A cargo de Óscar J. Robin M., MV, MSc Inmunología y Virología Molecular, Universidad de Guelph. Vicepresidente científico Carval, Director Científico Animed.

8. La peste negra: historia y paradigmas. A cargo de de Orlando Mejía Rivera, Médico Cirujano, Especialista en Medicina Interna, Especialización en Literatura Hispanoamericana, MSc en Filosofía con énfasis en Epistemología, Profesor Titular del Departamento de Salud Pública de la Universidad de Caldas, Escritor.
9. Enfoques y tendencias en investigación en sistemas agroforestales pecuarios. A cargo de Jairo Mora Delgado, Zootecnista, PhD en Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible, Universidad de Costa Rica, Vicerrector Académico de la Universidad del Tolima.
10. Hongos y Biotecnología. A cargo de Laura Noemí Levin, Licenciada en Ciencias Biológicas, Universidad de Buenos Aires, Argentina, PhD en Ciencias Biológicas, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Jefe de Trabajos Prácticos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

2013

1. Avance en la producción de vacunas de última generación para acuicultura. A cargo de José Fernando Rodríguez, PhD, Director de Investigaciones Novartis Animal Health, Canadá.
2. Las mamas de Angelina Jolie, pruebas de diagnóstico genéricas. Una perspectiva científica, epistemológica y bioética. A cargo de Orlando Mejía Rivera. Médico Cirujano, Especialista en Medicina Interna, Especialización en Literatura Hispanoamericana, MSc en Filosofía con énfasis en Epistemología, Profesor Titular del Departamento de Salud Pública de la Universidad de Caldas, Escritor.
3. Nutrición de Rumiantes. A cargo de Juan Evangelista Carulla Fornaguera, zootecnista, MSc en Nutrición de Rumiantes, Universidad de Nebraska, USA, y PhD en Nutrición de Rumiantes , Universidad de Nebraska, USA. Docente Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.
4. Enfoques y tendencias en investigación en enfermedades infecciosas reproductivas en bovinos. A cargo de Jorge Zambrano, Médico Veterinario, MSc. En Medicina Veterinaria Preventiva, Universidad de California, USA, y PhD En Medicina Veterinaria Preventiva, Universidad de California, USA. Docente Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.
5. Clonación y transgenia en cerdos para xenotransplantes. A cargo de José Luzardo Estrada, Médico Veterinario, Universidad Nacional de Colombia, MSc en genética y reproducción, Universidad Nacional de Colombia, PhD en

reproducción animal, North Carolina State University. Assistant Research Professor Sugery, School Medicine, Indiana University.

6. Tres puntos críticos en la elaboración de ensilajes. A cargo de Gaston R. Pichard Descalzi, Ingeniero Agrónomo, Pontificia Universidad Católica de Chile PhD, Cornell University, USA, Profesor titular de Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Zootecnia , Pontificia Universidad Católica de Chile.
7. Perspectivas de la glicómica en la investigación biomédica. A cargo de Juan Guillermo Maldonado, MVZ Universidad de los Llanos, MSc en Inmunología Universidad de Antioquia, PhD en Inmunología Universidad de Rennes 1, Francia, Director Escuela de Veterinaria, Universidad de Antioquia.

2014

1. Tendencias del Postgrado en Iberoamérica. A cargo de Dr. Victor Cruz Cardona, Director General de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrados – AUIP.
2. Tendencias futuras en investigación en sanidad mamaria. A cargo de Dr. Gregory P Keefe, Universidad de la Isla del Príncipe Eduardo, Canadá.
3. El desarrollo del Instituto de Investigaciones en estratigrafía la Universidad de Caldas y su aporte a las geociencias del país. A cargo de Dr. Andrés Pardo, Universidad de Caldas
4. La investigación, una herramienta efectiva en la generación de valor agregado en las cadenas vegetales: caso alimentos funcionales. A cargo de Dr. Misael Cortés, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.
5. Los alimentos transgénicos, los efectos sobre la salud humana, y el principio precautorio. Una reflexión desde la bioética y la salud pública. A cargo de Dr. Orlando Mejía Rivera, Universidad de Caldas
6. Tendencias en investigación en riesgo epidemiológico. A cargo de Dr. Javier Sánchez, Universidad de la Isla del Príncipe Eduardo, Canadá.
7. Enfoques y tendencias en investigación en bioinformática para la biodiversidad. A cargo de Dr. Gustavo Isaza, Universidad de Caldas.
8. Enfoques y tendencias en investigación en biotecnología agrícola. A cargo de Dr. Gerardo Gallego, Biotecnología Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT
9. Programa nacional de mejoramiento genético animal. A cargo de Dr. Carlos Manrique, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá
10. El rol de las plantaciones forestales en la conservación de la biodiversidad. A cargo de Dr. Gabriel Jaime Castaño Villa, Universidad de Caldas.

2015

1. Impacto de la biotecnología en los avances científicos del siglo XXI. A cargo de la Dra. Martha Orozco Cárdenas, Plant Transformation Research Center de la Universidad de California, Riverside, USA.
2. Microorganismos en biopelículas: resistencia ambiental y a agentes antimicrobianos. A cargo de la Dra. Alejandra Andrea Latorre, Universidad de Concepción, Chile.
3. Nuevos horizontes en criopreservación y evaluación del semen porcino. A cargo del Dr. Armando Quintero Moreno, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
4. Generación de hidrógeno y aplicaciones a los procesos avanzados de oxidación. A cargo del Dr. José Peral Pérez, Universidad Autónoma de Barcelona, España.
5. Abordaje y perspectiva de investigación en frutales. A cargo del Dr. Claudio Horst Bruckner, Centro Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico – UFV, Brasil.
6. Adaptación al cambio climático. A cargo del Dr. Néstor Miguel Riaño Herrera, Gestión Ambiental y Seguridad Alimentaria – GASA, Manizales, Colombia.
7. ¿Qué es eso del Big Data en la investigación en genómica? A cargo del Dr. Marco Aurelio Cristancho, Director Científico del Centro de Bioinformática y Biología Computacional – BIOS, Manizales, Colombia.
8. La geología del NW de Colombia y su relación con la evolución del istmo de Panamá y el gran intercambio biótico entre las Américas. A cargo del Dr. Andrés Pardo, Director del Instituto de Investigación en Estratigrafía, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
9. Mejoramiento genético de plantas. A cargo del Dr. Franco Alirio Vallejo, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia.
10. Enfoques y tendencias en investigación en biotecnología agrícola. A cargo del Dr. Gerardo Gallego, Biotecnología Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, Palmira, Colombia.
11. De la oreja perdida de Van Gogh a la oreja clonada de Van Gogh: El arte híbrido y las huellas del trans humanismo. A cargo del Dr. Orlando Mejía Rivera, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
12. El efecto de inmunomodulantes sobre macrófagos. A cargo del Dr. Juan Carlos Rodríguez Lecompte, Profesor Asociado - Inmunología, del Departamento de Patología y Microbiología del Atlantic Veterinary College, Canadá.

2016

1. Mejoramiento genético y biotecnología, a cargo de Ricardo Acuña, Biólogo, Universidad de los Andes; MSc en Biología Celular, Universidad Javeriana; PhD en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Colombia, Postdoctorado en la Universidad de Cornell. Investigador Científico en Mejoramiento asistido por herramientas biotecnológicas, Cenicafé, Colombia
2. Enfoques y tendencias en investigación en biotecnología agrícola. A cargo de Gerardo Gallego, PhD, Biotecnología Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, Palmira, Colombia.
3. Medicina Veterinaria y Zootecnia en Canadá: una visión académica e investigativa. A cargo de Ana Ulmer Franco, MVZ, Universidad de Caldas, Colombia. MSc Science in Animal Science, University of Alberta, Canadá. PhD in Animal Science, University of Alberta, Canadá. Ministerio de Agricultura y Silvicultura, Gobierno Provincial de Alberta, Canadá. Veterinario de Programas, Sección de Salud Animal y de Juan Carlos Rodríguez Lecompte, MVZ, Universidad de Caldas, Colombia. MSc Microbiology/immunology, Universidad Javeriana, Colombia. PhD in Immuno-Virology, Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island, Canadá. Associate Professor - Immunology and Poultry Diseases, Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island, Canadá.
4. “Disease mongering” la invención, promoción, tráfico y sobre diagnóstico de enfermedades, a cargo de Orlando Mejía Rivera, Médico Cirujano, Especialista en Medicina Interna, Universidad de Caldas. Especialización en Literatura Hispanoamericana, Universidad de Caldas. MSc en Filosofía con énfasis en Epistemología, Universidad de Caldas. Profesor Titular del Departamento de Salud Pública de la Universidad de Caldas, Escritor.
5. Eficiencia de utilización de nutrientes por las hortalizas. A cargo de Herminia Emilia Martínez, Ingeniera Agrónoma, Escuela Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Brasil. MSc en Nutrición y Pastos, Escuela Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Brasil. PhD en Ciencias del Suelo y Nutrición Vegetal, Escuela Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Brasil. Profesora del Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Brasil.
6. La integración de árboles y arbustos forrajeros en la producción animal. A cargo de Carlos Humberto Esquivel, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, MSc en producción animal, Universidad de Reading Inglaterra; PhD en Agroforestería Tropical, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza- CATIE en Costa Rica. Universidad Autónoma de Yucatán, México.
7. El paradigma de la especialización ecológica en un escenario de cambio climático. A cargo de Francisco E. Fontúrbel, Licenciado en Ciencias Biológicas, Universidad Mayor de San Andrés. MSc en Producción, Manejo y

Conservación de Recursos Naturales, Universidad de Los Lagos. PhD en Ecología y Biología Evolutiva, Universidad de Chile. Investigador asociado, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

2017

1. Methane production in dairy cows, individual cow variability in methane production. Edward Hernando Cabezas García, Zootecnista, Universidad Nacional, Sede Bogota; MSc en Ciencia Animal y Pastos, Universidad de Sao Paulo (Brasil), PhD en Ciencia Animal - Nutrición Rumiantes, Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas. Docente de la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior.
2. Inmunidad de hato: Su importancia en el control de Enfermedades que afectan la Reproducción en Bovinos. Jorge Luis Zambrano Varón, Médico Veterinario, Universidad Nacional de Colombia; Especialización Food Animal Reproduction & Herd Health, University of California (USA); MSc Preventive Veterinary Medicine, University of California (USA); PhD Comparative Pathology, University of California (USA). Profesor Asociado de la Universidad Nacional sede Bogotá.
3. Genética de poblaciones de *Phytophthora infestans* en los Estados Unidos: lo que aprendimos en investigaciones futuras. Giovanna Danies, Bióloga y Microbióloga, Universidad de los Andes; MSc en Ciencias Biológicas con énfasis en Microbiología, Universidad de los Andes; PhD en Fitopatología de Cornell University. Profesora asistente en el departamento de Diseño de la Universidad de los Andes. Líder en la creación de la opción en Biodiseño.
4. Biodiversidad, biotecnología y economía. Lucía Atehortua Garcés, Bióloga, Universidad de Antioquia; MSc en Ciencias Biológicas, City University Of New York; PhD en Ciencias Biológicas, City University Of New York. Profesora Titular de la Universidad de Antioquia, y Coordinadora del Grupo de Biotecnología de la Universidad de Antioquia.
5. El problema del acceso a los recursos genéticos en la investigación científica en Colombia. Alejandro Chaparro Giraldo, Ingeniero Agrónomo, Universidad del Tolima; MSc en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia; PhD Genética y Mejoramiento de Plantas, Universidad de Sao Paulo (Brasil). Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.
6. Células madre adultas para la regeneración tisular: Retos por superar. Dr. Carlos Hugo Escobar, Médico y cirujano general, Universidad de Caldas; MSc en Biología Molecular y Biotecnología, Universidad Tecnológica de Pereira; PhD en Ciencias Biomédicas, Universidad Nacional de Colombia. Profesor Investigador Asociado del Grupo de Ciencias Básicas en Salud de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud.

7. Enfoques y tendencias en investigación en fitomejoramiento. Franco Alirio Vallejo Cabrera, Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira; MSc en Genética y Fitomejoramiento, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, e ICA; PhD, Universidad de Sao Paulo, Brasil. Maestro Universitario, Profesor Emérito, Profesor Titular de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.
8. Enfoques y tendencias en investigación en biotecnología agraria. Gerardo Gallego, Biólogo, Universidad del Valle; PhD en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia. Investigador y Coordinador del Laboratorio de Biotecnología Vegetal del Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, Palmira, Colombia.
9. Microbiología de la patología mamaria. Marcelo Chaffer, Doctor en Medicina y Tecnología Veterinarias, Universidad de la Republica Uruguay; PhD. en Ciencias Animales, Universidad Hebrea de Jerusalén (Israel). Asesor en Calidad de Leche, California USA.
10. Conciencia y comunicación. Carlos Arturo Sánchez, Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad de Caldas; MSc en Patología, Universidad Nacional Autónoma de México, PhD en Ciencias de la Educación, Rudecolombia y Universidad de Caldas. Profesor de histología y patología de la Universidad de Caldas.
11. Introducción a la teoría evolutiva en la medicina. Orlando Mejía Rivera, Médico Cirujano, Especialista en Medicina Interna, Universidad de Caldas. Especialización en Literatura Hispanoamericana, Universidad de Caldas. MSc en Filosofía con énfasis en Epistemología, Universidad de Caldas. Profesor Titular del Departamento de Salud Pública de la Universidad de Caldas, Escritor.

La Universidad de Caldas en su conjunto dispone de una agenda de eventos muy dinámica y con gran variedad de temáticas que incluyen aspectos relevantes del entorno social y económico de la región y el país, así como temas ambientales que definen las necesidades de desarrollo que la sociedad enfrenta. Una muestra de esta dinámica se puede observar en uno de los boletines virtuales diarios (denominados *Universidad al Día*) en donde se consigna la agenda de eventos de interés para toda la comunidad universitaria, el cual se anexa.

De otro lado, es preciso anotar que la Universidad de Caldas considera la interdisciplinariedad como la interacción de diferentes profesiones para la comprensión integral de los fenómenos sociales y naturales, constituyendo por tanto uno de los pilares institucionales en la formación del investigador en términos de su capacidad para entender el entorno social y geopolítico de la ciencia. Como se puede apreciar en la Tabla 4.2, la mayoría de los docentes encuestados (76.5) han

considerado alta o muy alta la eficacia y la pertinencia de la interdisciplinariedad en el proceso de formación doctoral.

Tabla 4.2 Interdisciplinariedad

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT
Docentes	La Universidad define la interdisciplinariedad como la interacción de diferentes profesiones para la comprensión integral de los fenómenos sociales y naturales". ". De acuerdo con esta definición, califique este criterio con respecto a su:	2017							
	a. Eficacia (grado en que es aplicada).		0%	0%	5.9%	17.6%	35.3%	41.2%	17
	b. Pertinencia (correspondencia con las asignaturas del plan curricular).		0%	0%	5.9%	17.6%	29.4%	47.1%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

Finalmente es importante considerar que el Programa exige a cada estudiante la realización de, por lo menos uno de los semestres regulares del plan de estudios, en una actividad denominada pasantía, la cual se define como un conjunto de actividades académicas que se realiza una vez el estudiante apruebe el examen de candidatura. Se debe realizar en una institución con reconocimiento de la comunidad científica internacional, dedicada a actividades afines a la tesis doctoral del estudiante, con la cual exista un convenio interinstitucional vigente con la Universidad de Caldas. El contenido de la pasantía debe estar previamente programado como asignaturas electivas y actividades de investigación del estudiante, y por tanto debe desarrollarse en el área específica de la tesis doctoral; tendrá una duración mínima de un semestre. Por las características de la pasantía es viable considerarla como un espacio académico orientado a la formación de un investigador con sensibilidad social e integral en la comprensión del entorno geopolítico.

CARACTERÍSTICA 11. Flexibilidad curricular

Como está consignado en el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad de Caldas, el criterio de flexibilidad deberá entenderse en dos sentidos, interno y externo, de tal manera que se puedan flexibilizar los programas académicos, fomentar la autodirección del currículo, validar actividades realizadas en otras universidades, validar acciones no universitarias que realicen los estudiantes para acreditar en los currículos, fomentar las asignaturas polivalentes (válidas para varios

programas), introducir el sistema de créditos para todas las actividades académicas (asignaturas, seminarios, cursos cortos, talleres y similares) que tengan que ver con el desarrollo curricular. La flexibilidad implica la adopción de actividades continuas de proyección, de investigación y de currículos, que vuelvan más eficiente el uso del tiempo y del espacio físico. Los cursos formales de la universidad, en la medida de lo posible, deberán abrirse a toda la comunidad regional. Es necesario dejar claro que el concepto de flexibilidad debe ir a la par con la exigencia de calidad y de rigor académico, creando mecanismos en todas las facultades para que estas dos condiciones se cumplan a cabalidad. La flexibilidad y apertura del plan de estudios y de su ejecución y evaluación, implica transformaciones en el currículo a nivel de objetivos, de contenidos, del proceso de enseñanza-aprendizaje, de los recursos y, finalmente, de la evaluación. En síntesis para la Universidad de Caldas la flexibilidad se concibe como "las opciones múltiples y variadas que brinda a sus estudiantes para que alcancen su proyecto de vida académica, lo que hace que el currículo sea abierto y garantice la contextualización permanente".

Atendiendo a estas directrices, el Programa de doctorado en Ciencias Agrarias está concebido con una flexibilidad cercana al 100%, dado que con la única excepción de la asignatura denominada Filosofía de la Ciencia (4 créditos), todas las actividades académicas son electivas; del mismo modo se prevé que el 100% de las actividades académicas desarrolladas por el estudiante tengan relación directa con su Tesis Doctoral.

La flexibilidad del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias se concibe en tres momentos fundamentales para la formación:

En primer lugar en el ingreso de los aspirantes, para permitir que profesionales con diferentes perfiles, historias académicas y laborales sean admitidos en el programa.

En segundo lugar, en el proceso de formación para permitir a los estudiantes diseñar, de manera orientada, diferentes itinerarios académicos consistentes con su propio perfil e historia académica y laboral, con sus objetivos y expectativas y con los objetivos generales del programa, además, le permite transitar ese itinerario a un ritmo determinado especialmente por sus objetivos, por sus capacidades y por los énfasis y áreas de mayor interés. El Programa prevé la permanente creación de asignaturas (tópicos avanzados en Ciencias, y Electivas de Profundización), o la opción de cursarlas en diferentes instituciones nacionales y extranjeras, en concordancia con las necesidades derivadas de la tesis doctoral. Esto último, contribuye a la flexibilidad en el perfil, por cuanto el estudiante puede, dentro de un marco institucional de perfil de egresado, tener un perfil propio de acuerdo a sus preferencias y oportunidades previstas. Una de las particularidades más

sobresaliente del Programa es su propuesta curricular, orientada a brindar la máxima flexibilidad.

En la tabla 4.3 se relacionan las actividades académicas adelantadas por los estudiantes del Doctorado en Ciencias Agrarias en otras universidades e instituciones nacionales o extranjeras, denominadas en el Programa como **Articulaciones**. Las articulaciones son las actividades académicas que el programa de Doctorado en Ciencias Agrarias ha adelantado de manera conjunta con otras instituciones nacionales o extranjeras para lograr sus objetivos misionales, particularmente para garantizar la flexibilidad curricular y la movilidad de sus estudiantes.

Cabe destacar que 16 estudiantes del Doctorado adelantaron actividades académicas en instituciones de Austria, Brasil, Chile, China, Estados Unidos de América, Francia, España, México y Canadá. Igualmente, 17 actividades académicas del Doctorado fueron realizadas por los estudiantes en universidades nacionales diferentes a la Universidad de Caldas. Lo anterior, demuestra el aprovechamiento de ofertas académicas externas por parte del programa. La ampliación de la movilidad académica del programa de doctorado a entidades como universidades e institutos permite sin duda visibilizar el programa a nivel internacional. Hasta la fecha se registran 21 pasantías realizadas por los estudiantes del Programa.

