

**CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN
COLOMBIA, DESDE LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA**

Mariana Joya Villamizar

000272255

PROYECTO DE GRADO

Directora:

Alba Soraya Aguilar Jiménez

**Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga
Escuela de ingenierías
Facultad de Ingeniería Industrial**

Bucaramanga

2020

ÍNDICE

1. Introducción	10
2. Formulación y delimitación del problema	11
3. Antecedentes	14
4. Justificación	17
5. Objetivos	19
5.1 Objetivo general	19
5.2 Objetivos específicos	19
6. Marco Teórico	20
6.1 Desarrollo tecnológico	20
6.2 Innovación	20
6.3 Innovación tecnológica	21
6.4 Tipos de Innovación	21
6.4.1 Innovación de producto	21
6.4.2 Innovación de proceso	22
6.4.3 Innovación de Mercadotecnia	22
6.4.4 Innovación de Organización	22
6.5 Niveles de madurez tecnológica	23
6.5.1 Observación de los principios básicos	24
6.5.2 Formulación del concepto	24
6.5.3 Prueba experimental del concepto	24
6.5.4 Validación del desarrollo en entorno laboratorio	25
6.5.5 Validación del desarrollo en entorno pertinente	25
6.5.6 Demostración del desarrollo en entorno pertinente	25
6.5.7 Demostración del desarrollo en el entorno real	26
6.5.8 Desarrollo completo y certificado	26
6.5.9 Despliegue del desarrollo	26
6.6 Aspectos identificados de la revisión de literatura de base de datos	27
6.6.1 Aspectos que influyen en el desarrollo e innovación tecnológica del sector alimentos 27	
6.7 Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica EDIT	30
6.8 Capítulos que componen la Encuesta	32

6.8.1	Capítulo I.....	32
6.8.2	Capítulo II.....	32
6.8.3	Capítulo III.....	32
6.8.4	Capítulo IV.....	33
6.8.5	Capítulo V.....	33
6.8.6	Capítulo VI.....	33
6.9	Contexto Nacional y Regional de la Ciencia Tecnología e Innovación.....	34
6.9.1	CODECTI.....	35
6.9.2	PEDCTI.....	35
6.9.3	PAED.....	35
6.9.3.1	Visión Estratégica.....	36
6.9.3.2	Focos Temáticos.....	36
6.9.3.3	Líneas programáticas.....	36
6.9.3.4	Proyectos.....	38
6.9.4	Sector agropecuario.....	38
6.9.5	Innovación agropecuaria.....	39
6.10	Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (PECTIA).....	39
6.11	Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 A.C.....	39
6.11.1	Procesamiento y conservación de carne y pescado 101.....	41
6.11.2	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos 102.....	41
6.11.3	Elaboración de aceites y grasas 103.....	41
6.11.4	Elaboración de productos lácteos 104.....	41
6.11.5	Elaboración de productos de molinería, almidones y sus derivados 105.....	41
6.11.6	Elaboración de productos de café 106.....	42
6.11.7	Elaboración de azúcar y panela 107.....	42
6.11.8	Elaboración de otros productos de alimenticios 108.....	42
6.11.9	Elaboración de alimentos preparados para animales 109.....	42
6.11.10	Elaboración de bebidas 110.....	43
6.12	Sector Alimentos en Colombia.....	43
6.13	Tecnología en el Sector Alimentos.....	45
7.	Diseño metodológico.....	46
7.1	Población y variables de medición.....	47

7.2	Principales variables disponibles a analizar	48
8.	Desarrollo Tecnológico e Innovación en las empresas de alimentos en Colombia ...	48
8.1	Innovación y su impacto en la empresa	49
8.2	Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI)	56
8.3	Financiamiento de las ACTI.....	59
8.4	Personal ocupado relacionado con ACTI	63
8.5	Relaciones con actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y cooperación para la innovación.....	67
8.6	Propiedad intelectual y certificaciones de calidad	69
9.	Conclusiones.....	76
10.	Bibliografía	78

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. NIVELES DE MADUREZ TECNOLÓGICA	23
FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DEL SECTOR ALIMENTOS POR TIPOLOGÍA DEFINIDA EN FUNCIÓN DE RESULTADOS DE INNOVACIÓN.....	50
FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS POR TIPOLOGÍA DEFINIDA EN FUNCIÓN DE RESULTADOS DE INNOVACIÓN, SEGÚN PRINCIPALES ACTIVIDADES INDUSTRIALES DEL SECTOR ALIMENTOS	51
FIGURA 4. INNOVACIONES LLEVADAS A CABO POR LAS EMPRESAS ESTUDIADAS, POR TIPO DE INNOVACIÓN, SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL SECTOR ALIMENTOS.....	52
FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES INNOVADORAS POR GRADO DE IMPORTANCIA DE LAS INNOVACIONES EN ASPECTOS DE LA EMPRESA	53
FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS INDUSTRIALES INNOVADORAS Y POTENCIALMENTE INNOVADORAS POR GRADO DE IMPORTANCIA DE LOS OBSTÁCULOS PARA INNOVAR	54
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS INDUSTRIALES QUE TUVIERON LA INTENCIÓN DE INNOVAR, POR GRADO DE IMPORTANCIA DE LOS OBSTÁCULOS PARA INNOVAR	55
FIGURA 8. PORCENTAJE DE EMPRESAS INDUSTRIALES QUE CONTRATARON CON EL SECTOR PÚBLICO PARA PROVEER BIENES O SERVICIOS Y LAS QUE SUMINISTRARON INNOVACIONES DE PRODUCTOS BAJO DICHS CONTRATOS, SEGÚN EL TIPO DE SECTOR	56
FIGURA 9. MONTOS DE INVERSIÓN EN ACTI DISTRIBUIDOS POR TIPOLOGÍA DE EMPRESAS EN FUNCIÓN DE RESULTADOS DE INNOVACIÓN	57
FIGURA 10. MONTOS DE INVERSIÓN EN ACTI DISTRIBUIDO POR ESCALA DE PERSONAL OCUPADO EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES	58
FIGURA 11. MONTOS DE INVERSIÓN EN ACTI DISTRIBUIDOS POR TIPO DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN	59
FIGURA 12. MONTOS INVERTIDOS EN ACTI EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES, DISTRIBUIDAS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	60
FIGURA 13. MONTOS FINANCIADOS CON RECURSOS PÚBLICOS PARA REALIZAR ACTI DISTRIBUIDOS POR LÍNEAS DE COFINANCIACIÓN	60
FIGURA 14. MONTOS FINANCIADOS CON RECURSOS PÚBLICOS PARA REALIZAR ACTI DISTRIBUIDOS POR LÍNEAS DE CRÉDITO	61
FIGURA 15. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS Y POTENCIALES QUE FINANCIARON ACTI CON RECURSOS PÚBLICOS, POR GRADO DE IMPORTANCIA DE LOS OBSTÁCULOS PARA ACCEDER A DICHS RECURSOS	62
FIGURA 16. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS Y POTENCIALES QUE TUVIERON LA INTENCIÓN DE FINANCIAR ACTI CON RECURSOS PÚBLICOS, POR GRADO DE IMPORTANCIA DE LOS OBSTÁCULOS PARA ACCEDER A DICHS RECURSOS	63
FIGURA 17. DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OCUPADO QUE PARTICIPÓ EN LA REALIZACIÓN DE ACTI SEGÚN PRINCIPALES DEPARTAMENTOS EN DONDE SE EJECUTARON ESTAS ACTIVIDADES	63
FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OCUPADO QUE PARTICIPÓ EN ACTI POR MÁXIMO NIVEL EDUCATIVO CULMINADO.....	64
FIGURA 19. DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OCUPADO QUE PARTICIPÓ EN ACTI POR ÁREA FUNCIONAL Y SEXO.....	65
FIGURA 20. DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL OCUPADO DEL DEPARTAMENTO DE I+D POR ÁREA FUNCIONAL Y SEXO	65
FIGURA 21. PERSONAL QUE RECIBIÓ FORMACIÓN Y/O CAPACITACIÓN CON RECURSOS INVERTIDOS EN ACTI, POR TIPO DE CAPACITACIÓN.....	66
FIGURA 22. PERSONAL OCUPADO QUE RECIBIÓ FORMACIÓN Y/O CAPACITACIÓN CON RECURSOS INVERTIDOS EN ACTI, SEGÚN PRINCIPALES ACTIVIDADES INDUSTRIALES	67
FIGURA 23. PERSONAL OCUPADO QUE RECIBIÓ FORMACIÓN Y/O CAPACITACIÓN CON RECURSOS INVERTIDOS EN ACTI, SEGÚN PRINCIPALES ACTIVIDADES INDUSTRIALES	68

FIGURA 24. NÚMERO DE EMPRESAS INNOVADORAS, POTENCIALES Y CON INTENCIÓN DE INNOVAR QUE ESTABLECIERON ALGUNA RELACIÓN DE APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE ACTI, SEGÚN PRINCIPALES ACTORES DEL SNCTI.....	68
FIGURA 25. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS QUE OBTUVIERON REGISTROS DE PROPIEDAD INTELECTUAL POR GRADO DE IMPORTANCIA DE LOS OBSTÁCULOS PARA LA OBTENCIÓN DE DICHOS REGISTROS.....	69
FIGURA 26. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS QUE TUVIERON LA INTENCIÓN DE OBTENER DICHOS REGISTROS DE PROPIEDAD INTELECTUAL POR TIPO DE OBSTÁCULO	70
FIGURA 27. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS QUE OBTUVIERON REGISTROS DE PROPIEDAD INTELECTUAL POR GRADO DE IMPORTANCIA DE LOS OBSTÁCULOS PARA LA OBTENCIÓN DE DICHOS REGISTROS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ASPECTOS ASOCIADOS CON LA INNOVACIÓN QUE INFLUYEN EN EL SECTOR ALIMENTOS.....	27
TABLA 2. CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME DE LOS SUBSECTORES DE LA DIVISIÓN 10	40

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN COLOMBIA, DESDE LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Ç

AUTOR(ES): Mariana Joya Villamizar

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): Alba Soraya Aguilar Jiménez

RESUMEN

El sector alimentos ha sido históricamente la actividad económica más destacada y fuerte del ser humano, y las empresas de cadena productiva además de posicionarse en un entorno cambiante se ven obligadas a mejorar e innovar en sus procesos. Adicionalmente la actividad innovadora ha sido reconocida como una de las variables clave para el sostenimiento de la competitividad de las empresas, por lo que el presente trabajo busca Caracterizar, desde la perspectiva del desarrollo e innovación tecnológica del sector alimentos en Colombia, a partir de información recolectada por el DANE en la encuesta EDIT. Este estudio se realizó con base en los resultados de la encuesta EDIT enfocada en las actividades, los recursos y los instrumentos de apoyo asociados con el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas del sector en los años 2015 – 2016. El contenido de la encuesta se basó en 6 capítulos conformados por: innovación y su impacto en la empresa, inversión en actividades Científicas, tecnológicas y de innovación, financiamiento de las ACTI, Personal ocupado relacionado con ACTI , relaciones con actores del SNCTI y cooperación para la innovación., propiedad intelectual y certificaciones de calidad. Como resultado se encontró que la industria colombiana de alimentos aún requiere de mayores esfuerzos en las capacidades internas de las empresas, ya que el sector demanda implementación de personal capacitado aportándole innovación a las organizaciones.

PALABRAS CLAVE:

Sector alimentos, caracterizar, desarrollo, innovación tecnológica, capacidades internas.

VoBo

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: CHARACTERIZATION OF THE FOOD PRODUCTS SECTOR IN COLOMBIA, FROM THE PERSPECTIVE OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND INNOVATION

AUTHOR(S): Mariana Joya Villamizar

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: Alba Soraya Aguilar Jiménez

ABSTRACT

The food sector has historically been the most outstanding and strongest economic activity of the human being, and the companies of the productive chain besides positioning themselves in a changing environment are forced to improve and innovate in their processes. In addition, innovative activity has been recognized as one of the key variables for sustaining the competitiveness of enterprises, which is why this paper seeks to characterize, from the perspective of technological development and innovation in the food sector in Colombia, based on information collected by DANE in the EDIT survey. This study was carried out based on the results of the EDIT survey focused on the activities, resources and support instruments associated with the technological development and innovation of companies in the sector in the years 2015 - 2016. The content of the survey was based on six chapters: innovation and its impact on the company, investment in scientific, technological and innovation activities, financing of ACTI, staff related to ACTI, relations with SNCTI actors and cooperation for innovation, intellectual property and quality certifications. As a result, it was found that the Colombian food industry still requires greater efforts in the internal capacities of companies, since the sector demands the implementation of trained personnel providing innovation to the organizations.

KEYWORDS:

Food sector, characterization, development, technological innovation, internal capacities.