Al momento de la elaboración del presente informe de Autoevaluación, el Doctorado cuenta con 20 egresados y 23 estudiantes, todos ellos han tenido un total de 96 articulaciones con entidades nacionales (49) e internacionales (47). Del total de articulaciones, 35 se han realizado en el marco de convenios suscritos (Tabla 4.3). Los datos anteriores demuestran la dinámica de las relaciones del doctorado con diferentes entidades nacionales y extranjeras, principalmente a través de la realización de pasantías de investigación y de la participación de investigadores en los Comités Tutoriales de los estudiantes

Tabla 4.3 Articulaciones del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas con instituciones nacionales y extranjeras

No.	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD	PERÍODO
1.	Pasantía y tesis doctoral	Julián Estrada Álvarez	Colegio de Posgraduados de México	2010-1
2.	Tesis Doctoral	Julián Estrada Álvarez	Universidad Católica de Chile	2009-2011
3.	Electivas de profundización: Genética cuantitativa y Marcación molecular	Nelson Ceballos A	U. Nacional de Colombia sede Palmira	2010-1 y 2

No.	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD	PERÍODO
4.	Pasantía Electiva de profundización: Métodos de Mejoramiento Genético Vegetal	Nelson Ceballos A	Plant Transformation Research Center de la Universidad de California, Riverside, USA	2011-2
5.	Tesis doctoral	Carlos Eduardo Giraldo	Universidad Autónoma de Barcelona, España	2009-2012
6.	Tesis doctoral	Carlos Eduardo Giraldo	Universidad de Texas, USA	2009-2012
7.	Tesis doctoral	Carlos Eduardo Giraldo	Universidad Federal Minas Gerais, Brasil.	2009-2012
8.	Pasantía	Sandra Montoya Barreto	Universidad do Paraná	2012-1
9.	Tesis doctoral	Sandra Montoya Barreto	Universidad de Buenos Aires	2009-2012
10.	Tesis doctoral	Alberto Grajales Q	U. Nacional de Colombia sede Bogotá	2009-2012
11.	Electiva de profundización: Microbiología del suelo	Gloria María Restrepo	U. Nacional de Colombia sede Palmira	2011-1
12.	Pasantía	Gloria María Restrepo	EMBRAPA, Brasil	2012-2
13.	Tesis doctoral	Gloria María Restrepo	U. Nacional de Colombia sede Manizales	2009-2013
14.	Tesis doctoral	Gloria María Restrepo	Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia	2009-2013
15.	Pasantía y Tesis doctoral	Marlyn Hellen Romero	Universidad Austral de Chile	2011-1 2010-2013
16.	Electiva de profundización: Biología Celular y Biología Molecular.	María del Rosario Castañeda	U. Tecnológica de Pereira	2011-2
17.	Pasantía	María del Rosario Castañeda	Universidad de Sao Paulo (Brasil)	2012-2
18.	Pasantía	María del Rosario Castañeda	Agencia Internacional de Energía Atómica (Austria)	2012-2
19.	Electiva de Profundización: Evolución Avanzada	María del Rosario Castañeda	Universidad del Tolima	2013-1
20.	Tesis doctoral	Katherin Castro	U. de Antioquia Medellín, Colombia	2010-2014
21.	Tesis doctoral	Katherin Castro	U Nacional de Colombia Sede Medellín	2010-2014
22.	Pasantía	Katherin Castro	Universidad de Castilla La Mancha, España	2013-2
23.	Electiva de profundización: Métodos de Mejoramiento Genético Vegetal	Juan Carlos García López	U. Nacional de Colombia sede Palmira	2011-2
24.	Electiva de profundización: Métodos Estadísticos en la Investigación Agropecuaria	Juan Carlos García López	U. Nacional de Colombia sede Palmira	2011-2
25.	Electiva de profundización: Genética cuantitativa	Juan Carlos García López	U. Nacional de Colombia sede Palmira	2012-1
26.	Electiva de profundización: Sistemas de Información Geográfica Avanzada	Juan Carlos García López	U. Nacional de Colombia sede Palmira	2012-2

No.	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD	PERÍODO
27.	Tesis doctoral	Germán Gómez L.	U. de Murcia, España	2011-2015
28.	Tesis doctoral	Oscar Betancur H	Corpoica, Bogotá	2011-2015
29.	Tesis doctoral	Luis Alberto Gonzales	U Nacional de Colombia, Sede Medellín	2010-2015
30.	Tesis doctoral	Luis Alberto Gonzales	U. Tecnológica de Pereira	2011-2015
31.	Tesis doctoral	Nestor Alonso Vila	U. Austral de Chile	2011-2015
32.	Tesis doctoral	Nestor Alonso Vila	Univesity of Prince Edward Island, Canadá.	2011-2015
33.	Pasantía	Eduardo Javid Corpas	U. de Zaragoza	2014-2
34.	Tesis doctoral	Eduardo Javid Corpas	U. del Cauca, Colombia	2011-2015
35.	Tesis doctoral	Eduardo Javid Corpas	U. del Quindío - Colombia	2011-2015
36.	Tesis doctoral	Jorge Alberto Sánchez	U. Nacional de Colombia, sede Palmira	2010-2016
37.	Tesis doctoral	Jorge Alberto Sánchez	U. Nacional de Colombia, sede Bogotá	2010-2016
38.	Pasantía	Jorge Alberto Sánchez	U. de Florida, USA	2014-2
39.	Tesis doctoral	Paulo César Duque	U. de Concepción, Chile	2012-2017
40.	Tesis doctoral	Paulo César Duque	Delaval, USA	2012-2017
41.	Pasantía	Paulo César Duque	U. de Cornell	2012-1
42.	Pasantía Tesis doctoral Electiva de profundización: Métodos de Mejoramiento Genético Vegetal Electiva de profundización: Fisiología vegetal	Andrés Mauricio Villegas	Centro de investigación agronómica (CIRAD), Francia. Intitut de Recherche pour le Développement (IRD), Francia	2013-2016
43.	Pasantia	Indira Isis García	Dirección General de Desarrollo Académico – UADY, México	2014-1
44.	Pasantía	Indira Isis García	U. Nacional de Colombia, sede Palmira	2014-2
45.	Tesis doctoral	Indira Isis García	U. del Tolima	2012-2016
46.	Tesis doctoral	Indira Isis García	U. de Yucatan, México	2012-2016

No.	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD	PERÍODO
47.	Tesis doctoral	Indira Isis García	U. de Antioquia	2012-2016
48.	Pasantía	Pedro J. Barragán	Instituto de Tecnología Alimentaria (INTAL)	2015-1
49.	Tesis doctoral	Pedro J. Barragán	U. del Valle	2012-...
50.	Tesis doctoral	Pedro J. Barragán	U. del Quindío	2012-...
51.	Pasantía	Liliana Ma. Vargas	China National Engineering Research Center	2014-1
52.	Tesis doctoral	Liliana Ma. Vargas	U. Tecnológica de Pereira	2013-...
53.	Tesis doctoral	Dyro Alexis Giraldo B.	U. de Antioquia	2013-...
54.	Electivas de profundización: Química y fertilidad de suelos	Diego Andrés Ospina	U. Nacional de Colombia sede Palmira	2015-2
55.	Electivas de profundización: Herramientas bioinformáticas	Diego Andrés Ospina	U. de Alberta, Canadá	2016-1
56.	Tesis doctoral	Diego Andrés Ospina	U Tolima	2013-...
57.	Tesis doctoral	Diego Andrés Ospina	U. Nacional de Colombia sede Medellín	2013-...
58.	Pasantía y Electivas de profundización: Epidemiología II e Introducción a la bioinformática	Claudia Cobo Ángel	Canadian Bureau For International Eduaction, Canadá	2015-2
59.	Tesis doctoral	Claudia Cobo Ángel	Univesity of Prince Edward Island, Canadá.	2014-...
60.	Tesis doctoral	Claudia Cobo Ángel	Universidad de Glasgow, Escocia	2014-...
61.	Tesis doctoral	Dora Janeth García	U. de Antioquia	2015-..
62.	Tesis doctoral	Walter Ricardo López	Cenicafé	2015-...
63.	Tesis doctoral	Walter Ricardo López	University of Alberta, Canadá	2015-...
64.	Pasantía	Andrés Chávez Salazar	Centro de Desarrollo de productos Bióticos, México	2015-2
65.	Tesis doctoral	Andrés Chávez Salazar	U. del Quindio	2014-...
66.	Tesis doctoral	Andrés Chávez Salazar	U. Nacional de Colombia, sede Medellín	2014-...
67.	Tesis doctoral	Yesica Alejandra Patiño	U. de Buenos Aires, Argentina	2014-...

No.	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD	PERÍODO
68.	Tesis doctoral	Yesica Alejandra Patiño	U. Nacional de Colombia, sede Medellín	2014-...
69.	Tópicos Avanzado en Ciencias Morfología Avanzada de Insectos	Julián Andrés Valencia Arbeláez	Universidad del Tolima	2015-1
70.	Tesis doctoral	Julián Andrés Valencia Arbeláez	Washington State University, USA	2015-...
71.	Electiva de profundización: Morfometría biológica	Julián Andrés Valencia Arbeláez	U. de Antioquia	2016-1
72.	Pasantía Electiva de profundización: Herramientas Bioinformáticas	Julián Andrés Valencia Arbeláez	U. Nacional de Colombia, sede Bogotá	2016-2 2017 - 1
73.	Tesis doctoral	Carlos Mario Duque Cañas	U. Nacional de Colombia, sede Bogotá	2014-...
74.	Tesis doctoral	Carlos Mario Duque Cañas	Universidad de Florida, USA	2014-...
75.	Tesis doctoral	Carlos Mario Duque Cañas	Gestión Ambiental y Seguridad Alimentaria – GASA, Colombia	2014-...
76.	Pasantía	Carlos Mario Duque Cañas	Universidad Estadual Paulista (UNESP)	2017-1
77.	Tesis doctoral	Ana María López	U. Tecnológica de Pereira	2015-...
78.	Tesis doctoral	Ana María López	U. Federal de Viçosa (Brasil).	2015-...
79.	Tesis doctoral	Ana María López	U. Nacional de Colombia, sede Medellín	2016 -...
80.	Tesis doctoral	Liliana Isaza Valencia	U. Tecnológica de Pereira	2015-...
81.	Tesis doctoral	Liliana Isaza Valencia	Cenicafé	2015-...
82.	Tesis doctoral	Ana María Colonia Orozco	Universidad Católica De Temuco, Chile	2015-...
83.	Tesis doctoral	Ana María Colonia Orozco	Universidad Austral, Chile	2015-...
84.	Tesis doctoral	Julián Alonso Valencia Giraldo	Universidad de Girona, España	2016-...
85.	Tesis doctoral	Julián Alonso Valencia Giraldo	Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela	2016-...
86.	Tesis doctoral	Juan Felipe Velasco Bolaños	Ghent University, Bélgica	2016-...
87.	Tesis doctoral	Juan Felipe Velasco Bolaños	Universidad de Montreal, Canadá	2016-...
88.	Tesis doctoral	Lina María Londoño Giraldo	Universidad Católica de Manizales, Colombia	2016-...
89.	Tesis doctoral	Lina María Londoño Giraldo	Laboratorio de Foodómica, Madrid, España	2016-...

No.	ACTIVIDAD ACADÉMICA	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD	PERÍODO
90.	Tesis doctoral	Óscar Adrián Guzmán Piedrahita	Ohio State University, USA	2016-...
91.	Tesis doctoral	Óscar Adrián Guzmán Piedrahita	Cenicafé	2016-...
92.	Tesis doctoral	Rafael Ricardo Moncada	Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira	2016-...
93.	Tesis doctoral	Bernardo Villegas Estrada	Universidad de Nebraska, Estados Unidos.	2017-2...
94.	Tesis doctoral	Sandra Bibiana Aguilar Marín	U. de Alberta, Canadá	2017-2
95.	Tesis doctoral	Carlos Alberto Parra Salinas	Purdue University, USA	2017-2
96.	Tesis doctoral	Beatriz Elena Padilla	Cenicafé	2017-2...

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, la Universidad de Caldas ha suscrito numerosos convenios interinstitucionales con entidades nacionales e internacionales para cooperación académica conjunta, de estos, 38 convenios vigentes (20 internacionales y 18 nacionales) están disponibles para facilitar, promover y garantizar la realización de pasantías de investigación por parte de los estudiantes del programa, así como ejecutar acciones y proyectos conjuntos para fortalecer la flexibilidad y los procesos investigativos del Doctorado (ver Tabla 4.4).

Tabla 4.4 Convenios suscritos por la Universidad de Caldas con universidades e instituciones nacionales e internacionales disponibles para las actividades académicas del Doctorado

N°	IDENTIFICACIÓN	INSTITUCIÓN	TIPO DE CONVENIO	VIGENCIA	RESPONSABLE
1.	1997	Universidad de Sevilla	Convenio Marco de Cooperación	Indefinido	Oficina de Internacionalización
2.	2007-001	Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado	Convenio Marco de Cooperación	Indefinido	Rector Universidad de Caldas
3.	2009-012	Universidad de Valencia y Alma Mater (España)	Convenio Marco de Cooperación	Indefinido	Oficina de Internacionalización
4.	2009-015	Instituto Caraguata, Brasil	Convenio Marco de Cooperación	Indefinido	Oficina de Internacionalización

N°	IDENTIFICACIÓN	INSTITUCIÓN	TIPO DE CONVENIO	VIGENCIA	RESPONSABLE
5.	2009 - 018	Universidad de Talca Chile	Convenio General de Colaboración Académica	Diciembre de 2009 indefinido	Francisco Javier Henao Uribe
6.	2011-023	Programa Orteluis – Red Universitaria	Convenio Marco de Cooperación entre 31 Universidades	Indefinido	Oficina de Internacionalización
7.	2012-01	Universidad Autónoma de Barcelona	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Oficina de Internacionalización
8.	2012-039	Universidad Surcolombiana	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
9.	2012-054	Universidad de EAFIT	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
10.	2012-057	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Convenio Marco de Cooperación	5 años y prorrogado hasta septiembre de 2022	Rector Universidad de Caldas
11.	2013 – 02	Facultades Integradas Do Brasil (Unibrasil)	Convenio Marco de Cooperación	5 años Prórroga automática	Oficina de Internacionalización
12.	2013-010	Université De Liège (Bélgica)	Convenio Marco de Cooperación	Indefinido	Oficina de Internacionalización
13.	2013-006	Universidad Estadual de Campinas UNICAMP (BRASIL)	Convenio Marco de Cooperación	Indefinido	Oficina de Internacionalización
14.	2013-008	Universidad de Amazonia	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
15.	2013 – 20	Universidad Autónoma de Puebla (México)	Convenio Marco de Cooperación	5 años Prórroga automática	Oficina de Internacionalización
16.	2013 – 021	Universidad de la Salle	Convenio Marco de Cooperación	10 años	Rector Universidad de Caldas
17.	2013 - 26	Universidad Pontificia de Paraná	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Oficina de Internacionalización
18.	2013-042	Universidad de Antioquia	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
19.	2013 – 058	Universidad Simón Bolívar	Convenio Marco de Cooperación	10 años	Rector Universidad de Caldas

N°	IDENTIFICACIÓN	INSTITUCIÓN	TIPO DE CONVENIO	VIGENCIA	RESPONSABLE
20.	2013 – 063	Universidad de Cundinamarca	Convenio Marco de Cooperación	7 años	Rector Universidad de Caldas
21.	2014-004	Universidad Nacional San Pedro, Peru	Convenio Marco de Cooperación	Indefinido	Oficina de Internacionalización
22.	2014-010	Universidad de Guanajuato, México	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Oficina de Internacionalización
23.	2014 - 011	Universidad Autónoma del Estado de México	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Oficina de Internacionalización
24.	2014-013	Universidad Nuestra Señora de la Paz, Bolivia	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Oficina de Internacionalización
25.	2014-014	Universidad Federal de Mato Grosso	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Oficina de Internacionalización
26.	2014-015	Universidad Federal Minas Gerais	Movilidad Académica	5 años	Oficina de Internacionalización
27.	2014-016	Universidad Federal de Goiás	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Oficina de Internacionalización
28.	2015-034	Universidad del Tolima	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
29.	2015-039	Universidad de Cartagena	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
30.	2015-044	Universidad Metropolitana de Barranquilla	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
31.	2016 - 020	Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	Convenio Marco de Cooperación	3 años	Rector Universidad de Caldas
32.	2016-053	Instituto Universitario de la Paz	Convenio Marco de Cooperación	6 años	Francisco J Henao
33.	2016-069	Universidad del Pacífico	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
34.	2016-024	Universidad Industrial de Santander	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas
35.	2017 - 002	Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC)	Convenio Marco de Cooperación	4 años	Rector Universidad de Caldas
36.	2017-009	Universidad de Nariño	Convenio Marco de Cooperación	5 años	Rector Universidad de Caldas

N°	IDENTIFICACIÓN	INSTITUCIÓN	TIPO DE CONVENIO	VIGENCIA	RESPONSABLE
37.	2017 - 021	Universidad el Bosque	Convenio Marco de Cooperación	3 años	Rector Universidad de Caldas

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla sintetiza las percepciones y valoraciones de los estudiantes y profesores del Doctorado sobre la flexibilidad curricular que el programa y la Universidad ofrecen (Tabla 4.5).

Tabla 4.5 Flexibilidad curricular

USUARIO	PREGUNTA	PERIODO	0	1	2	3	4	5	TOT.
Estudiantes	La Universidad define la flexibilidad curricular como: "las opciones múltiples y variadas que brinda a sus estudiantes para que alcancen su proyecto de vida académica, lo que hace que el currículo sea abierto y garantice la contextualización permanente". Califique este criterio en el plan de estudios de su programa con, respecto a su:	2017							
	a.Aplicación		0%	0%	8.7%	4.3%	17.4%	69.6%	23
	b.Eficacia (alcance de su propósito)		0%	0%	8.7%	4.3%	17.4%	69.6%	23
Docentes	La Universidad define la flexibilidad curricular como: "las opciones múltiples y variadas que brinda a sus estudiantes para que alcancen su proyecto de vida académica, lo que hace que el currículo sea abierto y garantice la contextualización permanente". Califique este criterio en el plan de estudios del programa de postgrado que usted se encuentra evaluando, respecto a su:	2017							
	a. Aplicación		0%	0%	0%	0.24%	0,29%	0,47%	17
	b.Eficacia (alcance de su propósito).		0%	0%	11.8%	0.12%	0,35%	0,41%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

De la totalidad de los estudiantes encuestados, el 94,45% consideran que la aplicación y la eficacia de la flexibilidad curricular del programa alcanzan su propósito en un nivel alto y muy alto. Del 79,2% al 83,3% de los docentes consideran que el programa alcanza el propósito en términos de flexibilidad curricular (aplicación, Eficacia, orientación académica y liderazgo) en un nivel alto y muy alto. En términos operativos, cabe resaltar que de los 100 créditos del programa de Doctorado, 96 cumplen el criterio de flexibilidad académica, ya que se inscriben con base en las necesidades académicas de los estudiantes del Doctorado en función del desarrollo de sus tesis doctorales. Los cuatro créditos restantes son obligatorios para todos los estudiantes sin excepción y corresponden a la actividad académica denominada *Filosofía de la Ciencia*.

CARACTERÍSTICA 12. Aseguramiento de la Calidad y Mejora Continua

La Universidad de Caldas creó y organizó su Sistema Institucional de Autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad (SIAC) mediante el Acuerdo 027 del Consejo Superior, de 21 de diciembre de 2004. El Sistema ha definido el modelo de autoevaluación con base en los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación, tomando como referencia 10 factores, 29 características y 126 indicadores. Los propósitos fundamentales de este sistema son la mejora continua y la acreditación de sus programas académicos. La institución cuenta con estrategias y procedimientos concretos para llevar a cabo el seguimiento a los procesos de autoevaluación y acreditación, lo cual incluye un seguimiento permanente a los planes de mejoramiento de los programas académicos; Igualmente, cuenta con directrices y procedimientos para la elaboración de dichos planes. Uno de los componentes esenciales de este sistema lo constituye un modelo electrónico de encuestas de opinión elaborado con especificidad para estudiantes, profesores y egresados de cada Programa académico.

Desde el momento en que el Programa contó con egresados, se le exigió la realización de una autoevaluación cada vez que iba a convocar para una nueva cohorte, dos de estas autoevaluaciones se realizaron con el sistema antes mencionado, una tercera se ejecutó en el marco de los lineamientos de la CONACES, para tramitar renovación del registro calificado, y una cuarta autoevaluación se realizó con el propósito de participar en la novena convocatoria de la AUIP, premio a la calidad, bajo los lineamientos de esta Asociación, al Programa le fue otorgado dicho premio. Las acciones anteriores, permiten destacar la existencia de una verdadera cultura de aseguramiento de la calidad y de mejora continua en este Programa.

Para la presente autoevaluación el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias adoptó el modelo institucional antes mencionado y lo puso en práctica por medio de su comité de autoevaluación y aseguramiento de la calidad, conformado según la Resolución 132 del Consejo de Facultad, del 17 de julio de 2017.

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

En términos generales, los procesos académicos y los lineamientos curriculares inherentes a los mismos que se dan dentro del Doctorado en Ciencias Agrarias son adecuados y permiten el desarrollo de competencias investigativas de alto nivel en los estudiantes del programa. Adicionalmente, el entorno académico en el que se desenvuelven los estudiantes y profesores favorece un clima óptimo para un adecuado desarrollo de las tesis doctorales, el intercambio de experiencias y la contextualización del quehacer investigativo con el entorno social, económico y ambiental, entre otros aspectos. Cabe destacar el establecimiento de una red de alianzas con entidades nacionales e internacionales para ampliar la oferta académica a la cual pueden optar los estudiantes del Doctorado. Finalmente, existe un compromiso real por parte de los diferentes actores del Doctorado, en especial su dirección académica, por realizar procesos de autoevaluación y mejora continua, este proceso ha permitido el reconocimiento como el del premio a la calidad de la AUIP.

2.1. FORTALEZAS

- Desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes del programa y reconocimiento de su adquisición por parte de los mismos.
- Entorno académico que facilita y promueve la participación en eventos académicos de muy diversa índole incluyendo aquellos destinados a la discusión de los nuevos enfoques y tendencias del desarrollo de la ciencia, así como de los aspectos más relevantes del contexto social, económico y ambiental actual.
- Plan de estudios y formulación curricular concebidos con máxima flexibilidad.
- Alta posibilidad de interacción con instituciones de marcada trayectoria internacional para realizar intercambios académicos (pasantías, conferencias, asignaturas, comités evaluadores, etc.).
- Apoyo del Programa, logístico y económico, para garantizar la realización de intercambios académicos efectivos.