1. Introducción

El presente proyecto tiene como principal objetivo la caracterización del sector productos alimenticios en Colombia desde la perspectiva del desarrollo e innovación tecnológica, con el fin de describir los aspectos asociados a la mejora tecnológica a partir de la revisión de la literatura donde se resalta el progreso tecnológico, enfocado al sector productos alimentos.

La fuente de datos fue la encuesta de Desarrollo e innovación tecnológica (EDIT), en los años 2015 – 2016 conformada por seis capítulos orientadas al desarrollo tecnológico del sector alimentos interpretadas con el enfoque del DANE en función de la información consolidada con las empresas.

La importancia de estudiar este tema en particular radica en que el sector debe implementar todos los aspectos más influyentes en I+D+i para garantizar la competitividad y permanencia en los mercados, además de crear clientes, diferenciarse y aumentar el valor agregado del sector.

Con el fin de analizar los resultados de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica, se mencionan algunos aspectos encontrados del sector en los capítulos que compone la encuesta:

En términos de innovación y su impacto en la empresa, la encuesta aborda temas como la tipología de innovación e innovaciones llevadas a cabo al interior de las empresas entre otros aspectos, evidenciando que la mayoría de empresas estudiadas no han obtenido innovaciones, ni han tenido un proyecto para la obtención de estas, ya que algunas empresas manifiestan en el estudio no tener la información suficiente sobre instrumentos públicos de apoyo.

Por otro lado el personal ocupado demuestra que las empresas requieren de personas altamente capacitadas para fortalecer las capacidades internas del sector. Finalmente el propósito de este proyecto es dar una mejor perspectiva del sector en términos de desarrollo tecnológico aportando ideas que ayuden al mejoramiento y al desarrollo del sector.

2. Formulación y delimitación del problema

Colombia ha tenido grandes progresos en su desarrollo económico y social, sin embargo, sus bajos niveles de competencias frenan el aumento de la productividad en las industrias, a causa de su débil desempeño en la participación de las empresas en proyectos de innovación (Zuñiga, 2011).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) reconoce el alcance de la innovación como motor de crecimiento y competitividad en las empresas colombianas; La OCDE tiene como objetivo promover la transformación productiva y la competitividad de las industrias, así mismo se requiere que las empresas adopten este nuevo plan de desarrollo de I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación) que será clave para la competitividad y la sostenibilidad de las empresas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2014).

En consecuencia, el Gobierno colombiano ha buscado implementar mecanismos de promoción e incentivos orientados a generar la consolidación científica y tecnológica mediante la formación del talento humano, fortaleciendo el sector empresarial y las instituciones, además de generar vínculos con las comunidades científicas internacionales, ayudando con el desarrollo integrar de las organizaciones en términos de innovación (Ruano, Echeverry, Rodriguez, Silva, & Pineda, 2016).

Colciencias hoy en día transformado en Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación MinCiencias por su parte, ha venido impulsando de manera importante el tema de innovación, fomentando “desarrollo científico, la tecnología y la innovación a través del fortalecimiento de capacidades para la gestión de la innovación, la transferencia de

conocimiento y tecnología, y la gestión de la Propiedad Intelectual para incrementar la productividad y competitividad de las organizaciones y del país” (Colciencias, 2019).

A nivel de departamentos, para llevar a cabo este objetivo, se cuenta con hojas de ruta orientadas desde los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación, materializadas en instrumentos como son los Planes Estratégicos Departamentales de CTI – PEDCTI, que son un instrumento de diagnóstico que permiten identificar las capacidades, potencialidades, amenazas, debilidades y oportunidades con las que cuenta cada uno de los departamentos del país en Ciencia, Tecnología e Innovación. Estos han sido insumo, entre otros documentos, para la construcción de los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en CTeI (Art. 7 de la Ley 1753 de 2015) (PEDCTI Santander, 2013).

Los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales PAED que son el instrumento con el cual el territorio y la nación se ponen de acuerdo y articulan esfuerzos y recursos para priorizar, concretar, y armonizar sus planes en Ciencia, Tecnología e Innovación-CTeI. Así mismo se presentan como el mecanismo para priorizar proyectos estratégicos y de impacto para los departamentos que estén en armonía con las metas CTeI del país (Colciencias, 2019).

Pese a todos estos esfuerzos, el desarrollo tecnológico e innovación no ha tenido el alcance que se esperaría en la industria, según el índice global de competitividad (IDC), ya que éste es uno de los pilares más importantes para la competitividad empresarial es la innovación (Consejo Privado de Competitividad, 2018-2019).

En el pilar de innovación y dinámica empresarial del IDC 2019, muestran a Bogotá D.C en el primer lugar del ranking con una calificación de 8,30 sobre 10. El segundo lugar lo ocupa Antioquia, que alcanza una puntuación de 6,71. Las siguientes tres posiciones les corresponden a los departamentos de Santander, Atlántico y Valle del Cauca, que reportan puntajes de 6,29, 6,14 y 6,07, respectivamente (Consejo Privado de Competitividad, 2018-2019).

La industria alimentaria en Colombia mueve importantes cifras en la economía del país; según El Centro Virtual de Negocios (CVN, 2018) “el sector de alimentos y bebidas alcanzó ventas por 13.200 millones de dólares en 2017” (p.1). Como lo expresa la ANDI (2017) “El sector de producción de alimentos y actividades conexas está representado Gremialmente por la Cámara de la Industria de Alimentos de la ANDI” (p. 1).

Hoy en día el sector alimentos es un sector variable con preferencias globales de consumo, acatando tendencias de estilos de vida permitiendo a la industria alimentos explorar el uso de nuevos ingredientes funcionales para mejorar la calidad de vida y las necesidades de los consumidores, es así como la creciente demanda de todos los productos saludables ha reafirmado la necesidad de aprovechar la biotecnología que emerge como una excelente opción para mejorar la funcionalidad de los alimentos, regalando una mejor perspectiva a los consumidores con los productos saludables, mejorando su calidad de vida (Castrillón, 2018).

Otra ventaja que tiene el país, es la biodiversidad en el desarrollo de alimentos e ingredientes funcionales con compuestos bioactivos que dan respuesta a los distintos requerimientos nacionales e internacionales, con el fin de ampliar la innovación junto al valor agregado que ofrecen los sectores alimentos en sus productos terminados. Este sector tiene un reto que es generar innovación a partir de nuevos productos que satisfagan la necesidad de los consumidores cumpliendo los requisitos regulatorios, normas naciones, certificaciones, entre otros, fortaleciendo la competitividad y diferenciación del sector.