2.2. DEBILIDADES

No aplica

3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 4: Procesos académicos y lineamientos curriculares	Ponderación	Calificación	%
Formación, Aprendizaje y Desarrollo de Investigadores: El papel de las Tutorías de Posgrado	3.0	3.0	100.0
a) Desarrollo de competencias básicas de investigación.	1.25	1.25	100.0
b) Estrategias y mecanismos de seguimiento por parte de los Tutores.	1.25	1.25	100.0
c) Número de Tesis Doctorales premiados por fuentes externas a la universidad.	0.5	0.5	100.0
Formación del investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia	2.0	2.0	100.0
a) Facilidad de acceso a cursos, seminarios o conferencias en la universidad.	1.0	1.0	100.0
b) Relación entre el conocimiento generado por la ciencia y su aplicación en el sector productivo.	1.0	1.0	100.0
Flexibilidad del Currículo	3.0	3.0	100.0
a) Oferta académica amplia que le suministre opciones al estudiante de temas o líneas de investigación en las que puede trabajar.	1.0	1.0	100.0
b) Aprovechamiento de seminarios y ofertas académicas de otros grupos de investigación.	1.0	1.0	100.0
c) Convenios que faciliten, promuevan y garanticen la movilidad de estudiantes y profesores, mediante estancias de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras.	1.0	1.0	100.0
Aseguramiento de la Calidad y Mejora Continua	2.0	1.93	96.5
a) La práctica real de procesos periódicos de autoevaluación, conducentes a mejoras en el Programa.	0.66	0.66	100.0
b) Estrategias y evidencias de seguimiento a dicha evaluación.	0.67	0.67	100.0
c) Grado de participación de profesores, estudiantes, directivos y personal técnico y administrativo en dichos procesos.	0.67	0.60	90.0
TOTAL	10.0	9.93	99.3

4. JUICIO CRÍTICO: en este factor el Programa cumple plenamente

5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR

No aplica

FACTOR 5. Investigación y generación de conocimiento

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 13. Articulación de la investigación al programa

El componente fundamental de un proceso de formación doctoral es la investigación, por esta razón el programa de Doctorado en Ciencias Agrarias asume la investigación como fundamento, directriz y fuerza guía durante el proceso formativo de sus estudiantes. Los propósitos más sobresalientes del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias tocan, por su naturaleza misma, con la formación de investigadores de la más alta condición, la realización de investigación pertinente y relevante, la generación de nuevo conocimiento, y el fortalecimiento de la actividad científica de la Universidad de Caldas y del sector agrario colombiano. Por estas razones, principalmente, la orientación curricular y el énfasis metodológico del Programa giran en torno al Proyecto de Tesis Doctoral; el itinerario curricular de cada estudiante se construye a partir de las necesidades surgidas tanto en la construcción del proyecto como en la ejecución del mismo. Cabe resaltar, entonces, que el Programa centra sus propósitos en la formación de investigadores muy sólidos en la filosofía del quehacer científico, sensibles a la realidad social, económica, cultural y política del país. Se exige que los estudiantes sean autores de tesis doctorales que aborden la problemática vigente en el sector agrario, con el fin de implementar soluciones acordes con las características particulares de cada ecosistema y con los imperativos del cambio climático; en cuanto a la temática, el énfasis apunta a: seguridad alimentaria, caracterización, conservación y utilización estratégica de nuestra biodiversidad, uso racional del agua, utilización estratégica de subproductos, y recomposición de la matriz energética. Lo anterior se lleva a la práctica de la siguiente manera:

- Admisión de cada aspirante al programa, si y solo si, cuenta con el respaldo escrito de un investigador con título de doctorado y con quien ha definido previamente un perfil de proyecto de tesis doctoral en un estado avanzado de gestión.
- Realización de actividades académicas (asignaturas) durante el primer semestre de su plan de estudios que fundamentan su quehacer investigativo no solamente en los aspectos disciplinares, sino también en los aspectos epistemológicos del conocimiento, la ciencia y el método científico.
- Asistencia y participación en los ciclos de conferencias de enfoques y tendencias en investigación agraria con el fin de obtener una visión

panorámica del desarrollo de la ciencia y la tecnología en las diferentes áreas temáticas del Doctorado.

- Adquisición de competencias para la elaboración de estados del arte mediante la realización de revisiones bibliográficas exhaustivas y pertinentes que permitan al estudiante la elaboración de su proyecto (propuesta) de tesis doctoral.
- Elaboración, presentación y sustentación del proyecto de tesis doctoral en el marco del examen de candidatura que cada estudiante presente durante el segundo semestre de su plan de estudios.
- Ejecución del proyecto de tesis doctoral durante los siguientes cinco semestres, los cuales se reconocen mediante 46 créditos de Investigación I, II, III, IV y V.
- Realización de una pasantía de investigación en entidades de reconocido prestigio y trayectoria investigativa de nivel internacional.
- Presentación de tres seminarios de investigación durante el desarrollo de la tesis, los dos primeros seminarios tienen el objetivo de presentar informes de avance del estado de su proyecto de investigación, y el último corresponde a la sustentación final de la tesis doctoral.
- Los estudiantes deben cursar tres asignaturas electivas de profundización, en temáticas relacionadas directamente con el desarrollo de su proyecto de tesis doctoral; el objetivo de estas electiva es adquirir conocimientos y experiencias metodológicas que les sean útiles para el desarrollo de su tesis.
- Obligatoriedad de la asistencia y participación de cada estudiante del Doctorado a todas las actividades de presentación, socialización y sustentación de todos sus compañeros (incluyendo los estudiantes de las diferentes cohortes vigentes) como los ciclos de conferencias de enfoques y tendencias en investigación agraria, los exámenes de candidatura (incluyendo las presentaciones preliminares) y los seminarios de investigación.

El 100% de los créditos del Doctorado en Ciencias Agrarias están orientados a la investigación. Es evidente que el diseño del plan estudios gira en torno al proyecto de tesis doctoral, el cual es único para cada estudiante, siendo único a su vez el itinerario curricular que éste recorre, el cual se define con su comité evaluador. Lo anterior es ratificado por los resultados de la encuesta de opinión a estudiantes y profesores del Programa. En opinión de los estudiantes la efectividad de las estrategias utilizadas por el Programa para articular la investigación con los procesos de formación del estudiantes, ha sido alta (21.1%) o muy alta (73.1%); de manera similar el 35.3% de los profesores opinaron que fue alta y el 64.7% que fue muy alta. Este punto es de gran importancia para un programa de Doctorado (Tabla 5.1). De esta manera, los docentes dan fe de la utilidad de las estrategias enumeradas en la

Característica 13 para hacer de la investigación el eje central de la formación doctoral. De hecho, son los docentes, particularmente los directores de tesis, los que permiten viabilizar y hacer operativas estas estrategias de articulación de la investigación; precisamente, los directores de las tesis orientan y guían permanentemente las actividades investigativas de sus estudiantes, propician espacios de discusión individuales sobre el desarrollo del proceso investigativo, realizan un seguimiento permanente a la ejecución de los proyectos de investigación doctorales de sus estudiantes, incluyendo el acompañamiento en la gestión de recursos para garantizar un entorno académico adecuado donde los estudiantes puedan desarrollar sus investigaciones y adquieran las competencias investigativas que el programa ha definido para sus egresados.

Tabla 5.1. Articulación de la investigación con la formación

USUARIO	PREGUNTA	PERIODO	0	1	2	3	4	5	TOT.
Estudiantes	Valore la efectividad de las estrategias utilizadas en el Programa para articular la investigación con los procesos de formación de los estudiantes.	2017	0%	0%	0%	5.3%	21.1%	73.7%	19
Docentes	Valore las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación con la formación de los estudiantes.	2017	0%	0%	0%	0%	35.3%	64.7%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

CARACTERÍSTICA 14. Los grupos de investigación y sus líneas

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

En la Tabla 5.3 aparecen los detalles fundamentales de los Grupos de Investigación de la Universidad de Caldas que dan soporte investigativo directo y permanente al Programa. Complementariamente, en esta Tabla se vinculan las direcciones URL correspondientes al sistema GrupLac administrado por Colciencias de los mismos grupos. Se considera que un grupo de investigación soporta (apoya) de manera directa el programa cuando al menos uno de sus investigadores activos, con título de doctorado, es director de al menos una tesis doctoral de un estudiante del programa; lo anterior, implica un esfuerzo del grupo en términos de financiación (directa o en especie), dedicación horaria y dirección; adicionalmente, los investigadores de los grupos de investigación pueden ser docentes del programa de Doctorado impartiendo cursos específicos a uno o más estudiantes, o integrar algún comité evaluador en calidad de Evaluador-Asesor. Los grupos de investigación de la Universidad de Caldas que soportan directamente el programa se relacionan en la

siguiente tabla en donde se resalta la categoría de los grupos en Colciencias. En la Tabla 5.4 aparece registrada la información básica de otros Grupos y Centros de Investigación vinculados al Programa debido a que por lo menos un proyecto de tesis doctoral está inscrito en alguna de sus líneas de investigación y es dirigido por uno de sus investigadores activos; la vinculación de estos grupos a pesar de ser temporal, ha sido determinante en el sustento científico del Programa, y evidencia la posibilidad de articulación con grupos de investigaciones de otras instituciones.

De acuerdo con la encuesta de opinión realizada a estudiantes del programa, la mayoría considera que la posibilidad que brinda el programa de articulación a grupos de investigación está entre alta y muy alta; a los grupos de la Universidad de Caldas es 39.1 % alta y 60.9% muy alta; a grupos de otras Universidades nacionales es alta en un 39.1% y en un 52.2% muy alta; y a grupos de Universidades extranjeras, alta 43.5% y muy alta 47.8% (Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Articulación con grupos de investigación

USUARIO	PREGUNTA	PERIODO	0	1	2	3	4	5	TOT.
Estudiantes	Valore la posibilidad que ofrece el programa de trabajar de manera articulada con grupos de investigación:	2017							
	a. De la Universidad de Caldas		0%	0%	0%	0%	39.1%	60.9%	23
	b. De otras universidades nacionales		0%	0%	0%	8.7%	39.1%	52.2%	23
	c. De universidades extranjeras		0%	0%	0%	8.7%	43.5%	47.8%	23

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

Tabla 5.3. Grupos de Investigación de la Universidad de Caldas que dan soporte investigativo directo al Programa

Nombre de Grupo	Código	Líder	Cat. En 2017	N. Integrantes	Líneas de Investigación	Docentes Vinculados	Estudiantes Vinculados	Egresados
Ciencias Veterinarias (CIENVET) http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/js/p/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000003323	COL0050309	Marlyn Romero Peñueña (Anteriormente Luis Fernando Uribe)	A	17	<ul style="list-style-type: none"> Anatomía Veterinaria Estudios en Ciencias Básicas y Clínicas Veterinarias Nutrición de rumiantes Nutrición y Salud de Monogástricos Patología Veterinaria Reproducción 	Luis Fernando Uribe (QEPD)		Marlyn Romero, Jorge Sánchez

Nombre de Grupo	Código	Líder	Cat. En 2017	N. Integrantes	Líneas de Investigación	Docentes Vinculados	Estudiantes Vinculados	Egresados
					<ul style="list-style-type: none"> Endocrinología Animal Salud Pública Veterinaria 			
Biología de la Producción Pecuaria http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/js/p/visualiza/visualizagr.jsp?nro=000000001125	COL0029577	Francisco Javier Henao Uribe	A	14	<ul style="list-style-type: none"> Genética y Biología de la Reproducción Animal Gestión Ambiental Medicina Preventiva Nutrición y Alimentación Sanidad mamaria y calidad de leche en bovinos 	Alejandro Ceballos; Julián Estrada; Germán Gómez; Néstor A. Villa	Claudia G. Cobo; Juan F. Velasco; Julián A. Valencia; Ana M. Colonia	Julián Estrada; Germán Gómez; Néstor A. Villa; Paulo C. Duque; Óscar J. Betancur; Luis A. González;
Alimentos y Agroindustria http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/js/p/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000001236	COL0031449	Oscar Julián Sánchez Toro	A1	23	<ul style="list-style-type: none"> Biotecnología de Macromicetos Biotecnología Agroindustrial y Ambiental Desarrollo Agroindustrial Ingeniería de Matrices Alimentarias 	Sandra Montoya; Francisco J. Castellanos	Liliana M. Vargas; Diego A. Ospina; Yesica A. Patiño; Andrés Chávez	Sandra Montoya; Gloria M. Restrepo; Pedro J. Barragán
Cromatografía y Técnicas Afines http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/js/p/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000001086	COL0029174	Gonzalo Taborda Ocampo	A1	14	<ul style="list-style-type: none"> Análisis cromatográfico de sustancias contaminantes Bioquímica de los metabolitos secundarios y estudios metabolómicos Estudios en procesos avanzados de oxidación para la remoción de contaminantes en agua Formación y modificación de nuevos materiales Implementación de técnicas de extracción para la determinación de compuestos volátiles mediante 	Gonzalo Taborda Ocampo	Dyro Alexis Giraldo; Lina María Londoño	Eduardo J. Corpas; Katherin Castro

Nombre de Grupo	Código	Líder	Cat. En 2017	N. Integrantes	Líneas de Investigación	Docentes Vinculados	Estudiantes Vinculados	Egresados
					cromatografía de gases <ul style="list-style-type: none"> Investigación en Inocuidad y Química de Alimentos Química forense Tratamiento y evaluación de aguas residuales 			
Terapia Regenerativa http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/js/visualiza/visualizagr.jsp?nro=000000006822	COL0071051	Jorge Uriel Carmona Ramírez	A1	13	<ul style="list-style-type: none"> Biología básica del plasma rico en plaquetas Concentrados autólogos de plaquetas en patología músculo-esquelética comparada Efecto antibacteriano del plasma rico en plaquetas Factores de crecimiento en salud y enfermedad Modelos Animales de Enfermedad Músculo-esquelética 	Jorge Uriel Carmona Ramírez		Carlos E. Giraldo
Fitotecnia http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/js/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000001440	COL0032705	Carolina Zamorano	A	11	<ul style="list-style-type: none"> Biología, hábitos y manejo integrado de nematodos fitoparásitos Estrategias de manejo integrado de artrópodos-plaga Manejo integrado de enfermedades Tecnología para el cultivo del plátano en la zona cafetera central colombiana 	Jairo Castaño; Arnubio Valencia		Bernardo Villegas; Oscar A Guzman
Producción Agropecuaria – GIPPA http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/js/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000001440	COL0000229	Nelson Ceballos Aguirre	A	18	<ul style="list-style-type: none"> Adaptación de los sistemas agropecuarios al cambio climático Bioprospección Genotecnia Producción Integrada 	Henry Mesa; Yacenia Morillo	Dora J. García; Walter R. López; Carlos M. Duque; Rafael R. Moncada; Sandra B.	

Nombre de Grupo	Código	Líder	Cat. En 2017	N. Integrantes	Líneas de Investigación	Docentes Vinculados	Estudiantes Vinculados	Egresados
sp?nro=0000000012175							Aguilar;	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.4. Otros Grupos y Centros de Investigación vinculados al Programa

Nombre de Grupo	Líder	Cat. En 2017	N° Integrantes	Líneas de Investigación	Docentes Vinculados	Estudiantes Vinculados	Egresados
Grupo de estudios socioeconómicos y problemas organizacionales. U de Caldas	Edgar D. Serrano	C	9	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de las organizaciones Desarrollo Regional Economía del trabajo y teoría de la empresa Economía de la familia Historia regional Identidad Pobreza 	Edgar D. Serrano		Alberto Grajales
Moscas de las frutas - U. Del Tolima	Nelson A. Canal	A	8	<ul style="list-style-type: none"> Cadenas Agroindustriales Sostenibles - Frutales tropicales - Manejo integrado de plagas. Reconocimiento y uso de la biodiversidad de insectos 	Nelson A. Canal		María del R. Castañeda
CENICAFE	Carlos Eugenio Oliveros Tascon	B	20	<ul style="list-style-type: none"> Secado del café Cosecha del café Calidad Beneficio Ecológico Valorización de los subproductos del café Tratamiento de aguas residuales Mecanización del cultivo 	Huver Posada		Juan C. García; Andrés M. Villegas
Biodiversidad y biotecnología UTP	Ana María Lopez Gutierrez,	A	15	<ul style="list-style-type: none"> Cultivo de Tejidos Mejoramiento Genético Humedales Naturales de la Región Bosques, agroecosistemas y biodiversidad Biología Molecular 	Martha Marulanda		Ana M. López; Liliana Isaza

Nombre de Grupo	Líder	Cat. En 2017	N° Integrantes	Líneas de Investigación	Docentes Vinculados	Estudiantes Vinculados	Egresados
				<ul style="list-style-type: none"> Fitopatología 			
Sistemas agroforestales pecuarios - U. del Tolima	Jairo Mora	A1	42	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo y educación rural con sistemas agroforestales campesinos Innovación con materias primas para la alimentación animal Interacciones biofísicas y productivas en sistemas silvopastoriles Biodiversidad funcional en sistemas agroforestales pecuarios 	Julián Estrada		Indira Isis García
Mejoramiento genético de hortalizas – UNAL Palmira	Franco A. Vallejo	A	26	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas agronómicos de Producción Obtención de cultivares mejorados genéticamente Sistemas de Producción de Semillas Recursos Genéticos Hortícolas Agroindustria Básica y Aplicada 	Juan Jaramillo; Diosdado Baena		Nelson Ceballos
Centro de Investigación, Innovación y Tecnología al Sector Panelero del Departamento de Caldas – Centro Bekdau U de Caldas	Andrés Felipe Gómez Sánchez				Alberto Soto	Julián Andrés Valencia	

Fuente: Elaboración propia

Los GrupLac de estos grupos demuestran de manera evidente la actualidad de sus líneas de investigación, la pertinencia de las mismas para el programa de Doctorado en Ciencias Agrarias, la presencia de investigadores activos con título de doctorado que, a su vez, tienen proyectos de investigación vigentes y experiencia investigativa en las diferentes áreas temáticas de las ciencias agrarias y la agroindustria,

productos académicos reconocibles (artículos, libros de investigación, capítulos de libros, ponencias en eventos científicos, patentes, etc.), entre otros aspectos. Con esta información se infiere que todos los grupos tienen la capacidad (y así lo han demostrado) de recibir uno o más estudiantes para adelantar tesis doctorales en el programa.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA Y SU ARTICULACIÓN CON LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Ver información consignada en el siguiente enlace

<https://doctoradoagrarias.wordpress.com/lineas/>

Con base en las ejecutorias de los grupos de investigación que apoyan directamente el Programa (Alimentos y Agroindustria, Ciencias Veterinarias, Cromatografía y Técnicas afines, Biología de la Producción Pecuaria, Producción Agropecuaria, Terapia Regenerativa), se han agrupado las actividades investigativas del Programa en cuatro áreas: Producción y Sanidad Pecuaria y Agrícola, Biorremediación, Biotecnológica y agroindustrial y en seis líneas de investigación: Aprovechamiento estratégico de residuos y producción de bioinsumos en procesos agroindustriales y agropecuarios; Bioprospección y aprovechamiento estratégico de la biodiversidad; Calidad e inocuidad en producción agropecuaria y agroindustrial; Cambio climático y uso eficiente del agua; Biología de la producción pecuaria; y Producción de cultivos y sanidad vegetal. A continuación se hace una presentación detallada de cada Línea y se muestra su articulación, mediante tesis doctorales, con las líneas de investigación de cada grupo.

LÍNEA 1: APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN PROCESOS AGROINDUSTRIALES Y AGROPECUARIOS

La generación de residuos en cantidad y diversidad crecientes en los procesos agropecuarios y agroindustriales constituye un reto para los diferentes actores involucrados en su utilización, eliminación y aprovechamiento. Muchos de estos elementos se han usado y podrían usarse como materias primas para potencializar el aprovechamiento de microorganismos, macromicetos, plantas e inclusive animales. En esta tónica es posible plantear alternativas de utilización estratégica de residuos de este origen, de la mano con exigencias actuales como la sostenibilidad, la biorremediación, la racionalización de costos en los procesos de producción, la recuperación de materiales, la reconversión de la matriz energética y la producción de bioinsumos. Es importante resaltar que la

producción de bioinsumos parte generalmente de materias primas diferentes a los residuos.

Temática abordada

- Caracterización de residuos agroindustriales y agropecuarios.
- Producción de materias primas útiles en biofertilización y alimentación animal a partir de residuos agroindustriales y agropecuarios.
- Alternativas de biorremediación en procesos agroindustriales y agropecuarios.
- Producción de bioinsumos útiles en los procesos agroindustriales y agropecuarios.

Tesis desarrolladas

Estrategias de incorporación de porcinoza en ensilajes para suplementación de Bovinos

Estado actual: Terminada

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Gestión ambiental)

Obtención de enzimas lignocelulolíticas y polisacáridos a partir de residuos lignocelulósicos del departamento de Caldas empleando macromicetos de pudrición blanca por fermentación sumergida y fermentación en estado sólido

Estado actual: Terminada

Grupo: Alimentos y Agroindustria (Línea: Biotecnología de macromicetos)

Uso estratégico de la porcinoza en biofertilización de pastos

Estado actual: Terminada

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Gestión ambiental)

Persistencia de agentes virales, bacterianos y parasitarios: en las diferentes rutas de utilización de la porcinoza en Colombia

Estado actual: Terminada

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Gestión Ambiental)

Evaluación del plasma sanguíneo bovino en cultivo de lactobacilos por fermentación sumergida y sistemas alimentarios.

Estado actual: Terminada

Grupo: Alimentos y Agroindustria (Línea: Biotecnología Agroindustrial y Ambiental).

Estudio de características físico-químicas y grupos de microorganismos durante el proceso de compostaje con y sin adición de roca fosfórica.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Alimentos y Agroindustria (Línea: Biotecnología Agroindustrial y Ambiental)

Obtención de un Preparado Enzimático de Ligninasas por Fermentación en Estado Sólido Empleando Trametes versicolor y Residuos Agroindustriales.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Alimentos y Agroindustria (Línea: Biotecnología de Macromicetos)

Obtención y evaluación de un preparado líquido como promotor del crecimiento de cultivos de tomate (Solanum lycopersicum L.) empleando la bacteria Gluconacetobacter diazotrophicus

Estado actual: Terminada

Grupo: Alimento y Agroindustria (Línea: Biotecnología Agroindustrial y Ambiental)

Obtención de carbohidratos bioactivos de Agaricus blazei por fermentación sumergida

Estado actual: En ejecución

Grupo: Alimentos y Agroindustria (Línea: Biotecnología de Macromicetos)

LÍNEA 2: BIOPROSPECCIÓN Y APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA BIODIVERSIDAD

Bajo las condiciones altamente privilegiadas de un país como el nuestro, catalogado, con sobrada razón, como uno de los países megadiversos del planeta, se constituye en un imperativo para la academia asumir la responsabilidad de realizar la exploración, la búsqueda sistemática, la clasificación y la investigación de nuevas fuentes de proteínas, genes, microorganismos, y diversos compuestos químicos y productos, en general, con valor económico actual o potencial en sectores como el industrial, alimentario, cosmético, y farmacéutico, entre otros, derivados de los diferentes componentes de nuestra biodiversidad (animales, plantas, insectos, microorganismos, macromicetos, etc.).

Temática abordada

- Colección, caracterización, y clasificación de diferentes componentes de la biodiversidad de nuestro país.
- Análisis sistemático de potencialidades y particularidades de diferentes componentes de la biodiversidad de nuestro país, aprovechables de manera sostenible en sectores como el industrial, alimentario, cosmético, y farmacéutico, entre otros.

- Generar modelos de aprovechamiento estratégico de la biodiversidad compatibles con la conservación de la riqueza biológica de Colombia.

Tesis desarrolladas

Evaluación agronómica, molecular e interacción genotipo – ambiente de introducciones de tomate tipo cereza.