La producción de alimentos en Colombia dentro de la industria nacional es uno de los rubros más dinámicos, representando entre el 22% y el 24% del PIB industrial del país, desde el año 2000. El sector ha estado en constante crecimiento durante los últimos 16 años teniendo solo un año en que la producción no creció, en 2010. En 2017, la producción alimenticia a nivel nacional tuvo un valor de \$23.7 billones de pesos (Olarte, 2018).

Las diferentes entidades financiadoras de recursos del Estado, como Colciencias, el Sistema Nacional de Regalías, el SENA, Ruta N e INNpulsas, han financiado con recursos

actividades de investigación, desarrollo e innovación, donde empresas del sector alimentos han sido beneficiarias. Estos proyectos han permitido a las empresas colaboradoras a que realicen mejoras en términos de alistamiento tecnológico para el mercado nacional e internacional, validación de mercados, desarrollo de estudios de efectividad y seguridad de los productos, cuando se conoce que estos ingredientes y alimentos aportan beneficios en salud.

Es claro que los procesos de innovación son importantes para la productividad de las empresas y de la creación de valor en el sector alimentos, además ayuda asegurar el crecimiento a largo plazo del sector, por medio de ideas que se van convirtiendo en productos exitosos, nuevos bienes, y adopciones de nuevas tecnologías que apoyan al fortalecimiento de la producción y acelera la eficiencia dándole paso a la innovación, como se mencionaba anteriormente la industria alimentos tiene una responsabilidad en adopción de tecnología e innovación abriéndose a la comercialización al interior y al exterior del país (Consejo Privado de Competitividad, 2018-2019).

En razón a lo anterior, se plantea la pregunta de investigación

¿Cuáles son las características en términos de desarrollo e innovación tecnológica, del sector de productos alimenticios en Colombia?

Por este motivo el proyecto de grado está enfocado en la caracterización del sector alimentos desde la perspectiva del desarrollo e innovación tecnológica, con base en la clasificación CIU (Clasificación Internacional Industrial Uniforme) adaptada para Colombia, rev.4, en los subsectores de la división 10, a partir de los resultados de la encuesta EDIT (Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica).

3. Antecedentes

La investigación se basará en torno a la búsqueda de información sobre la implementación del desarrollo e innovación en el sector alimentos en Colombia. A continuación, se presentan

investigaciones aplicadas en el sector alimentos en términos de desarrollo e innovación brindando argumentos sólidos para el desarrollo del proyecto de grado.

La sistematización de una primera versión de una política pública que promueve la innovación en Colombia y los diversos actores que interviene en este proceso se presenta en el artículo “Política Pública para la promoción de la innovación del sector alimentos en Colombia” realizado por los investigadores Leidi Ruano, Rubén Echeverry, Héctor Rodríguez, Tulio Silva, Diana Pineda (2016), quienes buscan determinar el avance que ha logrado la innovación en la industria alimentos tomando como base los datos de la EDIT, enfocándose en los sectores más representativos y competitivos de Colombia obteniendo como resultado: la molinería, cárnicos, lácteos y confitería, estableciendo las tendencias de innovación; y en su análisis encuentran que aún no se solidifica ni se articula la innovación tecnológica en el sector alimentos en Colombia, ya que el Sistema Nacional de Innovación está en la etapa embrionaria, afirmando que la innovación en Colombia con respecto a la industria alimentos está en una fase inicial de aprendizaje y de crecimiento.

Por otro lado, los estudios de la OCDE reconocen que se debe mejorar los incentivos para que las empresas inviertan en I+D y los vínculos sean más fuertes entre el sector privado y las instituciones de investigación favoreciendo la innovación (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2014).

Respecto de la competitividad de las empresas, es de la mayor urgencia que éstas incrementen su esfuerzo tecnológico y de innovación para revertir los efectos de la apertura y la globalización, elevar la competitividad a fin de generar empleos mejor remunerados y crear empresas de base tecnológica (Treviño, 2002, p. 56).

Para las políticas sobre innovación, es interesante conocer los efectos de los descubrimientos y las nuevas investigaciones sobre la producción, la productividad y el empleo tanto a nivel nacional como en sectores o regiones específicos. Una mejor información sobre las condiciones necesarias para el éxito podría contribuir a la mejora de las políticas destinadas a concretar aún más las ventajas económicas y sociales de la

innovación, las encuestas sobre innovación pueden proporcionar datos a la vez cualitativos y cuantitativos sobre los resultados de esta actividad. Además, estos datos pueden servir de forma muy útil como insumos en posteriores análisis empíricos sobre el impacto de la innovación (OCDE y EUROSTAT, 2006).

Las encuestas sobre innovación permiten definir los motivos y las barreras a la innovación, los cambios en el método de funcionamiento de las empresas, la naturaleza de las actividades de innovación que desarrollan y los tipos de innovaciones que introducen. Si se considera el proceso de innovación como un sistema, las encuestas de innovación podrían informar sobre los vínculos de las empresas con otros agentes económicos y sobre los métodos que utilizan para proteger sus innovaciones (OCDE y EUROSTAT, 2006).

Es importante conocer que en el 2015 la ONU (Organización de las Naciones Unidas) aprobó la agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible brindando una oportunidad para los países y las diferentes sociedades que desean mejorar la vida de las personas, así mismo la agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible partiendo desde la erradicación de la pobreza hasta la operación al cambio climático, la educación, la igualdad de género, entre otras; Con el propósito de aplicar cada objetivo en los diferentes países aportando evolución en las diferentes áreas de dificultad que pasa cada país.

Colombia debe trabajar en el cumplimiento de estos 17 objetivos más específicamente a los objetivos que aportan con la innovación del país, como los objetivos de: Industria, innovación e infraestructura, producción y consumo responsable, paz, justicia e instituciones fuertes, y las alianzas para lograr los objetivos, encaminando al país hacia el progreso. Según el DNP (Departamento Nacional de Planeación) el 16 de marzo de 2018 en la ciudad de Bogotá se definieron las metas que garantizan el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), plasmados en el documento CONPES 3918.

El documento CONPES 3918 establece las metas y las estrategias para el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus ODS en Colombia, generando una hoja de ruta para cada una de las

metas establecidas, incluyendo indicadores, entidades responsables y los recursos requeridos para llevarlas a buen término (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

El país se ha destacado por liderar la implementación de agendas como la de los ODS, las alianzas por el cambio climático y la adopción de estándares mundiales como los desarrollados por la OCDE. A través de los ODS, el país tiene el reto de avanzar sobre metas concretas y consolidar avances en materia de pobreza, educación y protección del medio ambiente, entre las principales (Consejo Nacional De Política Económica y Social , 2018).

4. Justificación

Uno de los grandes retos que afronta la industria, sin importar su ubicación geográfica ni el sector en el que se encuentre, es ser competitiva, y tener las condiciones necesarias para mantenerse en el mercado con altos estándares y con un sello diferencial. En este contexto, es indispensable implementar un modelo de Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+i) que permita identificar tendencias, oportunidades y, por qué no decirlo, amenazas derivadas de nuevos amaneceres técnicos y tecnológicos; es ahí donde la experticia obtenida a lo largo de los años por los diferentes centros de desarrollo tecnológico y entidades académicas encargadas de difundir y desarrollar el concepto de ciencia en el sector primario, constituye una ventaja que da luces para alcanzar este propósito (Salazar, 2012).

La implementación de este modelo de I+D+i como se mencionaba anteriormente genera un gran impacto a la hora de fabricar, procesar y transportar dando como resultado una mayor utilidad y oportunidad para las empresas. Aumentar la productividad en las empresas requiere la adopción de tecnologías y procesos de innovación para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos productivos, Colombia debe acelerar el paso para lograr cambios estructurales mejorando su competitividad (Consejo Privado de Competitividad, 2018-2019).

Por esto, entre las diferentes entidades acreditadas para garantizar aplicabilidad científica, es prioritario hacer de la innovación un concepto menos efímero, que garantice trascendencia en el tiempo y se convierta en el eslabón final de la cadena del conocimiento aplicado, con un marco político que promueva la ciencia y la tecnología con voluntad, decisión y contundencia (Salazar, 2012).

INNpulsa es un proyecto que apoya el Gobierno Colombiano con el fin de forjar empresas innovadoras y productivas que serán la fuente de riqueza y prosperidad para el país, este proyecto tiene como objetivo potencializar el crecimiento económico de Colombia por medio de las empresas, acompañándolas a superar los obstáculos para crecer, encontrando financiaciones para detonar el crecimiento de las empresas dinamizando entornos regionales de innovación y emprendimiento (INNpulsa, 2017).

Por otro lado el desarrollo del sector alimentos está muy relacionado con el sector agroindustrial, y en este sentido, existen entidades como Agrosavia, encargados de promover la investigación y los programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación (CTi) para el sector agrícola, y para ello cuentan con el plan PECTIA (Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e innovación en el sector agropecuario colombiano) es uno de los planes que busca generar un cambio en la sostenibilidad, productividad y competitividad de la industria en Colombia en términos de innovación (Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial, 2016).

También se cuenta con la ley SNIA que tiene como objetivo articular la investigación y el desarrollo tecnológico agropecuaria, asegurando una oferta tecnológica orientada a la innovación y a las necesidades de los productores, promoviendo la sostenibilidad de la industria alimentos (República de Colombia - Gobierno Nacional, 2017).

Por todo lo mencionado anteriormente, es importante conocer el sector y su actividad innovadora, lo cual permitirá tomar acciones para mejorar la innovación en el sector.

Las estrategias empresariales hoy en día reconocen la importancia de enfocar la competitividad en las organizaciones mediante la innovación, con el fin de generar valor agregado a sus productos o servicios aportando crecimiento a largo plazo a dicha industria; por este motivo la presente investigación tiene como objetivo caracterizar el sector alimentos especificados en los subsectores de la división 10 de la clasificación CIIU desde la perspectiva del desarrollo e innovación tecnológica a partir de la información recolectada por el DANE en la encuesta EDIT, estableciendo los posibles factores y condiciones que impiden con el desarrollo sostenible de la industria.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Caracterizar desde la perspectiva del desarrollo e innovación tecnológica, el sector de productos alimenticios en Colombia, a partir de información recolectada por el DANE en la encuesta EDIT.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar a partir de la revisión de la literatura, los factores asociados al desarrollo e innovación tecnológica, en particular del sector de productos alimenticios.
- Conocer la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) interpretando el enfoque del DANE en función de la información consolidada para las empresas del sector de productos alimenticios en Colombia.
- Analizar los resultados de la encuesta Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) para las empresas del sector de productos alimenticios en Colombia.

- Describir las empresas del sector alimentos en Colombia, desde la perspectiva del desarrollo tecnológico e innovación

6. Marco Teórico

6.1 Desarrollo tecnológico

“Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos (LCTI)” (Consejo Privado de Competitividad, 2018-2019).

6.2 Innovación

Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OCDE y EUROSTAT, 2005, p. 56).

El programa especial de ciencia y tecnología considera la innovación en las empresas vinculada con la competitividad.

Esta amplia definición engloba una considerable gama de posibles innovaciones. Una innovación puede ser definida de una manera más restrictiva como la introducción de uno o más tipos de innovaciones, por ejemplo, innovaciones de producto y de proceso. Esta definición más limitada de la innovación de producto y de proceso puede considerarse vinculada a la definición de la innovación tecnológica de producto y de proceso empleada en la segunda edición del Manual de Oslo (Manual de Oslo, 2005).

6.3 Innovación tecnológica

Surge tras la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en la empresa. Este tipo de innovación tradicionalmente se ha venido asociando a cambios en los aspectos más directamente relacionados con los medios de producción. La tecnología puede ser creada por la propia empresa o adquirida a cualquier suministrador, público o privado, nacional o extranjero. El único agente imprescindible para que exista innovación tecnológica es la empresa, ya que es la responsable de su utilización para introducir el cambio. Dada su importancia, conviene clarificar brevemente el concepto de tecnología, y diferenciarlo de otros tipos de conocimiento (Gent, 2001).

6.4 Tipos de Innovación

Según el Manual de Oslo se distinguen cuatro tipos: las innovaciones de producto, las innovaciones de proceso, las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones de organización.

6.4.1 Innovación de producto

Corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales (Manual de Oslo, 2005).

Las innovaciones de producto pueden utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, o basarse en nuevas utilidades o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes. El término “producto” cubre a la vez los bienes y los servicios. Las innovaciones de producto incluyen la introducción de nuevos bienes y servicios y las mejoras significativas de las características funcionales o de utilización de bienes y servicios existentes (Manual de Oslo, 2005).

6.4.2 Innovación de proceso

Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. Las innovaciones de proceso pueden tener por objeto disminuir los costes unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad, o producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados (Manual de Oslo, 2005).