Estado actual: Terminada

Grupo: Producción Agropecuaria (GIPPA) (Línea: Bioprospección)

Evaluación de introducciones de tomate producido via microinjertacion contra Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici (Sacc.) Snyder y Hansen.

Estado Actual: En ejecución

Grupo de Investigación en Producción Agropecuaria (GIPPA) (Línea: Genotecnia)

Selección de genotipos promisorios de tomate tipo cereza según los niveles de expresión de algunos genes asociados a la respuesta al ataque de Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici Snyder y Hansen.

Estado Actual: En ejecución

Grupo: Producción Agropecuaria (GIPPA) (Línea: Genotecnia)

Evaluación de marcadores SNP (Single Nucleotide Polymorphisms) en progenitores de mora, para generar una población filial F1

Estado actual: En ejecución

Grupo de Investigación en Biodiversidad y Biotecnología (Línea: Mejoramiento genético)

Caracterización de aislamientos de Botrytis cinerea Pers. e identificación de genes análogos de resistencia en diferentes genotipos de mora de castilla (Rubus glaucus Benth).

Estado actual: En ejecución

Grupo: Biodiversidad y Biotecnología (Línea: Mejoramiento Genético)

LÍNEA 3: CALIDAD E INOCUIDAD EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y AGROINDUSTRIAL

Esta línea de investigación surge como la respuesta al requerimiento fundamental de cualquier proceso de producción agroindustrial o agropecuario respecto a la obtención de productos útiles inocuos y de alta calidad que no comprometan la salud pública. En la actualidad la calidad contempla, además, de los criterios

convencionales sobre lo sanitario, todo lo relativo a las características físicas, químicas, organolépticas, y biológicas, en general, del producto. La calidad del producto útil, en una concepción moderna, implica, además, consideraciones relacionadas con el bienestar animal, la sostenibilidad y la conservación de la biodiversidad.

Temática abordada

- Condiciones de producción, transformación y almacenamiento de productos originados en procesos agroindustriales y agropecuarios destinados directa o indirectamente a consumo humano.
- Calidad microbiológica y toxicológica de los productos útiles obtenidos de los procesos agroindustriales y agropecuarios.
- Producción de alimentos con características funcionales relevantes.
- Relación entre el bienestar animal y la calidad de los productos pecuarios.

Tesis desarrolladas

Inhibición de microorganismos patógenos presentes en agua natural por métodos combinados para garantizar su consumo.

Estado actual: Terminada

Grupo: Cromatografía y Técnicas Afines (Línea: Tratamiento y Evaluación de agua residuales)

*Estudio metabolómico de la maduración del lulo (*Solanum quitoense*) por métodos de extracción exhaustiva y GC/MS.*

Estado actual: Terminada

Grupo: Cromatografía y Técnicas Afines (Línea: Bioquímica de los metabolitos secundarios y estudios metabolómicos)

Evaluación del riesgo por Ochratoxina en café para consumo interno producido en Caldas.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Cromatografía y Técnicas Afines (Línea: Investigación en inocuidad y química de alimentos)

Obtención de almidón modificado a partir de tres cultivares de musáceas.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Alimentos y Agroindustria (Línea: Desarrollo Agroindustrial)

Mycoplasma spp. in Colombian dairy herds, an epidemiological approach.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Sanidad mamaria y calidad de leche en bovinos)

Identificación de bacteriocinas producidas por bacterias de la glándula mamaria con uso potencial para el tratamiento de mastitis bovina.

Estado actual: En ejecución

Grupo de Investigación: Biología de la producción pecuaria (Línea: Sanidad mamaria y calidad de leche en bovinos)

Análisis metabolómico de la fracción volátil y su relación con el contenido de antioxidantes en tomate tipo cereza (solanum spp.) en maduración y en postcosecha.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Cromatografía y Técnicas Afines (Línea: Bioquímica de los metabolitos secundarios y estudios metabolómicos)

LÍNEA 4: CAMBIO CLIMÁTICO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

El cambio climático es el cambio en el clima no originado en la variabilidad natural, atribuido a causas naturales o antropogénicas, que altera la atmósfera mundial. Es una modificación del clima respecto al historial climático a escala global o regional, sobre todas las variables meteorológicas: temperatura, presión atmosférica, precipitación, nubosidad, entre otras. Para la Convención Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC), adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992, vigente desde el 21 de marzo de 1994, con la participación de 194 países de todo el mundo, entre ellos Colombia, el cambio climático solo se refiere al que se genera por causas humanas.

Los países participantes en esta convención acogen tanto los acuerdos de las 20 conferencias realizadas desde Berlín (1995) hasta Lima (2014), como los protocolos de Kyoto (1997), Nairobi (2006) y México (2010), todos jurídicamente vinculantes.

Lo pactado en la CMNUCC y los mandatos de los protocolos mencionados se convierte para la academia en un referente obligatorio en la construcción de sus líneas estratégicas de investigación, con aplicación y énfasis particular en la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad; lo anterior de la mano con la utilización estratégica del recurso hídrico, cada vez más limitante en los procesos de producción agroindustrial y agropecuaria.

Temática abordada

- Influencia de las condiciones climáticas y de los cambios debidos al cambio climático sobre los diferentes procesos de producción agroindustrial y agropecuaria.
- Influencia de las condiciones climáticas y de los cambios debidos al cambio climático sobre los diferentes componentes de la biodiversidad de nuestro país.
- Utilización racional del agua en la producción agroindustrial y agropecuaria.

Tesis desarrolladas

Dominio de recomendación / áreas de influencia de las estaciones experimentales de Cenicafé.

Estado actual: Terminada

Grupo: Cenicafé (Línea: Beneficio Ecológico)

*Evaluación de la dinámica poblacional de *Diatraea spp* (Lepidoptera: Crambidae) en diferentes escenarios de oferta climática en cultivos de caña panelera en el Departamento de Caldas, Colombia.*

Estado actual: En ejecución

Grupo: Centro de Investigación, Innovación y Tecnología al Sector Panelero del Departamento de Caldas – Centro Bekdau

Genómica comparativa de tres metanógenos metilotróficos de búfalos divergentes en valor de cría estimado para emisión de gases efecto invernadero.

Estado actual: En preparación

Grupo: Producción Agropecuaria GIPPA (Línea: Adaptación de los sistemas agropecuarios al Cambio Climático)

Mejoramiento en búfalos mediante un sistema de evaluación genética.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Producción Agropecuaria GIPPA (Línea: Adaptación de los sistemas agropecuarios al Cambio Climático)

LÍNEA 5: BIOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA

Si se acepta que la producción pecuaria es un proceso biológico soportado en la aplicación estratégica de los fundamentos del funcionamiento animal en condiciones normales y anormales, este tipo de producción implicaría la interacción armónica de

factores biológicos como: la morfología, la fisiología, la endocrinología, la nutrición, la genética, la reproducción, y la sanidad, con el fin de generar bienes y servicios para los seres humanos, a partir del aprovechamiento sostenible de las diferentes especies animales. En este marco de referencia, esta línea de investigación se orienta a la búsqueda de soluciones a las deficiencias en el rendimiento productivo de los procesos pecuarios, originadas en desajustes nutricionales, reproductivos, endocrinológicos, fisiológicos, genéticos o patológicos, y a la optimización, con fundamento en lo biológico, de aquellos procesos sin fallas evidentes.

Temática abordada

- Genética y Mejoramiento genético animal.
- Nutrición y Alimentación animal.
- Biología de la reproducción animal.
- Sanidad mamaria.

Tesis desarrolladas

Evaluación del efecto de la raza, sexo y edad, anticoagulantes y sustancias activadoras sobre la liberación temporal del factor de crecimiento y transformante Beta 1 y factor de crecimiento derivado de plaquetas tipo BB en concentrados de plaquetas equinas.

Estado actual: Terminada

Grupo: Terapia Regenerativa (Línea: Biología básica del plasma rico en plaquetas)

Biomarcadores de estrés y Bienestar Animal durante el proceso de presacrificio y su relación con la calidad e inocuidad de la carne.

Estado actual: Terminada

Grupo: Ciencias Veterinarias CIENVET (Línea: Salud Pública Veterinaria)

Efecto de las gotas citoplásmicas sobre la capacidad fecundante del espermatozoide en el cerdo.

Estado actual: Terminada

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Genética y Biología de la Reproducción Animal)

Aspectos reproductivos y endocrinos del ciclo estral en hembras bufalinas (Bubalus bubalis)".

Estado actual: Terminada

Grupo: Ciencias Veterinarias CIENVET (Línea: Salud Pública Veterinaria)

Cetosis, sanidad mamaria y fertilidad al inicio de la lactancia en vacas holstein y normando.

Estado actual: Terminada

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Sanidad Mamaria y Calidad de Leche en Bovinos)

Desinfección de pezones, amamantamiento e infección intramamaria.

Estado actual: Terminada

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Sanidad Mamaria y Calidad de Leche en Bovinos)

Desempeño productivo de la moringa oleífera en sistemas silvopastoriles y su efecto sobre la dinámica ruminal en ovinos de pelo.

Estado actual: Terminada

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Nutrición y Alimentación)

Molecular epidemiology and antimicrobial resistance of streptococcus agalactiae in colombian dairy herds.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Sanidad Mamaria y Calidad de Leche en Bovinos)

Relación de las proteínas plasmáticas NPC2 y AQN-1 con la congelabilidad del semen porcino.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Biología de la Producción Pecuaria (Línea: Genética y Biología de la Reproducción Animal)

Modelación y simulación de criterios de mejoramiento genético para el fortalecimiento de la sostenibilidad de la actividad ganadera.

Estado actual: En ejecución

Grupo: Producción Agropecuaria GIPPA (Línea: Genotecnia)

LÍNEA 6: PRODUCCIÓN DE CULTIVOS Y SANIDAD VEGETAL

El cultivo de especies vegetales, tradicionales y promisorias identificadas en estudios de bioprospección, con propósitos comerciales, es un proceso biológico que requiere de la aplicación de los fundamentos y más recientes avances científicos en las disciplinas relacionadas tanto con la producción misma como con la sanidad vegetal y con los componentes socio-económicos. Esta línea de investigación se ocupa, por

tanto de la búsqueda de soluciones a la problemática actual en los procesos agrícolas, originada en desajustes de diversa índole, y en los imperativos de optimización, con fundamento en lo biológico, de aquellos procesos sin fallas evidentes.

Temática abordada

- Genética y Mejoramiento genético vegetal.
- Nutrición vegetal.
- Agronomía y ecofisiología de especies vegetales promisorias o importancia económica.
- Sanidad vegetal
- Evaluación e impacto socio-económico de la producción agrícola

Tesis desarrolladas

*Estudio de los aspectos morfológicos y biológicos de poblaciones colombianas de *Anastrepha obliqua* (Mcquart).*

Estado actual: Terminada

Grupo: Moscas De Las Frutas "GIMFRUT" (Línea: Manejo integrado de plagas)

*Bases genéticas y moleculares y predicción de la heterosis en una especie alopoliploide autogama (*coffea arabica*).*

Estado actual: Terminada

Grupo: Cenicafé (Línea: Calidad)

Desarrollo de una metodología para diagnósticos rurales: la pobreza en el Departamento de Caldas.

Estado actual: Terminada

Grupo: Grupo de estudios socioeconómicos y problemas organizacionales (Línea: Desarrollo Regional)

*Evaluación económica de la incidencia de *Radopholus similis*, *Pratylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., y *Helicotylenchus* spp., en la producción de plátano dominico hartón (*Musa ABB SIMMONDS*)*

Estado actual: En ejecución

Grupo: Fitotecnia (Línea: Tecnología para el cultivo del plátano en la zona cafetera central colombiana)

Efectos de la aplicación de secuencias de ARN de cadena doble (ARNcd) en el silenciamiento del virus del mosaico del pepino (CMV).

Estado actual: En preparación
 Grupo: Fitotecnia (Línea: Producción integrada)

Potencial genético de germoplasma de tomate frente a enfermedades radiculares ocasionadas por fusarium oxysporum f. sp. lycopersici y Melodogyne incognita

Estado actual: En preparación
 Grupo: Producción Agropecuaria GIPPA (Línea: Genotecnia)

Tratamiento magnético de semillas de tomate (Solanum lycopersicum L.) para optimizar la sanidad y producción del cultivo.

Estado actual: En preparación
 Grupo: Producción Agropecuaria GIPPA (Línea: Producción integrada)

La educación agrícola como un modelo de extensión para jóvenes rurales.

Estado actual: En preparación
 Grupo: Producción Agropecuaria GIPPA (Línea: Producción integrada)

El 82.4% de los profesores del Programa consideran que la relevancia que tienen para nuestro país las líneas de investigación y sus proyectos es por lo menos alta (11.8% alta, 70.6% muy alta) (Tabla 5.5).

La mayoría de los profesores encuestados considera en un nivel alto o muy alto la efectividad de la gestión de la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados para apoyar la investigación en lo relativo a: escalafonamiento de grupos, investigación aplicada, indexación de revistas, y, la realización de convocatorias de apoyo a la investigación. La Universidad de Caldas tiene una política explícita de apoyo a la investigación; de hecho ha centrado uno de sus objetivos misionales en la generación de conocimiento útil para la Sociedad (Tabla 5.5).

Tabla 5.5. Relevancia de líneas de investigación y convocatorias de la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados

USUARIO	PREGUNTA	PERIODO	0	1	2	3	4	5	TOT.
Docente	Valore la relevancia que tiene para el país, las líneas de investigación y sus proyectos.	2017	0%	0%	0%	17.6%	11.8%	70.6%	17
Docente	Valore la gestión de la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados para apoyar la investigación en relación con (Aplica para docentes que desde 2011 hasta la fecha han tenido proyectos de investigación inscritos en la Vicerrectora de Investigaciones y Posgrados, si	2017							

USUARIO	PREGUNTA	PERIODO	0	1	2	3	4	5	TOT.
	en este tiempo no ha tenido proyectos de investigación inscritos responda la opción 6: No Aplica):								
	a. El escalafonamiento de grupos		5.9%	0%	0%	0%	41.2%	52.9%	17
	b. La investigación aplicada		5.9%	0%	0%	5.9%	35.3%	52.9%	17
	c. Indexación de las revistas		5.9%	0%	0%	5.9%	41.2%	47.1%	17
Docente	Valore las convocatorias que realiza la Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrados para el apoyo a la investigación, desde el punto de vista de (Aplica para docentes que desde 2011 hasta la fecha han tenido proyectos de investigación inscritos en la Vicerrectora de Investigaciones y Postgrados, si en este tiempo no ha tenido proyectos de investigación inscritos responda la opción 6: No Aplica):	2017							
	a. La frecuencia en la apertura de las convocatorias		5.9%	5.9%	0%	11.8%	35.3%	41.2%	17
	b. La difusión masiva de las convocatorias		5.9%	0%	0%	0%	35.3%	58.8%	17
	c. La claridad en los instrumentos (formatos)		5.9%	0%	0%	0%	47.1%	47.1%	17
	d. La agilidad en el proceso de las convocatorias		5.9%	0%	5.9%	5.9%	35.3%	47.1%	17
	e. La claridad en los criterios de decisión		5.9%	0%	0%	11.8%	35.3%	47.1%	17
	f. La difusión de los resultados		5.9%	0%	0%	0%	35.3%	58.8%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

La tabla 5.6 muestra como estudiantes, profesores y egresados valoran en alto grado la articulación de las líneas de investigación del Programa con los diferentes grupos de investigación, y las oportunidades de realización de actividades académicas en grupos de Universidades nacionales y extranjeras ajenas a la Universidad de Caldas.

Tabla. 5.6. Oportunidades de realización de actividades académicas con grupos de investigación ajenos a la Universidad de Caldas

USUARIO	PREGUNTA	PERIODO	0	1	2	3	4	5	TOT
Estudiantes	Valore la existencia de oportunidades del programa para realizar pasantías en el extranjero con grupos de investigación o de creación artística, dependiendo de su naturaleza.	2017	4.3%	0%	0%	4.3%	30.4%	60.9%	23
	Valore las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación a los grupos de investigación de	2017	0%	0%	0%	5.3%	36.8%	57.9%	19

USUARIO	PREGUNTA	PERIODO	0	1	2	3	4	5	TOT
	la universidad y de otras universidades nacionales e internacionales.								
Docentes	Valore las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación a los grupos de investigación de la universidad y de otras universidades nacionales e internacionales.	2017	0%	5.9%	0%	0%	29.4%	64.7%	17
Egresados	Valore la efectividad de la divulgación de posibilidades para hacer pasantías con grupos de investigación o creación artística en el extranjero.	2017	0%	0%	11.8 %	0%	58.8%	29.4%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

CARACTERÍSTICA 15. Productos de la investigación y su impacto

En el desarrollo del Factor 1 de este informe, en lo relativo a cumplimiento del quinto objetivo del Programa: “Fortalecer la actividad investigativa de la Universidad de Caldas en el campo agropecuario a través de la ejecución de proyectos, divulgación de resultados en eventos científicos y en publicaciones de calidad reconocida”, Con base en los resultados de las 20 tesis doctorales terminadas y de las 23 en ejecución se han generado los siguientes productos:

- 53 publicaciones en revistas periódicas: 27 internacionales indexadas, 22 nacionales indexadas, tres nacionales no indexadas y una internacional no indexada. Anualmente están distribuidas así: en el 2011, una, en el 2012, seis, en el 2013, nueve, en el 2014, 12, en el 2015, 10, en el 2016, cuatro, y en el 2017, 11; además hay 18 actualmente en arbitraje, y un capítulo de libro.
- Una patente obtenida en el 2012.
- 81 participaciones en eventos científicos, así: una en el 2010, dos en el 2011, 11 en el 2012, 11 en el 2013, 25 en el 2014, 25 en el 2015 y seis en el 2016.

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

La investigación y la generación de conocimiento son aspectos centrales y cruciales en el desarrollo del Doctorado en Ciencias Agrarias. Este hecho se ve corroborado en el programa autoevaluado no solo por la calidad, trayectoria y pertinencia de los grupos de investigación que en la Universidad de Caldas soporta el Doctorado, sino por el enfoque curricular que centra el quehacer académico de estudiantes y profesores precisamente en la investigación y la generación de conocimiento. Cabe destacar la alta productividad académica a nivel nacional y, especialmente, a nivel

internacional de los profesores vinculados al Doctorado, lo cual se demuestra por la publicación de artículos en revistas indexadas con alto nivel de impacto, así como por las citaciones de los mismos. Adicionalmente, se resalta la orientación de algunas de las tesis doctorales hacia el desarrollo de paquetes tecnológicos y patentes. Mención aparte recibe la movilización de recursos financieros internos y externos asociados al desarrollo de las tesis doctorales, lo cual es un indicador de la dinámica en la consecución de financiación por parte de los investigadores-docentes del Doctorado; este punto es de primordial importancia para garantizar la sostenibilidad y calidad de los procesos investigativos y de generación de conocimiento.

La Universidad de Caldas tiene una política explícita de apoyo a la investigación; de hecho ha centrado uno de sus objetivos misionales en la generación de conocimiento útil para la Sociedad.

2.1. FORTALEZAS

- La Universidad de Caldas tiene una política explícita de apoyo a la investigación realizada con estudiantes de posgrado, reconocida de manera sobresaliente por la comunidad académica.
- Completa integración de la actividad investigativa al proceso de formación doctoral de los estudiantes.
- Existencia y compromiso de grupos de investigación reconocidos por Colciencias con producción académica significativa que soportan de manera directa el Doctorado.
- Capacidad permanente de los grupos de investigación para acoger estudiantes al inicio de cada cohorte del Doctorado.
- Docentes vinculados al Doctorado con una significativa producción académica, experiencia investigativa, capacidad de gestionar recursos y disponibilidad para acoger estudiantes del programa.
- Experiencia en generación de valor a partir del conocimiento por parte de algunos grupos de investigación.

2.2. DEBILIDADES

No aplica

3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 5: Investigación, generación de conocimiento y producción artística	Ponderación	Calificación	%
Articulación de la Investigación al Programa	4.0	4.0	100.0
a) Estrategias por medio de las cuales la investigación constituye la base del Programa.	1.5	1.5	100.0
b) Grupos de investigación, consolidados de manera visible a través de sus productos.	1.5	1.5	100.0
c) Política de apoyo a la investigación y estrategias que aseguren la implementación de ésta.	1.0	1.0	100.0
Los Grupos de Investigación y sus Líneas	4.0	4.0	100.0
a) Número de grupos de investigación relacionados con el Programa.	1.0	1.0	100.0
b) Número de investigadores por grupo y línea de investigación.	1.0	1.0	100.0
c) Banco de proyectos de investigación de cada grupo.	0.5	0.5	100.0
d) Recursos financieros que el Programa logró movilizar para el desarrollo del conjunto de proyectos de investigación en los últimos cinco años.	1.0	1.0	100.0
e) Integración de los grupos de investigación en consorcios o redes de reconocida trayectoria internacional.	0.5	0.5	100.0
Productos de la Investigación y su Impacto	4.0	4.0	100.0
a) Publicaciones científicas o académicas, patentes, desarrollos tecnológicos, ensayos y producción artística generados por las diversas personas vinculadas al Programa.	2.0	2.0	100.0
b) Valoración del aporte real de cada grupo de investigación que apoya el posgrado.	1.5	1.5	100.0
c) aportes prácticos realizados por el grupo de investigación o por el Programa.	0.5	0.5	100.0
TOTAL	12	12.0	100.0

4. JUICIO CRÍTICO: en este factor el Programa cumple plenamente

5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR

No aplica

FACTOR 6. Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 16. Posibilidad de trabajo inter y transdisciplinario

Las posibilidades de trabajo interdisciplinario en este Programa se generan, de manera fundamental, desde la construcción del proyecto de tesis doctoral, la cual se inicia desde antes del ingreso formal del estudiante al Programa; bajo la dirección de un PhD, experto en el área de la tesis, el estudiante aborda la formulación de un proyecto de investigación en lo agrario, en el cual convergen todas las disciplinas requeridas para lograr resultados de impacto que representen un verdadero avance en lo local, regional o nacional, esta convergencia se produce a través del aporte de cada disciplina en materia de metodología y conocimientos. Se busca que con la participación de un comité evaluador de la tesis, conformado por científicos idóneos en las principales disciplinas implicadas, se logre una dinámica coordinada, la cual se fortalece con los diferentes componentes del plan de estudios, tanto de fundamentación en “Tópicos avanzados en Ciencias” como en la profundización, con las “Electivas de profundización” desarrolladas a la par con la ejecución de la tesis, y derivadas de la misma. Para evidenciar lo anterior basta con revisar la conformación de los comités evaluadores de cada una de las tesis, y los planes de trabajo de cada estudiante. Para información complementaria sobre esta característica.

Ver: <https://doctoradoagrarias.wordpress.com/plan-de-estudios-2/>
<https://doctoradoagrarias.wordpress.com/estrategias-pedagogicas/>

El Programa está concebido para permitir al estudiante una mirada permanente a su formación doctoral y a su formación en investigación que supere las propias disciplinas que convergen en lo esencial de su plan de trabajo. El Programa busca desarrollar en el estudiante la capacidad de ubicarse conceptual y metodológicamente en un nivel superior que trascienda lo eminentemente disciplinar, para lo cual se han ubicado componentes específicos en el plan de trabajo, en Filosofía de la Ciencia, en Enfoques y Tendencias en Investigación Agraria, y en las diversas experiencias vívidas por los estudiantes en las actividades de pasantía.

Ver: <https://doctoradoagrarias.wordpress.com/estrategias-pedagogicas/>

Se considera, por tanto, que el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas brinda posibilidades efectivas de trabajo interdisciplinario y transdisciplinario a sus estudiantes.

CARACTERÍSTICA 17. Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región

Los propósitos más sobresalientes del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias tocan, por su naturaleza misma, con la formación de investigadores de la más alta condición, la realización de investigación pertinente y relevante, la generación de nuevo conocimiento, y con el fortalecimiento de la actividad científica de la Universidad de Caldas y del sector agrario colombiano. Por estas razones, principalmente, la orientación curricular y el énfasis metodológico del Programa giran en torno al Proyecto de Tesis Doctoral; el itinerario curricular de cada estudiante se construye a partir de las necesidades surgidas tanto en la construcción del proyecto como en la ejecución del mismo. Cabe resaltar, entonces, que el Programa centra sus propósitos en la formación de investigadores muy sólidos en la filosofía del quehacer científico, sensibles a la realidad social, económica, cultural y política del país. Se exige que los estudiantes sean autores de tesis doctorales que aborden la problemática vigente en el sector agrario, con el fin de implementar soluciones acordes con las características particulares de cada ecosistema y con los imperativos del cambio climático; en cuanto a la temática, el énfasis apunta a: seguridad alimentaria, caracterización, conservación y utilización estratégica de nuestra biodiversidad, uso racional del agua, utilización estratégica de subproductos, y recomposición de la matriz energética.

Las 20 tesis doctorales terminadas hasta el momento, y las 23 en ejecución tocan con problemas y tópicos estratégicos del sector agrario Colombiano, así: producción de cultivos por métodos convencionales y bajo condiciones controladas, propagación in vitro de tejidos vegetales, fitomejoramiento clásico y molecular, control biológico de plagas y enfermedades, biofertilización, nutrición y alimentación animal, biorremediación y uso estratégico de subproductos, bioprospección, terapia regenerativa animal, mejoramiento genético animal, calidad de leche, y carne y sanidad mamaria, reproducción animal, socioeconomía, calidad de aguas e impacto del cambio climático en el sector agrario. Todas las tesis en el Programa están articuladas a los grupos de investigación y al centro de investigaciones vinculado al mismo.

Con base en las ejecutorias de los siete grupos de investigación, de la Universidad de Caldas, vinculados de manera permanente al Programa (Alimentos y Agroindustria, Ciencias Veterinarias, Cromatografía y Técnicas afines, Biología de la Producción Pecuaria, Producción Agropecuaria, Terapia Regenerativa), se han

agrupado las actividades investigativas del Programa en seis líneas de investigación, previamente descritas en el Factor 5:

1. Aprovechamiento estratégico de residuos y producción de bioinsumos en proceso agroindustriales y agropecuarios
2. Bioprospección y aprovechamiento estratégico de la biodiversidad
3. Calidad e inocuidad en producción agropecuaria y agroindustrial
4. Cambio climático y uso eficiente del agua
5. Biología de la producción pecuaria
6. Producción de cultivos y sanidad vegetal

Para verificar los detalles de lo anterior ver información consignada en el siguiente enlace <https://doctoradoagrarias.wordpress.com/lineas/> de la página web del Programa; alternatively se puede revisar la información detallada sobre grupos, líneas y tesis doctorales, consignadas en las características 13, 14, y 15 del Factor 5: Investigación y generación de conocimiento.

En la Tabla 6.1 se muestra en el último año (2017), la percepción de estudiantes y docentes del programa de Doctorado en Ciencias Agrarias sobre la relevancia de las líneas de investigación; los estudiantes han considerado que la relevancia para el desarrollo local, regional y nacional es muy alta, en tanto que para los docentes la relevancia para el país es alta.

Tabla 6.1. Relevancia de las líneas de investigación del Programa para el desarrollo local, regional y nacional

USUARIO	PREGUNTA	PERIODO	0	1	2	3	4	5	TOT.
Estudiantes	Valore la relevancia de las líneas de investigación y sus proyectos con respecto a temas o problemas relacionados con:	2017							
	a. El desarrollo local		0%	0%	0%	4.3%	30.4%	65.2%	23
	b. El desarrollo regional (Eje Cafetero)		0%	0%	0%	4.3%	34.8%	60.9%	23
	c. El desarrollo nacional		0%	0%	0%	8.7%	39.1%	52.2%	23
Docentes	Valore la relevancia que tiene para el país, las líneas de investigación y sus proyectos.	2017	0%	0%	0%	17.6%	11.8%	70.6%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

Con la información anterior se aporta suficiente evidencia sobre la relevancia de la actividad investigativa del Programa en relación con la problemática agropecuaria

local, regional y nacional. Las seis líneas de investigación del programa tocan temas de gran actualidad, y el abordaje de cada situación garantiza el impacto y su aporte práctico.

CARACTERÍSTICA 18. Experiencias de interacción con el entorno

En cuanto a experiencias de interacción con el entorno, el Programa registra 96 actividades académicas realizadas bajo la modalidad de articulaciones con Universidades e instituciones dedicadas a la investigación, ubicadas tanto en Colombia como en el extranjero. Esta información esta consignada en la Tabla 4.3 denominada: “Articulaciones del Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas con instituciones nacionales y extranjeras”, ubicada en la Característica 11: Flexibilidad curricular, Factor 4 del presente informe. En esta característica es conveniente retomar lo dicho anteriormente en relación con las exigencias de la tesis doctoral, en el sentido de abordar la problemática vigente en el sector agrario, con el fin de implementar soluciones acordes con las características particulares de cada ecosistema y con los imperativos del cambio climático; en cuanto a la temática, el énfasis apunta a: seguridad alimentaria, caracterización, conservación y utilización estratégica de nuestra biodiversidad, uso racional del agua, utilización estratégica de subproductos, y recomposición de la matriz energética. Como información complementaria se presenta a continuación la lista detallada de las 20 tesis terminadas y de las 23 en desarrollo.

Tesis doctorales terminadas (20):

1. “Estrategias de incorporación de porcinoza en ensilajes para suplementación de Bovinos”, Julián Estrada Álvarez.
2. “Evaluación agronómica, molecular e interacción genotipo – ambiente de introducciones de tomate tipo cereza”, Nelson Ceballos Aguirre.
3. “Aprovechamiento de enzimas lignocelulolíticas y polisacáridos a partir de residuos lignocelulósicos del departamento de Caldas empleando macromicetos de pudrición blanca por fermentación sumergida y fermentación en estado sólido”, Sandra Montoya Barreto.
4. “Evaluación celular, molecular y ultraestructural de la reacción de liberación en concentrados de plaquetas equinas”, Carlos Eduardo Giraldo Murillo.
5. Desarrollo de una metodología para el diagnóstico rural: la pobreza rural en Caldas”, Alberto Grajales Quintero.
6. “Biomarcadores de estrés y Bienestar Animal durante el proceso de presacrificio y su relación con la calidad e inocuidad de la carne”, Marlyn Hellen Romero Peñuela.

7. "Dominio de recomendación / áreas de influencia de las estaciones experimentales de Cenicafé", Juan Carlos García López
8. "Obtención y evaluación de un preparado líquido como promotor del crecimiento de cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) empleando la bacteria *Gluconacetobacter diazotrophicus*", Gloria María Restrepo Franco.
9. "Inhibición de microorganismos patógenos presentes en agua natural por métodos combinados para garantizar su consumo". Katherin Castro Ríos.
10. "Uso estratégico de la porcinoza en biofertilización de pastos". Luis Alberto González Santamaría.
11. "Estudio de los aspectos morfológicos y biológicos de poblaciones colombianas de *Anastrepha obliqua* (Mcquart)". María del Rosario Castañeda.
12. "Estudio metabólico de la maduración del lulo (*Solanum quitoense*) por métodos de extracción exhaustiva y GC/MS". Eduardo Javid Corpas Iguarán.
13. "Persistencia de agentes virales, bacterianos y parasitarios: en las diferentes rutas de utilización de la porcinoza en Colombia". Óscar Jaime Betancur Hurtado.
14. "Efecto de las gotas citoplásmicas sobre la capacidad fecundante del espermatozoide en el cerdo". Germán Gómez Londoño
15. "Cetosis, sanidad mamaria y fertilidad al inicio de la lactancia en vacas Holstein y Normando". Néstor Alonso Villa Arcila.
16. Bases genéticas y moleculares y predicción de la heterosis en una especie alopoliploide autogama (*coffea arabica*). Andrés Mauricio Villegas Hincapie.
17. "Aspectos reproductivos y endocrinos del ciclo estral en hembras bufalinas (*Bubalus buballus*)". Jorge Alberto Sánchez.
18. "Desempeño productivo de la moringa oleífera en sistemas silvopastoriles y su efecto sobre la dinámica ruminal en ovinos de pelo". Indira Isis García Quintero.
19. Evaluación de diferentes tratamientos de desinfección de pezones post ordeño en la reducción de nuevas infecciones intramamarias bajo condiciones de pastoreo y desafío natural". Paulo César Duque Madrid.
20. "Estudio del plasma sanguíneo bovino para fermentación sumergida y sistemas alimentarios". Pedro José Barragán Arango.

Tesis doctorales en desarrollo (23)

1. "Estudio de características físico-químicas y grupos de microorganismos durante el proceso de compostaje con y sin adición de roca fosfórica". Diego Andrés Ospina Loaiza.
2. "Obtención de carbohidratos bioactivos de *Agaricus blazei* por fermentación sumergida". Liliana María Vargas del Río.

3. Evaluación del riesgo por Ochratoxina en café para consumo interno producido en Caldas”. Dyro Alexis Giraldo Bustamante
4. “Obtención de un preparado enzimático de ligninasas por fermentación en estado sólido empleando *trametes versicolor* y residuos agroindustriales” Yesica Alejandra Patiño Marín.
5. “Mitigación del impacto ambiental de la producción bufalina mediante el mejoramiento genético” Carlos Mario Duque Cañas
6. “Selección de genotipos promisorios de tomate tipo cereza según los niveles de expresión de algunos genes asociados a la respuesta al ataque de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Snyder y Hansen”. Walter Ricardo López.
7. “Evaluación de introducciones de tomate producido vía microinjertación contra *fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (sacc.) snyder y hansen.” Dora Janeth García Jaramillo.
8. “Factores de riesgo, prevalencia y resistencia antimicrobiana del *Streptococcus agalactiae* en tanque de leche en el eje cafetero”. Claudia Gisela Cobo Ángel.
9. “Obtención de almidón modificado de musáceas mediante secado por aspersión” Andrés Chávez Salazar.
10. “Evaluación de la dinámica poblacional de *Diatraea* spp (Lepidoptera: Crambidae) en diferentes escenarios de oferta climática en cultivos de caña panelera en el departamento de Caldas, Colombia”. Julián Andrés Valencia Arbeláez
11. “Identificación de bacteriocinas producidas por bacterias de la glándula mamaria con uso potencial para el tratamiento de mastitis bovina.” Ana María Colonia Orozco.
12. “Evaluación de marcadores SNP (Single Nucleotide Polymorphisms) en progenitores de mora, para generar una población filial F1”. Ana María López Gutiérrez
13. “Caracterización de aislamientos de *Botrytis cinerea* Pers. y búsqueda de posible resistencia en diferentes genotipos de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth)”. Lilibiana Isaza Valencia.
14. “Relación de las proteínas plasmáticas NPC2 y AQN-1 con la congelabilidad del semen porcino”. Julián Alonso Valencia Giraldo.
15. “Análisis metabólico de la fracción volátil y su relación con el contenido de antioxidantes en tomate tipo cereza (*solanum* spp.) en maduración y en postcosecha” Lina María Londoño Giraldo.
16. “Validación en campo de un compuesto de plasma enriquecido con células y proteínas para el tratamiento de mastitis subclínica producida por bacterias Gram-positivas”. Juan Felipe Velasco Bolaños.

17. Evaluación económica de la incidencia de *Radopholus similis*, *Pratylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., y *Helicotylenchus* spp., en la producción de plátano dominico hartón (*Musa* ABB SIMMONDS) Óscar Adrián Guzmán
18. “Inclusión de criterios de competitividad y sostenibilidad en mejoramiento genético de vacunos”. Rafael Ricardo Moncada Aguirre.
19. “Genómica comparativa de tres metanógenos metilotróficos de búfalos divergentes en valor de cría estimado para emisión de gases efecto invernadero”. Sandra Bibiana Aguilar Marín.
20. “Efectos de la aplicación de secuencias de ARN de cadena doble (ARNcd) en el silenciamiento del virus del mosaico del pepino (CMV)”. Bernardo Villegas Estrada.
21. “Potencial genético de germoplasma de tomate frente a enfermedades radiculares ocasionadas por *fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* y *Meloidogyne incognita*”. Beatriz Elena Padilla Hurtado.
22. “Tratamiento magnético de semillas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) para optimizar la sanidad y producción del cultivo”. Javier Ignacio Torres
23. “La educación agrícola como un modelo de extensión para jóvenes rurales”. Carlos Alberto Parra Salinas

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

Los resultados de los procesos de investigación del Programa evidencian la articulación de éste con su entorno, y lo más sobresaliente, su sensibilidad a la problemática del sector. Es de resaltar que el Doctorado en Ciencias Agrarias, ha buscado y seguirá buscando articulaciones con el entorno. Por la flexibilidad curricular, los estudiantes toman asignaturas en diversas instituciones nacionales e internacionales de reconocido nivel académico y científico, que les permiten interactuar con entornos académicos diferentes para su crecimiento en la investigación e innovación

2.1. FORTALEZAS

- El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas considera en su propuesta metodológica elementos concretos que incorporan interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en el desarrollo de las competencias básicas declaradas.
- El Programa evidencia una fuerte articulación con el entorno en el gran número de actividades académicas (96) realizadas bajo la modalidad de articulaciones con instituciones académicas nacionales y extranjeras, y en el propósito de abordar en las tesis doctorales la problemática vigente en el

sector agrario, con el fin de implementar soluciones acordes con las características particulares de cada ecosistema y con los imperativos del cambio climático.

- Gran relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo regional y nacional, dado que las seis líneas de investigación del Programa tocan temas de gran actualidad, y el abordaje de cada situación garantiza el impacto y el aporte práctico derivado de las mismas.

2.2. DEBILIDADES

No aplica

3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 6: Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación	Ponderación	Calificación	%
Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario	2.0	2.0	100.0
a) Posibilidad de tomar seminarios o cursos complementarios a los del Programa de Doctorado, sea en la propia universidad o en otras universidades	0.7	0.7	100.0
b) Posibilidad de participar en las actividades de otros grupos de investigación relacionados con el Programa	0.6	0.6	100.0
c) Posibilidad de trabajar con Directores de Tesis que sean de otras universidades y Programas	0.7	0.7	100.0
Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región	4.0	4.0	100.0
a) Existencia de líneas de investigación relacionadas con problemas o temas de desarrollo de la comunidad nacional, regional o local, o con problemas del sector productivo o de otros usuarios del conocimiento	2.0	2.0	100.0
b) Innovaciones, cambios o mejoras en el entorno o innovaciones artísticas y culturales.	2.0	2.0	100.0
Experiencias de Interacción con el Entorno	4.0	4.0	100.0
a) Investigaciones desarrolladas en el Doctorado, problemas o desafíos que se enfrentan a nivel nacional, regional o local.	1.6	1.6	100.0
b) Número y temas de las Tesis de Grado que se han realizado sobre aspectos o problemas de interés para el desarrollo nacional, o para el desarrollo regional o local.	1.6	1.6	100.0
c) Número de contratos con actores sociales del entorno	0.8	0.8	100.0
TOTAL	10.0	10.0	100.0

4. JUICIO CRÍTICO: En este factor el Programa cumple plenamente

5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR

No aplica

FACTOR 7. Internacionalización, alianzas estratégicas, e inserción en redes científicas globales

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 19. Internacionalización del currículo y bilingüismo

La homologación de asignaturas por parte del Programa es posible, de hecho ya se tienen varias experiencias con estudiantes a quienes se les ha reconocido las asignaturas y sus créditos correspondientes, habiendo sido cursadas en otras instituciones de investigación o universidades, siempre y cuando cumplan cabalmente con los mínimos exigidos por el Programa. No existen experiencias de homologación del título de doctor obtenido en el Programa en países diferentes en el que se obtuvo el título. El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias no tiene convenios ni vinculación con otras universidades nacionales o extranjeras que permitan al estudiante obtener doble titulación.

A pesar de que el Programa no tiene como requisito obligatorio la realización de pasantías en grupos de investigación en el extranjero, si se promueve y apoya la realización de la misma. Hasta la fecha, 20 de los estudiantes del Programa han realizado 26 pasantías de investigación en Universidades o Centros de Investigación de al menos diez países (3 en Colombia y 23 en 9 países extranjeros), como parte de su proceso de formación doctoral (Tabla 7.1). Adicionalmente, todos los estudiantes que se encuentran cursando el Programa y que son beneficiarios de becas de Colciencias, deben realizar una pasantía de investigación como requisito obligatorio para la obtención del título de Doctor. No obstante lo anterior, de las 23 pasantías internacionales efectuadas a la fecha, sólo seis de ellas (26%) corresponden a estudiantes con beca de Colciencias, mientras que el 74% restante han sido realizadas por estudiantes sin beca (12 con comisión de estudios y 2 con recursos del Fondo de Regalías). Esto último, refleja la promoción y apoyo que el Programa brinda a los estudiantes en este aspecto.

Finalmente, existe un mecanismo a través del cual se presta apoyo económico a los estudiantes que requieran movilidad con el fin de que asistan a eventos internacionales. Tal beneficio está reglamentado por el Acuerdo 034 de movilidad estudiantil, acta 9 del 3 de septiembre de 2010 del Consejo Superior. La oficina de internacionalización es la encargada de gestionar las respectivas solicitudes.

Tabla 7.1. Lugares de realización de Pasantías de investigación realizadas por los estudiantes del Programa.

Estudiante	País	Universidad o Centro de Investigación	Fecha inicio (año/semestre)
Julián Estrada Álvarez	México	Colegio de Posgraduados de México	2010/01
Nelson Ceballos Aguirre	Estados Unidos	Universidad de Riverside	2011/02
Sandra Montoya Barreto	Brasil	Universidade do Paraná	2012/01
Gloria María Restrepo Franco	Brasil	EMBRAPA	2012/02
Marlyn Hellen Romero Peñuela	Chile	Universidad Austral de Chile	2011/01
	Brasil	Grupo ETCO	2012/02
María del Rosario Castañeda	Brasil	Universidade de São Paulo	2012/02
	Austria	Agencia Internacional de Energía Atómica	2012/02
Katherin Castro	España	Universidad de Castilla La Mancha	2013/02
Jorge Alberto Sánchez	Estados Unidos	Universidad de Florida	2014/02
Eduardo Corpas	España	Universidad de Zaragoza	2014/02
Paulo Cesar Duque	Chile	Universidad de Concepción	2012/01
	Estados Unidos	Dairy Experts	
Andrés Mauricio Villegas	Francia	Centro de investigación agronómica (CIRAD)	2013/01
		Intitut de Recherche pour le Développement (IRD)	
Indira Isis García	México	Dirección General de Desarrollo Académico – UADY	2014/01
	Colombia	Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira	2014/02
Pedro Barragán	Colombia	Instituto de Tecnología Alimentaria (INTAL)	2015/01
Carlos Mario Duque Cañas	Brasil	Universidade Estadual Paulista (Jaboticabal)	2017/01
Liliana María Vargas	China	China National Engineering Research Center	2014/01
Claudia Gisela Cobo Ángel	Canadá	Canadian Bureau For International Eduaction	2015-2
Andrés Chávez	México	Centro de Desarrollo de productos Bióticos	2015-2
Julián Andrés Valencia	Colombia	Universidad Nacional de	2016-2

Estudiante	País	Universidad o Centro de Investigación	Fecha inicio (año/semestre)
Arbeláez	Estados Unidos	Colombia, sede Bogotá Washington State University	2017 – 1
Liliana Isaza	España	Centro de Invedstigacxi3n en Agrigen3mica, Catalu3a.	2017 – 2
Ana Mar3a L3pez	España	Centro de Invedstigacxi3n en Agrigen3mica, Catalu3a.	2017 - 2

Fuente: Elaboraci3n propia

La asignatura de Enfoques y Tendencias en Investigaci3n Agraria, se desarrolla mediante la presentaci3n de conferencias acerca de temas de relevancia e impacto tanto nacional como mundial, orientadas por investigadores nacionales de reconocida trayectoria en las ciencias agrarias, o bien con profesores internacionales invitados que pertenecen a prestigiosas universidades de diferentes partes del mundo, quienes en algunas ocasiones han ofrecido su conferencia en idiomas diferentes al espa3ol, generalmente en ingl3s.

Todos los estudiantes del Programa al momento de su ingreso deben entregar un certificado de aprobaci3n de un examen que certifique la comprensi3n lectora en el 3rea disciplinar de un idioma diferente al nativo, expedida por el Departamento de Lenguas Extranjeras de la Universidad de Caldas.