6.4.3 Innovación de Mercadotecnia

Es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación; Las innovaciones de mercadotecnia tratan de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una nueva manera un producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas. (Manual de Oslo, 2005)

6.4.4 Innovación de Organización

Es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa, las innovaciones de organización pueden tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo (y, por consiguiente, aumentar la productividad), facilitando el acceso a bienes no comercializados (como el conocimiento externo no catalogado) o reduciendo los costes de los suministros (Manual de Oslo, 2005).

Las innovaciones de organización pueden tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo (y, por consiguiente, aumentar la productividad), facilitando el acceso a bienes no comercializados (como el conocimiento externo no catalogado) o

reduciendo los costes de los suministros, lo que distingue una innovación de organización de otros cambios organizativos, en el seno de una empresa es la introducción de un método organizativo (en las prácticas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores) que no haya sido utilizado antes por p empresa y que resulte de decisiones estratégicas tomadas por la dirección (OCDE y EUROSTAT, 2006).

En Colombia, el nivel de inversión en actividades científicas, tecnológicas e innovadoras es considerablemente bajo. Incluso en el contexto latinoamericano, en donde el país busca emerger como una potencia media de carácter regional, las encuestas de innovación y los indicadores globales de competitividad reflejan un gran atraso en materia de innovación y desarrollo científico y tecnológico (González, 2008, p. 4).

6.5 Niveles de madurez tecnológica

Corresponde a la forma aceptada de medir el grado de madurez de una tecnología, según la metodología “Technology Readiness Level” (TRL) por sus siglas en inglés, si se tiene información del TRL de una tecnología concreta se tiene la aproximación del nivel de madurez de la misma. Como se observa en la figura 1, se consideran 9 niveles que se extienden desde los principios básicos de una nueva tecnología hasta llegar a pruebas con éxito en un entorno real (Colciencias , 2016).



Figura 1. Niveles de Madurez Tecnológica
Fuente: (Colciencias , 2016)

A continuación, se definen las características de cada TRL, asociando éstos con las etapas de I+D+i, así como con los productos de generación de nuevo conocimiento y de desarrollo tecnológico e innovación representativos.

6.5.1 Observación de los principios básicos

“Los principios básicos de la idea han sido cualitativamente postulados y observados. La investigación científica inicial se ha completado y comienza la transición hacia investigación aplicada” (Colciencias , 2016) .

6.5.2 Formulación del concepto

Una vez que los principios básicos se observan, aplicaciones prácticas pueden llegar a una invención. Las aplicaciones son aún especulativas y puede aún no haber pruebas o análisis detallados que confirmen dichas suposiciones. Se tienen como evidencia publicaciones que describen una aplicación y que puedan proveer de un análisis para confirmar el concepto; el tema de propiedad intelectual cobra interés sobre ventajas competitivas en el mercado y sobre el derecho de explotación y/o no infracción por uso de la tecnología (Colciencias , 2016).

6.5.3 Prueba experimental del concepto

Las actividades que se llevan a cabo son fuertemente de investigación y desarrollo, que incluyen estudios analíticos y estudios a escala laboratorio para validar físicamente las predicciones de los elementos separados de la tecnología. Se incluyen pruebas de laboratorio para medir parámetros y comparación con predicciones analíticas de subsistemas críticos. El trabajo ha evolucionado de un artículo científico a trabajo experimental que verifica que el concepto funciona como esperado. Los componentes de

la tecnología son validados, pero aún no hay una intención de integrar componentes a un sistema completo (Colciencias , 2016).

6.5.4 Validación del desarrollo en entorno laboratorio

Validación de componentes o sistema en un ambiente de laboratorio. Los componentes básicos están integrados, estableciendo que funcionarán en conjunto. Los niveles del 4 al 6 representan el puente de la investigación científica a la ingeniería o al desarrollo tecnológico. Este nivel es el primero para determinar si los componentes individuales trabajarán juntos como un sistema. Los componentes de la tecnología han sido identificados. Una unidad de desarrollo de prototipo ha sido construida en el laboratorio y en un entorno controlado. Las operaciones han proporcionado datos para identificar el potencial de ampliación y cuestiones operativas. Se contemplan los diseños preliminares de producto o proceso (Colciencias , 2016).

6.5.5 Validación del desarrollo en entorno pertinente

Componentes tecnológicos integrados de manera que la configuración del sistema sea similar a su aplicación final en casi todas sus características. Su operatividad es aún a nivel laboratorio. Se dan pruebas a escala en laboratorio en un sistema operativo condicionado. La principal diferencia entre el nivel 4 y 5 es el incremento en la fidelidad del sistema y su ambiente hacia la aplicación final (Colciencias , 2016).

6.5.6 Demostración del desarrollo en entorno pertinente

Sistema en validación en ambiente en condiciones relevantes a las reales operativas. Prototipo piloto con diseño detallado y con condiciones de escalamiento que le permitirán a la tecnología llegar a un sistema operativo. El prototipo debe ser capaz de desarrollar todas las funciones requeridas por un sistema operativo. Los componentes y los procesos

se han ampliado para demostrar el potencial industrial. El hardware se ha modificado y ampliado. La mayoría de los problemas identificados anteriormente se han resuelto. El prototipo se ha probado en condiciones muy cercanas a las que se espera vaya a funcionar (Colciencias , 2016).

6.5.7 Demostración del desarrollo en el entorno real

“Prototipo completo con sistema operativo funcional demostrado en ambiente real. Primer corrida piloto y pruebas finales reales. Se ha demostrado que la tecnología funciona y opera a escala pre-comercial. Se han identificado las cuestiones de la fabricación y operaciones finales” (Colciencias , 2016).

6.5.8 Desarrollo completo y certificado

Sistema final completo y evaluado a través de pruebas y demostraciones. La tecnología ha sido probada en su forma final y bajo condiciones supuestas. En muchos casos significa el final del desarrollo del sistema. Todas las cuestiones operativas y de fabricación han sido resueltas. Se han elaborado documentos para la utilización y mantenimiento del producto. Se ha demostrado que la tecnología funciona a nivel comercial a través de una aplicación a gran escala (Colciencias , 2016).

6.5.9 Despliegue del desarrollo

Operación del sistema. La tecnología se encuentra en su forma final y operable en un sin número de condiciones operativas. Se habla de producto completamente desarrollado y disponible para la sociedad. Entrega de producto o tecnología para producción en serie y comercialización. Transferencia y apropiación de resultados en comunidades objetivo de difusión de resultados (Colciencias , 2016).