CARACTERÍSTICA 20. Internacionalizaci3n de estudiantes y profesores (movilidad internacional)

El Programa a la fecha no ha vinculado estudiantes extranjeros, a pesar que la Universidad de Caldas cuenta con una oficina de Internacionalizaci3n, encargada del manejo, legalizaci3n y difusi3n de los Programas de la instituci3n en instancias internacionales. Mediante la consolidaci3n de convenios con asociaciones de universidades, como la Asociaci3n Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), se pretende fomentar el Programa como destino de estudiantes que quieran realizar estancias doctorales en nuestro pa3s. Asimismo, la Universidad de Caldas ha suscrito numerosos convenios interinstitucionales con entidades nacionales e internacionales para cooperaci3n acad3mica conjunta, de estos, 38 convenios vigentes (20 internacionales y 18 nacionales) est3n disponibles para facilitar, promover y garantizar la realizaci3n de pasant3as de investigaci3n por parte de los

estudiantes del programa, así como ejecutar acciones y proyectos conjuntos para fortalecer la flexibilidad y los procesos investigativos del Doctorado (ver Tabla 4.4 del Factor 4). Ya existe una primera articulación de intercambio internacional, en la cual el Programa recibió en modalidad de pasantía, por un año, a un estudiante del doctorado en Fitotecnia de la Universidad Federal de Viçosa.

A la fecha, ninguno de los estudiantes del Programa ha tramitado el reconocimiento formal de las actividades del Doctorado en Programas extranjeros. No obstante, al recibir a nuestros estudiantes en actividades de pasantía de investigación en otras universidades se hace un reconocimiento implícito del Programa y la calidad de sus actividades.

Hasta la fecha uno de los estudiantes del Programa ha sido beneficiario de la beca para pasantías de investigación que otorga el gobierno de Canadá por medio del Programa Emerging Leaders in the Americas Program (ELAP). Sin embargo, no se han suscrito proyectos de investigación financiados por entidades extranjeras.

Con respecto a la apreciación de los estudiantes y egresados del Programa sobre la efectividad de la divulgación de posibilidades de hacer pasantías con grupos de investigación, el 90% de ellos la considera buena o muy buena (Tabla 7.2).

Tabla 7.2. Apreciación de estudiantes y egresados sobre la efectividad de la divulgación de posibilidades de hacer pasantías.

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT
Estudiantes	Valore la existencia de oportunidades del Programa para realizar pasantías en el extranjero con grupos de investigación o de creación artística, dependiendo de su naturaleza.	2017	4.3%	0.0%	0.0%	4.3%	30.4%	60.9%	23
Egresados	Valore la efectividad de la divulgación de posibilidades para hacer pasantías con grupos de investigación o creación artística en el extranjero	2017	0.0%	0.0%	11.8%	0.0%	58.8%	29.4%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

CARACTERÍSTICA 21. Internacionalización de la investigación

En la actualidad los estudiantes del Programa se encuentran vinculados a 10 redes de investigación, tres de ellas, de carácter internacional. Esta información se amplía en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3. Redes de investigación a las que se encuentran vinculados los estudiantes del Programa

Nombre de la red	Carácter	Número de estudiantes vinculados
National Mastitis Council	Internacional	2
Red Latinoamericana de Investigación en Mastitis RELIM	Internacional	5
Centro Latinoamericano de Estudios Ambientales (CELEAM)	Internacional	1
Red Agroforestal de Universidades de Colombia	Nacional	1
Red de Conocimiento Ambiental SENA	Nacional	1
Red de Seguridad Alimentaria	Nacional	1
Red de Conocimiento Agrícola SENA	Nacional	1
Red de Conocimiento Biotecnología SENA	Nacional	1
Red de Conocimiento Pecuario SENA	Nacional	1
Red Colombiana de Semilleros de Investigación	Nacional	1

Fuente: Elaboración propia

El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias no ha realizado proyectos de investigación en asocio con universidades o centros de investigación del extranjero. Sin embargo, como se mencionará más adelante, si se cuenta con profesores o investigadores extranjeros que se desempeñan como directores o evaluadores-asesores de proyectos de investigación que apoyan el desarrollo de las tesis doctorales de los estudiantes del Programa.

Hasta la fecha el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias ha contado con cinco profesores de Universidades extranjeras que se han desempeñado como directores o co-directores de tesis doctorales (Tabla 7.4), y con 33 evaluadores – asesores de reconocidas Universidades o institutos de investigación extranjeros: seis de Chile, igual número de profesores de Estados Unidos y Canadá, cuatro de Brasil y de España, tres profesores mexicanos y uno de Francia, Argentina, Escocia y Bélgica (ver Tabla 7.4).

Tabla 7.4. Directores o co-directores extranjeros en el Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias.

ACTIVIDAD ACADÉMICA	PROFESOR	UNIVERSIDAD	PAÍS
Co-director	Laura Levin	Universidad de Buenos Aires	Argentina
Co-director	Marta Prades Robles	Universidad Autónoma de Barcelona	España
Co-director	Juan Carlos Rodríguez Lecompte	University of Prince Edward Island	Canadá
Co-director	Carlos Lüders Post	Universidad Católica De Temuco	Chile

ACTIVIDAD ACADÉMICA	PROFESOR	UNIVERSIDAD	PAÍS
Director	Neil Knobloch	Universidad de Purdue	Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia

Gran parte de los estudiantes del Programa se han vinculado a centros, laboratorios o institutos de investigación de universidades extranjeras, en los cuales han realizado parte de sus tesis doctorales, lo que evidencia las oportunidades que los estudiantes tienen para acceder a unidades de investigación (Tabla 7.5).

Tabla 7.5. Centros, Laboratorios o Institutos de Investigación en los cuales se han vinculado los estudiantes del Programa.

Estudiante /Egresado	País	Centro, laboratorio o instituto de investigación
Ana María López	España	Centro de Investigación en Agrogenómica (CRAG), Barcelona
Andrés Chávez	México	Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional (Yautepec)
Andrés Mauricio Villegas	Francia	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), Montpellier Intitut de Recherche pour le Développement (IRD), Marsella
Carlos Mario Duque	Brasil	Laboratorio de Melhoramento Genético Animal, UNESP (Jaboticabal)
Claudia Gisela Cobo	Canadá Escocia	Center for Veterinary Epidemiology Research, University of Prince Edward Island Institute of Biodiversity, Animal Health and Comparative Medicine, Glasgow
Eduardo Javid Corpas	España	Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón, Universidad de Zaragoza
Gloria María Restrepo	Brasil	EMBRAPA Agrobiología. Seropédica, Rio de Janeiro
Indira Isis García	México	Cuerpo Académico de Nutrición de Rumiantes y Medio Ambiente en el Trópico (CANURMAT), Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Mérida
Jorge Sánchez Valencia	Estados Unidos	Production Sciences Laboratory, University of Florida, Gainseville
Julián Estrada	México	Laboratorio de Nutrición Animal, Colegio de Posgraduados Tabasco
Julián Valencia	Estados Unidos	Vince Jones' Insect Ecology & Behavior Laboratory, Washington State University, Wenatchee AgWeatherNet, Washington State University, Prosser
Liliana Isaza	España	Centro de Investigación en Agrogenómica (CRAG), Barcelona

Estudiante /Egresado	País	Centro, laboratorio o instituto de investigación
María del Rosario Castañeda	Austria	Seibersdorf Labor GmbH, International Atomic Energy Agency (IAEA), Seibersdorf
Marlyn Romero Peñuela	Chile Brasil	Instituto de Alimentos y de Salud Pública, universidad Austral de Chile, Valdivia Grupo de Estudios e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (ETCO)
Nelson Ceballos	Estados Unidos	Department of Botany and plant Science. Plant Transformation Research Center, Univerity of Riverside
Paulo Cesar Duque	Chile Estados Unidos	Laboratorio de Calidad de Leche Universidad de Concepción Laboratorio de Dairy Experts
Sandra Montoya	Brasil	Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular, Universidade Federal de Paraná

Fuente: Elaboración propia

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

El Programa doctoral ha hecho esfuerzos administrativos y académicos para incorporar a los comités evaluadores y a los procesos curriculares, investigadores nacionales y extranjeros de reconocimiento internacional. Del mismo modo, muchos de los estudiantes se han beneficiado de los contactos académicos de nuestros docentes para desarrollar asignaturas e investigación en otros centros de investigación. Sin embargo, y a pesar del reconocimiento internacional de algunos de nuestros docentes, hasta el momento no se han formalizado proyectos cofinanciados con entidades del exterior o la incorporación de estudiantes extranjeros para nuestro Programa, a excepción del caso descrito de la Universidad Federal de Viçosa.

2.1. FORTALEZAS

- Participación permanente de reconocidos investigadores extranjeros en comités evaluadores y en ciclos de conferencias del Programa.
- El apoyo de centros, laboratorios e institutos de investigación fortalece el desarrollo de los procesos de tesis doctorales.
- El Programa facilita la vinculación de reconocidos investigadores extranjeros como codirectores o directores de tesis doctorales.
- El Programa presta apoyo y promociona la realización de pasantías internacionales por parte de los estudiantes.

- Reconocimiento internacional de algunos de los docentes del Programa.
- El Programa cuenta con varias experiencias exitosas de homologación de asignaturas por otras universidades en el extranjero, lo que refleja la calidad del mismo.
- Gran número de convenios interinstitucionales por parte de la Universidad de Caldas con universidades y centros de investigación en el extranjero.

2.2. OPORTUNIDAD DE MEJORA

- hasta el momento no se han formalizado proyectos cofinanciados con entidades del exterior o la incorporación de estudiantes extranjeros para nuestro Programa.

3. **JUICIO CRÍTICO:** En este factor el Programa cumple plenamente.

4. CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 7: Internacionalización, alianzas estratégicas, e inserción en redes científicas globales	Ponderación	Calificación	%
Internacionalización del currículo y bilingüismo	3.0	2.6	86.7
a) Facilidad de homologación con Programas de reconocida calidad en el extranjero y posibilidad de realizar Programas con doble titulación o Programas conjuntos.	0.5	0.4	80.0
b) Requisito de hacer pasantías en grupos de investigación en el extranjero.	1.0	1.0	100.0
c) Oferta de seminarios y cursos de carácter internacional.	0.5	0.4	80.0
d) Requisito de lengua extranjera y cursos o seminarios ofrecidos en otras lenguas.	1.0	0.8	80.0
Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)	5.0	4.3	86.0
a) Porcentaje de estudiantes extranjeros en el Programa y existencia en la universidad de una oficina encargada de estudiantes extranjeros.	1.0	0.9	90.0
b) Convenios de intercambio activos con universidades extranjeras.	1.5	1.5	100.0
c) Experiencias de homologación de cursos del Programa en Programas extranjeros.	0.5	0.4	80.0
d) Profesores visitantes extranjeros en el Programa.	1.0	0.9	90.0
e) Profesores del Programa como Profesores Visitantes en universidades extranjeras.	0.5	0.4	80.0

f) Becas o proyectos de investigación financiadas por fuentes extranjeras.	0.5	0.2	40.0
Internacionalización de la investigación	2.0	1.85	92.5
a) Participación en redes internacionales de investigación.	0.5	0.4	80.0
b) Investigadores del Programa que han hecho pasantías en grupos de investigación extranjeros.	0.5	0.5	100.0
c) Proyectos de investigación conjuntos con universidades o centros de investigación extranjeros.	0.25	0.2	80.0
d) Existencia de tesis de Doctorado codirigidas por profesores en el extranjero.	0.5	0.5	100.0
e) Acceso a laboratorios u otras facilidades de investigación en universidades extranjeras.	0.25	0.25	100.0
TOTAL	10.0	8.75	87.5

5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR

SITUACIÓN A INTERVENIR	ACCIÓN GLOBAL	META*	INDICADOR
No existe vinculación de estudiantes extranjeros en el Programa	Promover la vinculación de estudiantes extranjeros al Programa	Al menos un estudiante vinculado Mediano plazo	Número de estudiantes extranjeros vinculados
No existe desarrollo de proyectos cofinanciados con Programas extranjeros	Desarrollar proyectos cofinanciados por entidades extranjeras a través de convocatorias internacionales	Participar en al menos dos convocatorias internacionales para la financiación de proyectos de investigación Mediano plazo	Número de participaciones en convocatorias internacionales.

*el tiempo considerado en la meta, se considera así: corto plazo: 6 meses, mediano plazo: 12 meses y largo plazo: 18 meses.

FACTOR 8. Bienestar y ambiente institucional

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 22. Bienestar y ambiente institucional

En la tabla 8.1 aparecen algunas de las disposiciones más importantes sobre apoyos de diversa índole a los estudiantes de posgrado de la institución, tanto en movilidad como en apoyo a la participación en eventos académicos y en bolsa de empleos. Cabe anotar que muchos de estos apoyos son reforzados de manera estratégica con los recursos propios del Programa, especialmente para pasantías, participación en eventos científicos, investigación y publicación de resultados de la tesis doctoral. Los estudiantes de posgrado tienen acceso a las áreas de deportes y recreación, desarrollo cultural, cultura de la salud y desarrollo espiritual de la oficina de bienestar universitario. De otro lado, los estudiantes cuentan con un área exclusiva de cubículos dotada con los elementos básicos para su trabajo fuera del aula.

Tabla 8.1. Normatividad institucional sobre bienestar.

DOCUMENTO	CONTENIDO
Acuerdo No 010 de 2000 del Consejo Superior	Por el cual se reglamentan los estímulos económicos para estudiantes de postgrados e investigaciones de la Universidad de Caldas
Resolución No 0122 de 2005 de Rectoría	Por el cual se modifica la reglamentación para el otorgamiento de apoyos económicos a los estudiantes para la asistencia a eventos académicos.
Acuerdo No 034 de 2010 del Consejo Superior	Por el cual se expide la reglamentación de la movilidad estudiantil en la Universidad de Caldas
Acuerdo No. 026 de 2015 del Consejo Superior	Por medio del cual se promueve la oferta, demanda y gestión de empleo para los graduados, estudiantes y egresados no graduados y se crea la bolsa de empleo de la Universidad de Caldas

Fuente: [Portal web – Universidad de Caldas](#)

COLCIENCIAS exige a los estudiantes becados la afiliación a una EPS; a los estudiantes becados por el Fondo de Regalías no se les exige esta afiliación; aquellos que cuentan con comisión de estudios, están afiliados por la institución que otorga la comisión; y a los estudiantes cuya manutención se deriva de recursos propios, no se les exige ninguna afiliación. Todos los estudiantes del Programa deben pagar, con la matrícula, un seguro de accidentes para estudiantes; mediante el cual tienen el amparo del 100% de los gastos médicos por accidente dentro y fuera del país, para riesgo biológico, desmembración accidental, incapacidad total y permanente, enfermedades nombradas y tropicales, auxilio funerario, entre otros.

Los Programas de posgrado no se encuentran vinculados con las unidades médicas ni con la IPS Universitaria. Sin embargo, la Institución Promotora de Salud -IPS Universitaria presenta tarifas especiales para los estudiantes de posgrado de la Universidad de Caldas, establecidas en \$25,500 COP por valoración odontológica, psicológica o de medicina general, este valor no incluye el costo de los medicamentos o de los procedimientos odontológicos; estos últimos también registran una tarifa especial para quienes estén matriculados en Programas de posgrado en la Universidad de Caldas.

En cuanto a mecanismos que garanticen el bienestar de los estudiantes durante estancias cortas, pasantías, movilidad estudiantil y participación en eventos, el Programa brinda auxilios económicos al estudiante los cuales cubren gran parte del monto total de la estancia en el extranjero o en ocasiones la totalidad de la misma. Adicional a lo anterior, la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados semestralmente abre convocatorias para brindar apoyo económico a estudiantes que pretenden asistir a eventos nacionales y/o internacionales en calidad de ponentes. En igual sentido, la Vicerrectoría de Proyección y el Programa de Bienestar Universitario ofrecen apoyo económico para la asistencia a eventos científicos a los estudiantes.

Por otra parte, la Oficina de internacionalización de la Universidad ofrece tarjetas de asistencia médica a los estudiantes que realizan estancias cortas o asistencia a eventos científicos, e incluso otorga un auxilio económico mayor cuando el estudiante pretende realizar una pasantía internacional de tiempo prolongado.

La Universidad cuenta con residencias estudiantiles masculinas y femeninas que generalmente se han otorgado a estudiantes de pregrado y en caso de ser necesario, podrían servir de vivienda a estudiantes doctorales. Adicionalmente, la oficina de Bienestar Universitario de la Universidad de Caldas brinda información a aquellos estudiantes interesados en hospedaje: hostales, barrios, distancias y precios. La Universidad cuenta además, con convenios con dos hostales de la ciudad a los que pueden solicitar tarifas preferenciales para los estudiantes de posgrado de la Universidad de Caldas.

Las granjas de la Universidad cuentan con apartamentos adecuados para los estudiantes de diferentes niveles de formación, adicionalmente las mismas brindan alimentación a los estudiantes.

Con respecto a la apreciación que tienen los profesores y estudiantes del Programa en relación a la calidad de los servicios de Bienestar Universitario se encontró que que la mayoría (entre el 58 y el 79 %) de los profesores y estudiantes los considera

de buena o muy buena la divulgación, la calidad y la efectividad de los servicios de bienestar de la Universidad (Tablas 8.2 y 8.3).

Tabla 8.2. Apreciación de los profesores sobre la divulgación, la calidad y la efectividad de los servicios de bienestar de la universidad.

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT	
Docentes	De los servicios de bienestar de la universidad valore	2017								
	a. La divulgación		5.9%	5.9%	11.8%	5.9%	47.1%	23.5%	17	
	b. La calidad		5.9%	5.9%	5.9%	17.6%	35.3%	29.4%	17	
	c. La efectividad		5.9%	5.9%	5.9%	17.6%	35.3%	29.4%	17	

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

Tabla 8.3. Apreciación de los estudiantes sobre la divulgación, la calidad y la efectividad de los servicios de bienestar de la universidad.

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT	
Docentes	De los servicios de bienestar de la universidad valore	2017								
	a. La divulgación		10.5%	5.3%	10.5%	15.8%	52.6%	5.3%	19	
	b. La calidad		10.5%	5.3%	0%	5.3%	63.2%	15.8%	19	
	c. La efectividad		10.5%	5.3%	5.3%	5.3%	68.4%	5.3%	19	

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias brinda condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades académicas e investigativas de los estudiantes, tales como los cubículos de estudiantes, además, los estudiantes pueden disponer de los espacios de recreación, deporte, desarrollo cultural, cultura de la salud y desarrollo espiritual con los que cuenta el Programa universitario de Bienestar de la Universidad de Caldas.

2.1. FORTALEZAS

- Los estudiantes del Programa se benefician del sistema de bienestar universitario establecido en la institución, mismo que ha sido reconocido como sobresaliente y fundamental en la acreditación institucional, en razón de esto,

tienen acceso a las áreas de deportes y recreación, desarrollo cultural, cultura de la salud y desarrollo espiritual de la oficina de bienestar universitario.

2.2. DEBILIDADES

No aplica

3. JUICIO CRÍTICO

En este factor el Programa cumple plenamente.

4. CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 8: Bienestar y ambiente institucional	Ponderación	Calificación	%
Bienestar y ambiente institucional	8.0	7.8	97.5
a) Exigencia de vinculación de los estudiantes a una EPS y en caso de ser necesario a una ARL.	1.0	1.0	100.0
b) Existencia y efectividad de unidades médicas que prestan servicios básicos y asistencia psicológica	2.0	2.0	100.0
c) Existencia y efectividad de mecanismos que garanticen el bienestar de los estudiantes durante cortas estadias en el extranjero, como parte de la movilidad estudiantil y de la participación en congresos y eventos científicos (v.gr. tarjetas de asistencia médica).	3.0	3.0	100.0
d) Apoyo a la consecución de vivienda para estudiantes casados, en especial para los extranjeros y de otras regiones del país (mínimo suministro de información). Disposición espacios como cubículos y salas de estudio con acceso a internet.	2.0	1.8	90.0
TOTAL	8.0	7.8	97.5

5. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR

No aplica.

FACTOR 9. Graduados y análisis de impacto.

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 23. La producción científica de los graduados

La producción científica de los graduados está principalmente representada en publicaciones y en participaciones en eventos científicos. Con base en los resultados de las 20 tesis doctorales terminadas se han generado los siguientes productos:

- 51 publicaciones en revistas de alto reconocimiento, distribuidas así: en el 2011, una, en el 2012, seis, en el 2013, nueve, en el 2014, 12, en el 2015, 10, en el 2016, tres, y en el 2017, 10 (Tabla 2.6); además hay 18 actualmente en arbitraje.
- Una patente obtenida en el 2012.
- 77 participaciones en eventos científicos, así: una en el 2010, dos en el 2011, 11 en el 2012, 11 en el 2013, 25 en el 2014, 23 en el 2015 y cuatro en el 2016.

Es importante resaltar el logro de la concesión de una patente por una egresada del Doctorado:

- Montoya, S., Sanchez, OJ., Gutiérrez, LF. Biorreactor para la obtención de sustancias bioactivas por fermentación en estado sólido empleando hongos macromicetos. Superintendencia de Industria y Comercio, 17 de abril de 2012. Petitorio de Patente nacional e internacional.

En cuanto a las Tesis Doctorales tres de las veinte tesis finalizadas han obtenido calificación de Meritoria, y para dos de ellas se ha solicitado la distinción de Laureada.

El 70.6% de los egresados, respecto a la importancia de los informes que se producen en torno al seguimiento de los graduados, calificó esta pregunta en escala de alto y muy alto y el 11.8% en la escala de medio, indicando un aporte significativo de los informes al campo científico. Por otro lado, con respecto a la efectividad de los mecanismos de seguimiento del programa a sus egresados, la calificación del 88,2% en escala de alto y muy alto, indica la pertenencia e importancia que tienen los egresados para el programa y para el mejoramiento del mismo (Tabla 9.1).

Tabla 9.1. Seguimiento a egresados

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Egresados	Valore la importancia de los informes que se producen en torno al seguimiento de los graduados de su programa o de la Universidad	2017	11.8%	0%	5.9%	11.8%	47.1%	23.5%	17
	Valore la efectividad de los mecanismos de seguimiento del programa a sus egresados		0%	0%	0%	11.8%	52.9%	35.3%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

CARACTERÍSTICA 24. Análisis del impacto del programa

Todas las tesis doctorales se han planteado orientadas a la generación de resultados directos en el campo científico, buscando en ellos ayudar a la comprensión de los fenómenos intrínsecos como han sido: a) la producción de enzimas lignocelulolíticas de los hongos de pudrición blanca; b) el impacto generado por las excreta porcina como alimento en rumiantes y su relación medio ambiental; c) estandarización de técnicas en el campo agrícola para la evaluación de diversidad genética en plantas con marcadores moleculares microsatélites (SSRs) a través del mecanismo en PCR en tiempo real; d) el aporte al conocimiento del efecto de la raza, sexo, edad, sustancias activadoras y anticoagulantes, sobre plasma rico en plaquetas y gel rico en plaquetas de equinos; e) biomarcadores de estrés y bienestar animal durante el presacrificio y su relación con la calidad de la carne bovina. f) a partir de la red climática cafetera se generó una capa climática diaria por cada variable de toda la Zona Cafetera colombiana y así identificar las zonas que hoy no tienen cobertura por las Estaciones Experimentales y que son estratégicas en el desarrollo de la caficultura colombiana g) producción, obtención y evaluación de la bacteria *Gluconacetobacter diazotrophicus*, buscando enriquecer los suelos con este promotor de crecimiento en diferentes cultivos de uso comercial.

Hasta el 2017 el Doctorado cuenta con 20 egresados, los cuales se han incorporado a actividades científicas relacionadas con su formación doctoral; a la planta docente de la Universidad de Caldas se han incorporado 11 profesores (Figura 9-1), cinco de ellos son docentes del Doctorado y de éstos dos son directores de tesis doctorales

del programa. Lo anterior, concuerda con lo planteado en el Plan de Acción Institucional sobre formación Doctoral del cuerpo profesoral (“Plan de Desarrollo de la Universidad de Caldas 2009 – 2018, páginas 85-88). En el sector externo una egresada asumió la Dirección de Investigaciones y Posgrados de la Universidad Católica de Manizales durante el periodo 2013-2016, otro se vinculó a las actividades de investigación en el Centro Nacional de Investigaciones del Café-Cenicafé, otro ejerce un alto cargo en el área técnica en la empresa Elanco, una es Líder del Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA) en el SENA, una es Analista del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario del Instituto Colombiano Agropecuario–ICA, uno es Director del Instituto de Investigación en Microbiología y Biotecnología Agroindustrial de la Universidad Católica de Manizales, una es profesora de la Universidad del Tolima, uno se vinculó con el Grupo de Exportación de Café la Esperanza, y uno es consultor independiente (Figura 9-1).

La oficina general de egresados de la Universidad de Caldas y la secretaría del Doctorado en Ciencias Agrarias, consolidan la información general y el seguimiento realizado a cada uno de los graduados del Programa; allí se encuentra consignada información como:

- Información personal.
- Información académica.
- Publicaciones.
- Cargo y responsabilidades académicas actuales, con énfasis en sus acciones en el doctorado.
- Link del CvLac.

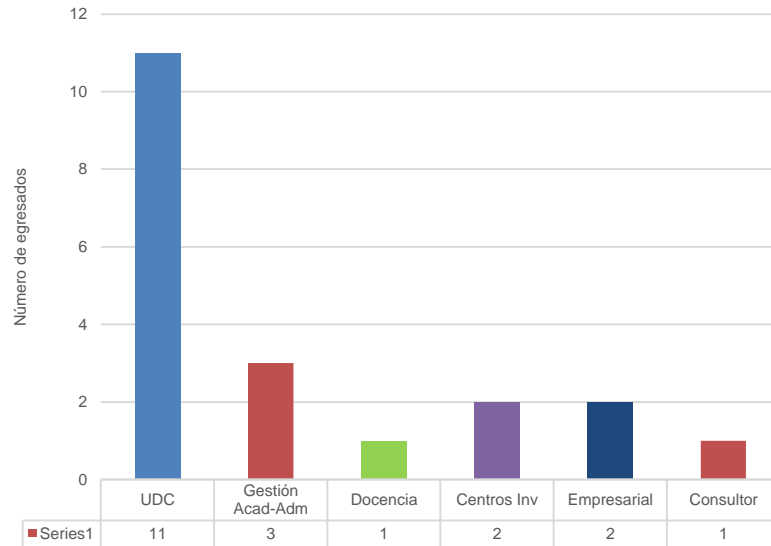


Figura 9-1. Estructura ocupacional de los graduados del Doctorado en Ciencias Agrarias.

La mayoría de los docentes y egresados calificaron como alto o muy alto la variable que hacen referencia al impacto del Programa sobre el desarrollo regional, la calidad de los egresados, su proyecto de vida y sobre el nivel de competencias desarrolladas (Tabla 9.2).

Tabla 9.2. Análisis del impacto del Programa

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT
Docentes	Califique el impacto sobre el desarrollo regional del Programa al que usted dedica la mayor parte de su actividad docente, a través de:	2017							
	a. Sus prácticas		0%	0%	0%	5.9%	47.1%	47.1%	17
	b. Sus egresados		0%	0%	0%	5.9%	35.3%	58.8%	17
	c. Su plan de estudios		0%	0%	5.9%	11.8%	41.2%	41.2%	17
Egresados	Valore el programa académico del cual se graduó en torno a su	2017							
	a. Calidad académica		0%	0%	0%	0%	23.5%	76.5%	17
	b. Capacidad de respuesta a las necesidades del entorno		0%	0%	0%	0%	41.2%	58.8%	17

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOT
Egresados	Valore el nivel de competencias desarrolladas durante su proceso de formación académica en la Universidad de Caldas								
	a.Responsabilidad social y compromiso ciudadano	2017	0%	0%	0%	5.9%	41.2%	52.9%	17
	b.Capacidad de comunicarse oralmente con claridad		0%	0%	0%	0%	23.5%	76.5%	17
	c.Capacidad de exponer las ideas por medios escritos		0%	0%	0%	0%	17.6%	82.4%	17
	d.Capacidad para utilizar herramientas informáticas básicas (procesadores de texto, hojas de cálculo, correo electrónico, etc.)		0%	0%	0%	5.9%	29.4%	64.7%	17
	e.Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente	2017	0%	0%	0%	0%	35.3%	64.7%	17
	f. Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas		0%	0%	0%	0%	29.4%	70.6%	17
	g.Capacidad de pensamiento crítico		0%	0%	0%	5.9%	17.6%	76.5%	17
	h.Capacidad creativa e innovadora		0%	0%	0%	11.8%	29.4%	58.8%	17
	i.Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas		0%	0%	0%	0%	29.4%	70.6%	17
	j.Capacidad para asumir responsabilidades y tomar decisiones		0%	0%	0%	0%	41.2%	58.8%	17
	k.Capacidad de trabajo en equipo y entendimiento interpersonal		0%	0%	0%	0%	29.4%	70.6%	17
	l.Compromiso ético		0%	0%	0%	0%	17.6%	82.4%	17
	m.Capacidad para aceptar las diferencias y trabajar en contextos multiculturales		0%	0%	0%	0%	29.4%	70.6%	17
	n.Capacidad para entender el entorno en el que ejerce la profesión		0%	0%	0%	0%	29.4%	70.6%	17
Egresados	Valore el aporte del proceso de formación en la Universidad de Caldas al desarrollo de su proyecto de vida	2017	0%	0%	0%	0%	29.4%	70.6%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

El Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas ha establecido fuertes vínculos con el sector productivo y con la comunidad gracias a la ejecución de investigación de punta en las áreas de producción y sanidad pecuaria y agrícola, biorremediación, biotecnológica y agroindustrial, con énfasis en: Aprovechamiento estratégico de residuos y producción de bioinsumos en proceso agroindustriales y agropecuarios; Bioprospección y aprovechamiento estratégico de la biodiversidad; Calidad e inocuidad en producción agropecuaria y agroindustrial; Cambio climático y uso eficiente del agua; Biología de la producción pecuaria; y Producción de cultivos y sanidad vegetal. Cabe resaltar los vínculos con la Asociación Colombiana de Porcicultores mediante la búsqueda de alternativas de biorremediación mediante el uso estratégico de la porcinoza, el nexo con cultivadores de hortalizas y frutales mediante trabajos de bioprospección en tomate cherry, y en maduración de lulo, con el sector cafetero gracias a los trabajos en dominios de recomendación, uso de híbridos y toxicología en cultivo de café, y el nexo con la ganadería bovina de leche con investigaciones en calidad de leche y sanidad mamaria. Los medios más sobresalientes para fortalecer este vínculo son las publicaciones, participaciones en eventos científicos y los mecanismos de entendimiento puestos en práctica para cada caso en particular.

2. SÍNTESIS DEL FACTOR

La proyección de graduados del programa, sigue siendo del 100% de cumplimiento del mismo, con una excelente articulación a las líneas de acción en investigación, pertinentes a su trayectoria y a su proceso doctoral; se ha incrementado el número de publicaciones en revistas indexadas nacionales e internacionales (Publindex – ISI), capítulos en libros, eventos en Congresos y Seminarios, y petitorios de patente.

2.1. FORTALEZAS

- El tiempo estipulado para el proceso doctoral sigue siendo muy satisfactorio para el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Todos los egresados se encuentran vinculados laboralmente desempeñando actividades relacionadas con su formación doctoral.
- La calidad de las tesis doctorales acredita el buen nivel del proceso doctoral que ha llevado cada uno de los estudiantes.
- El tiempo estipulado para el proceso doctoral sigue siendo muy satisfactorio para el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Todos los egresados se encuentran vinculados laboralmente desempeñando actividades relacionadas con su formación doctoral.

- La calidad de las tesis doctorales acredita el buen nivel del proceso doctoral que ha llevado cada uno de los estudiantes.
- La demanda evidenciada en las cinco primeras cohortes ha superado lo presupuestado por la Universidad.
- Todos los estudiantes han iniciado su plan de trabajo con un alto grado de definición de la tesis doctoral y de su comité tutorial, lo cual además de ser una particularidad del Programa, ha constituido una de las condiciones más determinantes para el cabal cumplimiento de los planes de trabajo propuestos en cada caso.
- La permanencia de los estudiantes en el Programa ha sido del 100%.
- El 100% de los egresados se han incorporado a diferentes instituciones de educación superior y centros de investigación.
- El número de artículos publicados denota la fortaleza en divulgación del conocimiento.

2.2. DEBILIDADES

- No aplica.

3. CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 9: Graduados y análisis	Ponderación	Calificación	%
La producción científica de los graduados	4.0	4.0	100.0
a) ¿Cuántos graduados tiene el Programa? ¿Cuántos egresados tiene el Programa? ¿Hace el Programa seguimiento a sus graduados? ¿Cómo lo hace? ¿Dónde trabajan los graduados?	1.0	1.0	100.0
b) Identificar ¿cuántos graduados se quedan en la propia universidad y cuántos en otras, en Colombia y en el exterior? ¿En otras organizaciones?	0.5	0.5	100.0
c) Producción científica de los graduados.	1.0	1.0	100.0
d) Producción científica de los graduados registrada en las bases de datos internacionales de revistas indexadas (ISI y en SCOPUS)	1.0	1.0	100.0
e) Premios / distinciones científicas obtenidas por los graduados.	0.5	0.5	100.0
Análisis del impacto del Programa	6.0	6.0	100.0
a) ¿Cuál es la productividad académica de los graduados? ¿Cómo podemos valorar sus aportes al campo científico del Programa?	6.0	6.0	100.0
TOTAL	10	10.0	100.0

4. **JUICIO CRÍTICO:** en este factor el Programa cumple plenamente.

FACTOR 10. Recursos Físicos y Gestión Administrativa

1. ANÁLISIS Y RESULTADOS

CARACTERÍSTICA 25. Infraestructura física adecuada

En el momento el Doctorado en Ciencias Agrarias se orienta al fortalecimiento de la plataforma tecnológica para la oferta de servicios de la biblioteca, a través de herramientas como: bibliotecas digitales, habilitación del acceso remoto y abierto a los servicios de biblioteca para los estudiantes (catálogo, bases de datos, bibliotecas digitales y repositorio institucional), gestión de colecciones especiales, gestión de las solicitudes de compra de material bibliográfico. Mediante un portal web se integra la información de todos los recursos (Informe de autoevaluación institucional pág 284).

- La implementación del Observatorio de Gestión institucional, bajo la plataforma informática Qlikview, para desarrollar procesos de inteligencia de información en todos los procesos institucionales, misionales y de apoyo, merecedor del premio a las buenas prácticas de gestión en las universidades colombianas, otorgado por la Fundación internacional OCU en 2016.
- El crecimiento del canal de internet de la Universidad que paso de 25MB en el año 2011 a 1000MB en el año 2016, lo cual impacta de forma directa en la prestación de los servicios institucionales.
- El incremento en puntos de red instalados y puntos alámbricos para los usuarios en un 260%.
- El incremento en las inversiones para brindar una adecuada disponibilidad tecnológica en las salas de cómputo y en las áreas académicas y administrativas de la Institución.
- La mejora en la apreciación de profesores y estudiantes sobre los recursos computacionales.
- Aumento en un 238% en el número de equipos adquiridos para renovación.
- La mayor satisfacción de los profesores, frente a la calidad de los equipos audiovisuales.
- La renovación tecnológica y adecuación de espacios para el Centro de Simulación Clínica como una unidad hospitalaria, dotada de equipos de alta tecnología y docentes capacitados en el uso de la simulación con fines didácticos.
- El aumento en el acceso a recursos externos de apoyo académico, mediante la suscripción de convenios interinstitucionales.
- Las dotaciones y remodelaciones en los sitios de práctica internos de las facultades, así como en auditorios.

Patrimonio ecológico y paisajístico

El Jardín Botánico y su plan de colecciones son avalados y definidos por el Ministerio del Ambiente como un Jardín Agrobotánico Universitario que desarrolla actividades educativas, investigativas y de promoción en la conservación de la vida silvestre en el centro occidente colombiano, ratificado por el Consejo Superior.

La Universidad cuenta con tres granjas ubicadas en diferentes lugares, con diferentes climas para hacer más completa la formación del estudiante. Son escenarios que le sirven a la academia y a la investigación básica y aplicada para la generación de conocimientos y el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos (Tabla 10.1).

Tabla 10.1. Características de las granjas experimentales de la Universidad de Caldas

Granja	Ubicación	Altura	Temperatura	Extensión	Interés
Granja Montelindo	Vereda Santágueda, municipio de Palestina	1.010 msnm	22.8° C	64 ha	Producción avícola
					Producción porcina
					Piscicultura
					Producción de maíz y soya
					Producción de carne
					Producción de frutos
					Investigación
					Reforestación comercial
Granja Tesorito	Parque industrial Juanchito	2.280 msnm	17° C	71 ha	Producción de frutas
					Producción de hortalizas
					Producción lechera intensiva
					Investigación
Granja La Cruz	Vereda Cambia, municipio de Anserma	1.050 msnm	23° C	35 ha	Alimentación alternativa con arbustos forrajeros
					Producción lechera
					Investigación

Fuente: Sistema de Granjas

La Tabla 10.2 muestra el inventario de laboratorios existente en la Institución en sus diversas modalidades (docencia, extensión e investigación) en los cuales interactúan los profesores y estudiantes del Doctorado. Se cuenta con laboratorios en las diferentes áreas de énfasis de investigación en las cuales se fundamenta el doctorado tal como se describen en el factor de Investigación, entre los laboratorios se encuentran: bromatología (nutrición animal y vegetal), biotecnología vegetal, biología de la reproducción, la unidad tecnológica de alimentos (UTA), laboratorios de suelos, también se cuenta con el jardín botánico y los sistemas de cultivos hidropónicos. La Facultad de Ciencias Agropecuarias posee infraestructura e instrumentación que sirve de apoyo a los procesos académicos, particularmente a la actividad investigativa, ubicada en laboratorios y granjas experimentales. A continuación, se hace una relación de estos:

Tabla 10.2. Laboratorios de docencia e investigación al servicio del Programa

N°	LABORATORIO	FACULTAD
1	Laboratorio de Biología	Ciencias exactas y naturales.
2	Laboratorio de Zoología	Ciencias exactas y naturales.
3	Laboratorio de Genética	Ciencias exactas y naturales.
4	Laboratorio de Ecología	Ciencias exactas y naturales.
5	Laboratorio de Botánica	Ciencias exactas y naturales.
6	Laboratorio de Física	Ciencias exactas y naturales.
7	Laboratorio de Electrónica	Ciencias exactas y naturales.
8	Laboratorio de Química General e inorgánica	Ciencias exactas y naturales.
9	Laboratorio de Bioquímica y Química Analítica	Ciencias exactas y naturales.
10	Laboratorio de Química Orgánica	Ciencias exactas y naturales.
11	Laboratorio de Físicoquímica y análisis instrumental	Ciencias exactas y naturales.
12	Laboratorio de Sedimentología y geología del carbón	Ciencias exactas y naturales.
13	Laboratorio de Geología Estructural I	Ciencias exactas y naturales.
14	Laboratorio de Petrografía y mineralogía óptica	Ciencias exactas y naturales.
15	Laboratorio de Anatomía Veterinaria	Ciencias agropecuarias
16	Laboratorio de Física de Suelos	Ciencias agropecuarias
17	Laboratorio de Entomología	Ciencias agropecuarias
18	Laboratorio de Fisiología Vegetal	Ciencias agropecuarias

N°	LABORATORIO	FACULTAD
19	Laboratorio de Procesos Agroindustriales	Ingeniería
20	Laboratorio de Análisis Sensorial	Ingeniería
21	Laboratorio de Investigación en Genética Molecular	Ciencias exactas y naturales.
22	Laboratorio de Investigación en Microbiología aplicada	Ciencias exactas y naturales.
23	Laboratorio de Colecciones Biológicas	Ciencias exactas y naturales.
24	Laboratorio de Investigación en instrumentación	Ciencias exactas y naturales.
25	Biofísica	Ciencias exactas y naturales.
26	Laboratorio de Investigación en Biofísica Celular	Ciencias exactas y naturales.
27	Laboratorio de Ecotoxicología	Ciencias exactas y naturales.
28	Laboratorio de Investigación Química Analítica	Ciencias exactas y naturales.
29	Laboratorio de Investigación Química Orgánica	Ciencias exactas y naturales.
30	Laboratorio de Estudios Ambientales en Agua y Suelo	Ciencias exactas y naturales.
31	Laboratorio de Palinología	Ciencias exactas y naturales.
32	Laboratorio de Preparación de muestras palinológicas	Ciencias exactas y naturales.
33	Laboratorio de Geotecnia	Ciencias exactas y naturales.
34	Laboratorio de Histopatología	Ciencias Agropecuarias
35	Laboratorio de Endocrinología Veterinaria	Ciencias Agropecuarias
36	Laboratorio de Terapia Regenerativa	Ciencias Agropecuarias
37	Laboratorio de Nutrición Animal	Ciencias Agropecuarias
38	Laboratorio de Cirugía Veterinaria	Ciencias Agropecuarias
39	Laboratorio de Patología Clínica Veterinaria	Ciencias Agropecuarias
40	Laboratorio de Fitopatología	Ciencias Agropecuarias
41	Laboratorio de Microbiología de Alimentos	Ciencias Agropecuarias
42	Laboratorio de Calidad	Ingeniería
43	Laboratorio de Cafés Especiales	Ingeniería
44	Laboratorio de Química de suelos y fertilidad	Ciencias Agropecuarias
45	Laboratorio de Bromatología (Animal y vegetal)	Ciencias Agropecuarias
46	Laboratorio de Producción Porcina	Ciencias Agropecuarias
47	Laboratorio de Microbiología agropecuaria	Ciencias Agropecuarias

N°	LABORATORIO	FACULTAD
48	Laboratorio de Macromicetos	Ciencias exactas y naturales
49	Laboratorio de microscopía electrónica de barrido	Ciencias exactas y naturales
50	Laboratorio de Cromatografía	Ciencias exactas y naturales
51	Laboratorio de Fertilidad de suelos	Ciencias Agropecuarias

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se cuenta con el Hospital Veterinario "Diego Villegas Toro" y los laboratorios relacionados al mismo (Tabla 10.2) los cuales están al servicio de la investigación, la docencia y la proyección.

A continuación, se presenta información sobre el progreso en el número de salas y equipos de cómputo en los Campus que aportan de manera directa al desarrollo del Doctorado en la Universidad. Es importante indicar que pese a la falta de crecimiento en el número de equipos de cómputo como parte de la dotación de salas, hoy se responde a la demanda que los programas generan y las inversiones se enfocan en la renovación tecnológica de dicho equipamiento (Tabla 10.3). Los bloques B y C del edificio Orlando Sierra, y edificio Bicentenario han sido dotados tecnológicamente con redes de cableado estructurado e inalámbricos, con lo cual se ha mejorado la cobertura en redes y comunicaciones de voz y datos. Los Campus edificio del Parque, Facultad de Ciencias Agropecuarias y el edificio Administrativo también han sido dotados con equipos de redes inalámbricas. Todo esto es administrado de manera centralizada, por motivos de seguridad informática e identificación.

Tabla 10.3. Equipos de cómputo en los diferentes campus (comparativo 2011 y 2016)

Campus	2011		2016	
	No. Salas	No. Equipos	No. Salas	No. Equipos
Campus Principal	17	375	17	376
Campus Sancancio	1	21	1	21
Total	18	396	18	397

Fuente: Elaboración propia

La Universidad de Caldas ha avanzado en el mejoramiento de la conectividad y específicamente en la ampliación del canal de internet institucional, para lo cual se ha agrupado con otras redes regionales y con la Corporación RENATA para obtener economías de escala importantes y contratar este servicio acorde a las necesidades de la comunidad universitaria. En la tabla 10.4 se puede evidenciar el crecimiento del canal pasando de 25MB en el año 2011 a 1000 MB en el año 2016 con sus respectivas inversiones económicas.