6.6 Aspectos identificados de la revisión de literatura de base de datos

6.6.1 Aspectos que influyen en el desarrollo e innovación tecnológica del sector alimentos

Son diversos los elementos que pueden afectar la innovación tecnológica en las empresas. Con el fin de conocer un poco más estos factores, se indagó en la literatura y se lograron identificar algunos aspectos asociados con la innovación, en particular en el sector de alimentos los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1.

Aspectos Asociados con la Innovación que influyen en el sector alimentos

Aspecto	Descripción	Autor
Transferencia Tecnológica	La transferencia tecnológica también es considerada como esencial para el estudio de la innovación ya que las firmas hacen cambios estructurales y de aprendizaje al momento de hacer procesos de absorción, adaptación y dominio de tecnologías fundamentales para la generación de habilidades y cambios a largo plazo dentro de la cultura de innovación de las mismas	(Goedhuys & Veugelers, 2011; Tan, 2010).

Aspecto	Descripción	Autor
Personal Ocupado	<p>Con más empresas innovando se encuentra que se realizan cambios graduales de la fuerza laboral, vinculando empleados con más altas capacidades y habilidades, los cuales ayudan a generar ideas y espacios de creatividad dentro de las organizaciones. En gran medida la innovación de producto se le atribuye más el estímulo del crecimiento del empleo, en comparación con otros tipos de innovación como la de proceso, ya que se requiere un conocimiento más avanzado y trabajadores altamente calificados y educados</p>	(Goedhuys & Veugelers, 2011)
	<p>Las fuentes internas que influyen en la innovación son la capacidad y experiencia de los directivos y del personal. Es decir, para ellos el capital humano es la fuente de la innovación.</p>	Drucker (1985), Becheikh, Landry y Amara (2005) y Blumentritt y Danis (2006)
Protección intelectual	<p>Varios autores señalan que las empresas innovadoras, especialmente aquellas que llevan a cabo procesos de I+D, presentan una mayor tendencia a realizar actividades de protección intelectual, tales como patentes, registros y modelos de utilidad, entre otros.</p>	(Drejer, 2004; Hipp & Grupp, 2005; Mairesse et al., 2004)
Innovación Organizacional	<p>Las innovaciones organizacionales incluyen los cambios en la estructura y procesos de</p>	(Armbruster et al., 2008)

Aspecto	Descripción	Autor
	<p>una organización debido a la aplicación de nuevos conceptos de gestión y de trabajo, así Como de nuevas prácticas, tales como la implementación del trabajo en equipo en la producción, gestión de la cadena de suministro o sistemas de gestión de la calidad.</p>	
<p>Tipología de Innovación</p>	<p>Innovadoras en sentido estricto: Entendidas como aquellas empresas que en el período de referencia de la encuesta obtuvieron al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado internacional.</p>	<p>(DANE, 2015 - 2016)</p>
	<p>Innovadoras en sentido amplio: empresas que obtuvieron al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado nacional o para la empresa, o que implementaron un nuevo o significativamente mejorado método de prestación de servicios o una forma organizacional o de comercialización nueva.</p>	<p>(DANE, 2015 - 2016)</p>
	<p>Potencialmente innovadoras: son aquellas empresas que reportaron tener en proceso o haber abandonado algún proyecto de innovación.</p>	<p>(DANE, 2015 - 2016)</p>

Aspecto	Descripción	Autor
	<p>No innovadoras: Son aquellas empresas que en el período de referencia de la encuesta no obtuvieron innovaciones, ni reportaron tener en proceso, o haber abandonado, algún proyecto para la obtención de innovaciones.</p>	<p>(DANE, 2015 - 2016)</p>

6.7 Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica EDIT

El diseño de la EDIT fue fruto del trabajo interinstitucional del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS), en el marco del convenio interadministrativo 023 de 2004. En la actualidad el operativo de recolección, control de calidad de la información, procesamiento, análisis estadístico y presentación de resultados, son realizados por el DANE (DANE, 2017).

En relación a la recopilación de información estadística relacionada con los sectores, se destaca la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en el sector manufacturero – EDIT, es la principal fuente de información estadística acerca de la dinámica del cambio técnico y organizacional, así como de las relaciones que se articulan entre la actividad económica de las empresas y el conocimiento como factor de producción (DANE, 2017).

Esta encuesta es también la fuente de información principal con que cuenta el gobierno nacional y el empresariado colombiano para estar al tanto de las tendencias relacionadas con la inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica, su situación con respecto a otros países y los obstáculos que encuentran; por tanto, para diseñar políticas públicas y privadas acordes con los desafíos que plantea un entorno de creciente competencia. El enfoque político que el gobierno propuso para esta área del desarrollo, parte del diagnóstico según el cual el sector productivo colombiano revela una baja

capacidad de innovación si se le compara con otros países. Por esto, se propone una estrategia sustentada en tres pilares del uso del conocimiento y la innovación: financiar, formar y organizar (DANE, 2017).

Según el plan del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE afirma que:

Financiar implica incrementar inversiones públicas y privadas en Ciencia, Tecnología e Innovación como porcentaje del PIB; formar permite contar con personal con capacidad para llevar innovaciones al sector productivo y organizar permite especializar la institucionalidad para atender las distintas etapas del proceso de generación y uso del conocimiento (DANE, 2017, p. 4).

En 2009, el DANE, apoyado por un comité interinstitucional de expertos nacionales en temas de desarrollo tecnológico e innovación, decidió someter la EDIT a un significativo rediseño, con especial atención a mejorar el instrumento de recolección de la encuesta. En 2010, estas mejoras metodológicas fueron introducidas en la Cuarta Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en el sector manufacturero (EDIT IV) para el período de referencia 2007-2008, cuyos resultados corresponden a 7.683 empresas industriales (DANE, 2017).

En 2011 se realizó el operativo de recolección de la EDIT V en el sector manufacturero para el período de referencia 2009-2010 para la cual se obtuvo información de 8.643 empresas industriales. A finales de 2012, a partir de las observaciones de expertos internacionales y basándose en los lineamientos del Manual de Frascati, el DANE llevó a cabo una revisión del formulario para el operativo de recolección de la EDIT VI período de referencia 2011-2012 donde se obtuvo información para 9.137. Entre otras, se agregaron algunas preguntas para incrementar la consistencia de la información y cambió el enfoque de la desagregación del personal total, restringiéndolo al vinculado de manera parcial o permanente a Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI) y desagregándolo por sexo (DANE, 2017).