Tabla 10.4. Inversiones en capacidad para conectividad

AÑO	CAPACIDAD INTERNET INSTITUCIONAL	INVERSIÓN ANUAL
2011	25 MB	\$174.000.000
2012	35 MB	\$194.800.000
2013	50 MB	\$125.280.000
2014	50 MB	\$125.280.000
2015	300 MB	\$230.000.000
2016	1000 MB	\$321.600.000

Fuente: Oficina Asesora de Planeación y Sistemas

El 100% de los equipos de cómputo de escritorio que posee la Universidad están conectados a las redes computacionales y por ende se benefician del servicio de internet; igualmente, se cuenta cada vez más con accesos inalámbricos para equipos portátiles y dispositivos móviles de cualquier tipo usados por los docentes, administrativos y estudiantes (Informe de Autoevaluación Institucional pág 277).

Para el proceso de autoevaluación del doctorado, la Universidad dispuso una encuesta relacionada por estamentos con diferentes preguntas, en este caso se exponen algunas preguntas relacionadas con la infraestructura física (Tabla 10.5). Entre las consideraciones a tener en cuenta, del 70% y 78% de los estudiantes tienen una calificación de alto y muy alto en cuanto a la actualización, suficiencia, utilización y disponibilidad de los equipos audiovisuales. Por su parte, el porcentaje de los docentes que dió la misma calificación entre alto y muy alto a los mismos ítems estuvo entre el 82% y 100% según el caso (Tabla 10.5).

Otros aspectos evaluados y representados en la tabla 10.5, fueron los servicios de bienestar universitario, los laboratorios, la infraestructura y planta física, además del servicio de internet en la Universidad, todos ellos fueron calificados por un mínimo del 60% de los estudiantes y al menos el 70% con valores de alto y muy alto, estos

valores en algunos casos alcanzó a ser considerado por el 100 % de los docentes, tal como se vio en el caso de la calidad de la infraestructura y la utilización de los equipos audiovisuales (Tabla 10.5).

Tabla 10.5 Encuesta a estamentos (Estudiantes, docentes y egresados) sobre Infraestructura física.

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Estudiantes	Valore los equipos audiovisuales de apoyo académico. con respecto a su:	2017							
	a. Actualización		0%	0%	4.3%	26.1%	52.2%	17.4%	23
	b. Suficiencia		0%	8.7%	0%	17.4%	56.5%	17.4%	23
	c. Utilización		0%	0%	0%	21.7%	47.8%	30.4%	23
	d. Disponibilidad		0%	4.3%	0%	21.7%	47.8%	26.1%	23
Estudiantes	De los servicios de bienestar de la universidad valore	2017							
	a. La divulgación		10.5%	5.3%	10.5%	15.8%	52.6%	5.3%	19
	b. La calidad		10.5%	5.3%	0%	5.3%	63.2%	15.8%	19
	c. La efectividad		10.5%	5.3%	5.3%	5.3%	68.4%	5.3%	19
Estudiantes	Califique los laboratorios que posee la Universidad. en cuanto a:	2017							
	a. Suficiencia		0%	0%	0%	21.7%	52.2%	26.1%	23
	b. Calidad		0%	0%	4.3%	13.0%	52.2%	30.4%	23
	c. Capacidad respecto al número de estudiantes		4.3%	4.3%	8.7%	26.1%	34.8%	21.7%	23
	d. Dotación		0%	4.3%	13.0%	17.4%	47.8%	17.4%	23
	e. Seguridad		0%	0%	8.7%	26.1%	47.8%	17.4%	23
	f. Mantenimiento		0%	4.3%	13.0%	26.1%	39.1%	17.4%	23
Estudiantes	Valore la planta física de la Universidad en cuanto a su:	2017							
	a. Calidad		0%	0%	0%	8.7%	47.8%	43.5%	23
	b. Distribución		0%	0%	4.3%	13.0%	34.8%	47.8%	23
	c. Funcionalidad		0%	0%	4.3%	13.0%	34.8%	47.8%	23
	d. Suficiencia		0%	0%	0%	17.4%	43.5%	39.1%	23
Estudiantes	Valore la calidad del servicio de acceso a internet que ofrece la Universidad	2017	4.3%	8.7%	17.4%	13.0%	39.1%	17.4%	23
Docentes	Valore la calidad de los espacios físicos disponibles para el programa.	2017	0%	5.9%	0%	5.9%	41.2%	47.1%	17
Docentes	Valore la calidad del servicio de acceso a internet que ofrece la Universidad	2017	0%	11.8%	5.9%	5.9%	52.9%	23.5%	17
Docentes	Valore la planta física de la Universidad en cuanto a su:	2017							
	a. Calidad		0%	0%	0%	0%	64.7%	35.3%	17
	b. Distribución		0%	0%	0%	17.6%	52.9%	29.4%	17
	c. Funcionalidad		0%	0%	5.9%	17.6%	47.1%	29.4%	17
	d. Suficiencia		0%	0%	5.9%	23.5%	41.2%	29.4%	17
Docentes	Califique los laboratorios que posee la Universidad. en cuanto a:	2017							
	a. Suficiencia		0%	0%	17.6%	11.8%	52.9%	17.6%	17
	b. Calidad		0%	5.9%	0%	23.5%	41.2%	29.4%	17
	c. Capacidad respecto al número de estudiantes.		0%	0%	17.6%	17.6%	41.2%	23.5%	17

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOTAL
	d. Dotación		0%	0%	17.6%	17.6%	47.1%	17.6%	17
	e. Seguridad		5.9%	0%	11.8%	11.8%	41.2%	29.4%	17
	f. Mantenimiento		0%	0%	17.6%	11.8%	41.2%	29.4%	17
Docentes	Valore los equipos audiovisuales de apoyo académico. con respecto a su:	2017							
	a. Actualización		0%	0%	5.9%	5.9%	52.9%	35.3%	17
	b. Suficiencia		0%	0%	5.9%	11.8%	41.2%	41.2%	17
	c. Utilización		0%	0%	0%	0%	58.8%	41.2%	17
	d. Disponibilidad		0%	0%	0%	11.8%	52.9%	35.3%	17
Docentes	Califique los campos de práctica con respecto a su:	2017							
	a. Disponibilidad		0%	0%	0%	5.9%	58.8%	35.3%	17
	b. Capacidad		0%	0%	5.9%	5.9%	52.9%	35.3%	17
	c. Calidad		0%	0%	0%	5.9%	47.1%	47.1%	17
Docente	Valore la planta física de la Universidad en cuanto a su:	2017							
	a. Calidad		0%	0%	0%	0%	64.7%	35.3%	17
	b. Distribución		0%	0%	0%	17.6%	52.9%	29.4%	17
	c. Funcionalidad		0%	0%	5.9%	17.6%	47.1%	29.4%	17
	d. Suficiencia		0%	0%	5.9%	23.5%	41.2%	29.4%	17
Egresados	Valore la efectividad de los medios de comunicación que tiene la Universidad para informar sobre los asuntos. actividades y desarrollos de la vida institucional:	2017							
	a. Correo electrónico		0%	0%	5.9%	17.6%	23.5%	52.9%	17
	b. Página web		5.9%	0%	0%	17.6%	17.6%	58.8%	17
	c. Redes Sociales		5.9%	5.9%	5.9%	23.5%	17.6%	41.2%	17

Fuente: Elaboración propia

CARACTERÍSTICA 26. Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación

Acoplado con el proceso de autoevaluación Institucional con fines de acreditación, el doctorado aprovecha el fortalecimiento de la plataforma tecnológica para la oferta de servicios de la biblioteca, a través de herramientas como: bibliotecas digitales, habilitación del acceso remoto y abierto a los servicios de biblioteca para los estudiantes (catálogo, bases de datos, bibliotecas digitales y repositorio institucional), gestión de colecciones especiales, gestión de las solicitudes de compra de material bibliográfico. Mediante un portal web se integra la información de todos los recursos.

- La implementación del Observatorio de Gestión institucional, bajo la plataforma informática Qlikview, para desarrollar procesos de inteligencia de información en todos los procesos institucionales, misionales y de apoyo, merecedor del premio a las buenas prácticas de gestión en las universidades colombianas, otorgado por la Fundación internacional OCU en 2016.

- El crecimiento del canal de internet de la Universidad que paso de 25MB en el año 2011 a 1000MB en el año 2016, lo cual impacta de forma directa en la prestación de los servicios institucionales.
- El incremento en puntos de red instalados y puntos alámbricos para los usuarios en un 260%.
- El incremento en las inversiones para brindar una adecuada disponibilidad tecnológica en las salas de cómputo y en las áreas académicas y administrativas de la Institución.
- La mejora en la apreciación de profesores y estudiantes sobre los recursos computacionales. Aumento en un 238% en el número de equipos adquiridos para renovación.
- La mayor satisfacción de los profesores, frente a la calidad de los equipos audiovisuales.
- La renovación tecnológica y adecuación de espacios para el Centro de Simulación Clínica como una unidad hospitalaria, dotada de equipos de alta tecnología y docentes capacitados en el uso de la simulación con fines didácticos.
- El aumento en el acceso a recursos externos de apoyo académico, mediante la suscripción de convenios interinstitucionales.
- Las dotaciones y remodelaciones en los sitios de práctica internos de las facultades, así como en auditorios.

Desde que el estudiante inicia su programa doctoral tienen acceso a las redes de información disponibles en la Universidad y en otras instituciones colaboradoras. Todos los estudiantes tienen acceso a capacitación para la utilización dentro y fuera del campus Universitario, de todas las redes de información disponible en la Universidad. Asimismo, en referencia al uso de la informática, los profesores y estudiantes tienen acceso a diversos programas en diferentes tópicos, como son simuladores de procesos, programas estadísticos y de modelamiento de procesos biológicos, biotecnológicos, de ingeniería, entre otros.

Existe plataforma tecnológica que permite el acceso a bases de datos y sistemas de información mundial, como *Science Direct*, *J-Stor*, entre otros. Estas bases de datos se encuentran siempre disponibles para la comunidad universitaria, con capacitaciones de acceso permanentes. Las colecciones digitales son una valiosa herramienta de trabajo académico.

Desde el año 2011 al año 2016 se tienen 15 bases de datos más (10 en 2011 y 25 en 2016), lo que contribuye a una mayor cantidad de opciones para que la comunidad universitaria, incluyendo estudiantes y docentes con centro de acción o

apoyo en los CERES) pueda realizar sus consultas según la colección digital de interés. Adicionalmente cuenta con un inventario amplio de libros y revistas de consulta científica disponible para los estudiantes doctorales. La siguiente relación de las bases de datos para apoyar los diversos campos disciplinares que tienen presencia en la Universidad (se excluyen los recursos de acceso libre).

- Agriculture collection
- Ambientalex
- E-books 7-24.
- Embase
- Engineering village
- Geochemistry: exploration, environment, analysis (geea)
- Global plants
- Jstor
- Leyex
- Multilegis
- Naxos music library jazz
- Naxos music library.
- Naxos sheet music jstor
- Nnnconsult
- Ovid
- Petroleum geoscience (pg)
- Reaxys
- Saludleyex
- Science direct
- Scopus
- Springer
- The stanford encyclopedia of philosophy
- Up to date
- Web of science

Entre el 50 y 65% de los estudiantes están de acuerdo con los recursos computacionales de la Universidad, calificando este ítem entre alto y muy alto. En cuanto los recursos bibliográficos (frecuencia de uso, adecuación, actualización, suficiencia, eficiencia en consultas bibliográficas del 52% al 82 % de los estudiantes y docentes, calificaron los ítems en las mismas escalas alto o muy alto (Tabla 10.6).

Tabla 10.6. Encuesta sobre Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación para la autoevaluación del doctorado con fines de acreditación.

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Estudiante	Con respecto a los recursos computacionales que posee la Universidad. valore:	2017							
	a. Suficiencia		4.3%	4.3%	8.7%	26.1%	34.8%	21.7%	23
	b. Actualización		8.7%	0%	8.7%	17.4%	47.8%	17.4%	23
	c. Mantenimiento		8.7%	4.3%	8.7%	21.7%	34.8%	21.7%	23
	d. Acceso		4.3%	0%	13.0%	21.7%	30.4%	30.4%	23
e. Utilización	8.7%	4.3%	8.7%	26.1%	30.4%	21.7%	23		
Estudiante	Con respecto a los recursos bibliográficos disponibles en su campo de formación y/o conocimiento. valore:	2017							
	a. La frecuencia con que usted los utiliza		0%	0%	17.4%	30.4%	26.1%	26.1%	23
	b. Su adecuación		8.7%	0%	21.7%	0%	39.1%	30.4%	23
	c. Su actualización		8.7%	4.3%	13.0%	0%	43.5%	30.4%	23
	d. Su suficiencia		4.3%	0%	17.4%	4.3%	52.2%	21.7%	23
	e. La eficiencia de los sistemas de consulta bibliográfica		0%	4.3%	8.7%	4.3%	47.8%	34.8%	23
f. La calidad del servicio prestado por la biblioteca	4.3%	0%	4.3%	13.0%	47.8%	30.4%	23		
Docentes	Con respecto a los recursos computacionales que posee la Universidad. valore su:	2017							
	a. Suficiencia.		0%	0%	11.8%	11.8%	47.1%	29.4%	17
	b. Actualización.		0%	0%	5.9%	23.5%	35.3%	35.3%	17
	c. Mantenimiento.		0%	0%	17.6%	5.9%	47.1%	29.4%	17
	d. Acceso.		0%	0%	5.9%	11.8%	47.1%	35.3%	17
e. Utilización.	0%	0%	11.8%	0%	41.2%	47.1%	17		
Docentes	Con respecto a los recursos bibliográficos disponibles en su campo de formación y/o conocimiento. valore:	2017							
	a. La frecuencia con que usted los utiliza.		0%	0%	5.9%	11.8%	47.1%	35.3%	17
	b. Su adecuación.		0%	0%	5.9%	5.9%	58.8%	29.4%	17
	c. Su actualización.		0%	5.9%	0%	11.8%	47.1%	35.3%	17
d. Su suficiencia.	0%	0%	5.9%	23.5%	41.2%	29.4%	17		

Fuente: Elaboración propia

CARACTERÍSTICA 27. Adecuado apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del programa

Existe una excelente relación docente-estudiante, donde el estudiante del programa cuenta con un director de tesis que apoya las gestiones de consecución de recursos para el debido desarrollo del proyecto doctoral. Lo que significa que no hay estudiantes del programa en ningún nivel, que no tengan tutor de tesis, lo que garantiza el desarrollo de los trabajos y su terminación en general para la mayoría de los estudiantes en el tiempo previsto en los cronogramas presentados y aprobados.

En referencia a la relación del personal administrativo respecto al número de estudiantes, la institución cuenta con una oficina del programa en la que se encuentran el director y una secretaria, además de la infraestructura general de registro, oficina de postgrados y demás dependencias de la institución con las que los estudiantes del programa pueden contar según la problemática o situación que requieran.

CARACTERÍSTICA 28. Presupuesto del programa

Desde su creación el programa cuenta con un presupuesto detallado, el cual se realiza por parte del director del programa y la oficina de Planeación de la Universidad.

La ejecución del presupuesto se basa en la programación realizada y aprobada, al momento los recursos del programa son administrados velando que los procesos desarrollados, tanto por los docentes como por los estudiantes, se lleven a cabo garantizando los objetivos propuestos y tengan la mayor participación siendo lo más equitativos en pro a los beneficios colectivos del mismo (Tabla 10.7).

El 90 % de los estudiantes y docentes calificaron entre alto y muy alto la eficiencia (Forma en que se administran los recursos) y eficacia (Cumplimiento de objetivos y metas de desarrollo) que tienen los procesos administrativos del programa para el desarrollo de las funciones misionales (docencia, investigación y proyección), lo cual indica una buena imagen de la dirección en sus procesos y misión para garantizar el óptimo funcionamiento del programa (Tabla 10.7).

Tabla 10.7. Encuesta sobre apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del programa para la autoevaluación del doctorado con fines de acreditación.

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOTAL	
Estudiantes	Valore los procesos administrativos del programa para el desarrollo de las funciones misionales (docencia, investigación y proyección) con respecto a:	2017								
	a. Eficiencia (Forma en que se administran los recursos)		0%	0%	4.3%	4.3%	39.1%	52.2%	23	
	b. Eficacia (Cumplimiento de objetivos y metas de desarrollo)		0%	0%	0%	4.3%	43.5%	52.2%	23	

USUARIO	PREGUNTA	AÑO	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Docentes	Valore los procesos administrativos del programa al que usted dedica la mayor parte de su actividad docente para el desarrollo de las funciones misionales (docencia, investigación y proyección) con respecto a:	2017							
	a. Eficiencia (Forma en que se administran los recursos)		0%	0%	11.8%	0%	17.6%	70.6%	17
	b. Eficacia (Cumplimiento de objetivos y metas de desarrollo)		0%	5.9%	5.9%	0%	29.4%	58.8%	17

Fuente: Sistema de Encuestas Electrónicas

CARACTERÍSTICA 29. Gestión del programa

El Comité de currículo del programa doctoral fue creado mediante el Acuerdo 03 del 27 de febrero de 2008 en el Superior. El 14 de septiembre de 2011 mediante la resolución 232 del Consejo de Facultad de Ciencias Agropecuarias se nombró el Comité de Currículo del Doctorado de Ciencias Agrarias. A partir del 6 de marzo de 2014 mediante la resolución No. 001 del Consejo de Facultad se modifica el Comité por el cambio de los representantes estudiantiles. En los Acuerdo se detallan los lineamientos que componen, con sus funciones y deberes de este comité.

La calidad de los sistemas de información y divulgación de los resultados de investigación se realizan a través de artículos científicos y ponencias en Eventos científicos de carácter nacional e internacional. Cada estudiante o egresado con sus tutores deben buscar y definir los medios de difusión de la información obtenida de cada proceso de investigación.

1. SÍNTESIS DEL FACTOR

En el 2017 el programa doctoral ha avanzado significativamente en el mejoramiento de la infraestructura tal como lo planteo en el última autoevaluación en la cual se comprometió con la gestión de cubículos para estudiantes del programa doctoral, hoy día se cuenta con una sala de cubículos con capacidad para 15 estudiantes del programa doctoral. De igual forma se ha realizado el fortalecimiento de aulas con videoproyectores y salas acondicionadas para garantizar la calidad de la proyección y de las clases. Los laboratorios se han dotado tecnológicamente y en equipos a través de los diversos proyectos doctorales y de los mismos recursos propios del doctorado y la institución en general. Del mismo modo, el programa cuenta con un Comité de currículo que se

ha venido renovando de acuerdo con la normatividad establecida por Acuerdo del Consejo Superior de la Universidad y el Consejo de Facultad de Ciencias Agropecuarias, que determinan las funciones de este comité. Asimismo, el programa cuenta con una plataforma de información disponible para los estudiantes y docentes del programa, la cual les permite el acceso a bases de datos científicas internacionales y de alto impacto académico.

1.1. FORTALEZAS

- La Universidad cuenta con una infraestructura en aulas y laboratorios adecuada para el desarrollo de las tesis de los estudiantes del programa doctoral.
- El programa cuenta con un comité de currículo establecido que cumple con las funciones de un comité científico y el cual ejerce funciones que responde las inquietudes y diversas solicitudes de los estudiantes.
- La Institución cuenta con un sistema de información con accesos a bases de datos internacionales y de alto impacto, que le permite a los estudiantes y docentes acceder a información actual y de carácter global.
- Los estudiantes cuentan con una dotación de oficinas y puestos de trabajo con acceso a internet y a bases de datos para garantizar la calidad su trabajo cotidiano.
- La distribución del recurso del programa doctoral para apoyo a actividades conexas a los proyectos y a las actividades académicas es equitativa y garantiza el desarrollo del plan de trabajo de los estudiantes y docentes del doctorado.

1.2. DEBILIDADES

No aplica

2. CALIFICACIÓN DEL FACTOR

Factor 10: Recursos físicos y gestión administrativa	Ponderación	Calificación	%
Infraestructura física adecuada	2.0	2.0	100.0
a) Capacidad, acondicionamiento y adecuada utilización de espacios físicos dedicados a la docencia y a la investigación.	1.0	1.0	100.0

b) Capacidad, acondicionamiento y adecuada utilización de espacios físicos dedicados al estudio por parte de los estudiantes, tales como cubículos u oficinas para ellos.	0.5	0.5	100.0
c) Dotación suficiente de las instalaciones para el trabajo individual y colectivo de los profesores y utilización adecuada de los mismos.	0.5	0.5	100.0
Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación	3.0	2.9	96.7
a) Adecuado apoyo en términos de material bibliográfico y bases de datos para las líneas de investigación que el Programa desarrolla.	1.0	1.0	100.0
b) Disponibilidad de recursos informáticos y estrategias orientadas a facilitar el uso de dichos recursos.	0.5	0.5	100.0
c) Existencia de una plataforma tecnológica que garantice buena conectividad y acceso a bases de datos o sistemas de información a nivel mundial.	1.0	1.0	100.0
d) Apreciación de los directivos y profesores del Programa sobre lo adecuado de los recursos informáticos.	0.5	0.4	80.0
Adecuado apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión del Programa	1.0	1.0	100.0
a) Proporción adecuada entre el número de personal administrativo y de servicio, y el número de docentes y estudiantes, para responder adecuadamente a las exigencias del Programa.	0.5	0.5	100.0
b) Percepción de la calidad del apoyo administrativo por parte de profesores y estudiantes.	0.5	0.5	100.0
Presupuesto del Programa	2.0	2.0	100.0
a) Existencia de una estrategia de financiación que plantea claramente la viabilidad financiera del Programa, proyectando ingresos y egresos para los próximos tres a cinco años.	0.5	0.5	100.0

b) Programación y ejecución del presupuesto de inversión y de funcionamiento del Programa y mecanismos de control.	1.0	1.0	100.0
c) Apreciación de directivos y profesores del Programa sobre lo adecuado de los recursos presupuestales de que se dispone.	0.5	0.5	100.0
Gestión del Programa	2.0	2.0	100.0
a) Existencia y funciones del Comité Asesor o Científico del Programa, especialmente en el caso de Doctorados.	1.0	1.0	100.0
b) Calidad de los sistemas de información para la gestión académica del Programa.	1.0	1.0	100.0
TOTAL	10	9.9	99.0

3. JUICIO CRÍTICO: en este factor el Programa cumple plenamente.

4. PLAN DE MEJORA PARA EL FACTOR.

No aplica