6.8 Capítulos que componen la Encuesta

Para recolectar la información se utiliza una carátula única empresarial y un cuestionario único de seis capítulos, dependiendo del período de referencia, que cuenta con la estructura que se muestra a continuación:

6.8.1 Capítulo I

Innovación y su impacto en la empresa en el período de referencia: captura información acerca de las innovaciones que realizó la empresa y los principales propósitos que la empresa persigue con la realización de innovaciones; identifica los impactos que ha tenido sobre la empresa la realización de innovaciones; determina el estado de avance de los resultados de las innovaciones, e indaga sobre los factores que obstaculizan el logro de los objetivos en el desarrollo de innovaciones (DANE, 2015 - 2016).

6.8.2 Capítulo II

Inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación ACTI en el período de referencia: recoge información sobre las distintas actividades que realiza la empresa en su proceso de innovación, así como el monto de recursos que invierte anualmente en cada una de las actividades (DANE, 2015 - 2016).

6.8.3 Capítulo III

Financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación en el período de referencia: caracteriza la estructura de financiamiento de la empresa para la realización de ACTI; obtiene información sobre los montos financiados mediante programas de cofinanciación y crédito proveniente de distintas fuentes, y detecta posibles obstáculos en el acceso al financiamiento público y a los incentivos tributarios existentes (DANE, 2015 - 2016).

6.8.4 Capítulo IV

Personal ocupado relacionado con ACTI en el período de referencia: cuantifica y caracteriza el personal ocupado promedio de la empresa y el personal ocupado promedio que participó en ACTI por nivel educativo. También caracteriza el personal en ACTI del último año de referencia según áreas funcionales y nivel educativo e identifica el número total de personas que recibieron, a cuenta de la empresa, tanto capacitación como formación especializada con recursos de ACTI, para el período de estudio (DANE, 2015 - 2016).

6.8.5 Capítulo V

Relaciones con actores del Sistema SNCTI y cooperación para la innovación en el período de referencia: indaga sobre las fuentes de ideas para la innovación, las relaciones de la empresa con los demás actores del SNCTI que apoyan la realización de ACTI, y obtiene información sobre las relaciones de cooperación para la innovación que se desarrollaron entre las empresas y los demás actores del SNCTI, según los objetivos perseguidos (DANE, 2015 - 2016).

6.8.6 Capítulo VI

Propiedad intelectual, certificaciones de calidad, normas técnicas y reglamentos técnicos en el período de referencia: en la primera parte de este capítulo se indaga sobre los distintos tipos de protección de propiedad intelectual solicitados o utilizados durante el período de referencia, así como los posibles obstáculos que encontró la empresa para utilizar el sistema de protección de la propiedad intelectual. En la segunda parte se pregunta sobre la obtención de certificaciones de calidad de proceso o producto, y el grado de importancia que para la empresa significó la obtención de estas certificaciones (DANE, 2015 - 2016).

6.9 Contexto Nacional y Regional de la Ciencia Tecnología e Innovación

A nivel regional, es importante mencionar el marco de Ciencia Tecnología e Innovación, que cuenta con elementos y actores como los siguientes, y buscan impulsar la investigación y desarrollo tecnológico de la región.

El objetivo del Departamento administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación es buscar estrategias efectivas para la implementación de estas en las organizaciones colombianas, apoyando la formación avanzada de investigadores fomentando la innovación y el desarrollo productivo (Miranda, 2018).

Colciencias reconoce la necesidad de incrementar y fortalecer las capacidades humanas para CTI, consolidando la infraestructura y los sistemas de información para la CTI, con el objetivo de la proyección internacional de la CTI (Miranda, 2018).

A continuación se mencionan algunas de las estrategias de política de productividad y competitividad que están orientas a:

- Avance del conocimiento global, mediante el apoyo a la investigación social y localmente pertinente que sea internacionalmente competitiva (Miranda, 2018).
- Apoyo a la formación avanzada de investigadores (Miranda, 2018).
- Consolidación de capacidades para CTI, incluye: Apoyo a la generación de conocimiento y fortalecimiento institucional de agentes del SCNTI (Miranda, 2018).
- Transformación productiva, mediante el fomento a la innovación y el desarrollo productivo (Miranda, 2018).
- Consolidación institucionalidad del SNCTI, incluye: Fortalecimiento de sistemas de información e indicadores de CTI (Miranda, 2018).
- Fomento a la apropiación social de la CTI en la sociedad colombiana (Miranda, 2018).
- Dimensiones regional e internacional (Miranda, 2018).

6.9.1 CODECTI

Los CODECTI o consejos departamentales en CTeI son organismos colegiados de composición mixta, con participación de entidades públicas y privadas y organizaciones sociales. Tienen como propósito que las iniciativas departamentales en CTeI sean coherentes con las políticas y metas de la región y el país en esta materia (Colciencias, 2015).

6.9.2 PEDCTI

Los PEDCTI o Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación son un instrumento de diagnóstico que permiten identificar las capacidades, potencialidades, amenazas, debilidades y oportunidades con las que cuenta cada uno de los departamentos del país en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI). Estos han sido insumo, entre otros documentos, para la construcción de los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales (PAED) en CTeI (Colciencias, 2015).

El PEDCTI Santander es la carta de navegación hacia la construcción de un modelo productivo y social sustentado en la generación, uso y apropiación del conocimiento, que agregue valor a los productos y servicios y propicie su desarrollo, la competitividad y el mejoramiento del bienestar de la población (Arenas, 2013, p. 33).

6.9.3 PAED

Los planes y acuerdos estratégicos departamentales (PAED) en ciencia, tecnología e innovación (CTeI) son un instrumento guía a través del cual las entidades territoriales (departamentos y el Distrito Capital) junto con el Gobierno Nacional, en cabeza del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), identifican y priorizan las actividades que se desarrollarán en para el cumplimiento de las metas señaladas en el Plan Nacional de Desarrollo y en las políticas públicas de CTeI, como el

PEDCTI y el PECTIA, entre otros. De esta forma, las inversiones regionales en materia de CTel deben responder a los lineamientos del PAED (Colciencias, 2015).

Los PAED tendrán los siguientes componentes

6.9.3.1 Visión Estratégica

Define la perspectiva del departamento o del Distrito Capital en materia de ciencia, tecnología e innovación, de acuerdo con los planes de desarrollo y políticas públicas.

6.9.3.2 Focos Temáticos

Corresponden a las áreas priorizadas para el departamento y el Distrito Capital, que orientan las inversiones en ciencia, tecnología e innovación de acuerdo a la visión estratégica.

En Santander se priorizaron los siguientes focos estratégicos: Biodiversidad-biotecnología, Energía, Salud, Agroindustria, Manufactura y Turismo.

6.9.3.3 Líneas programáticas

Se refieren a aquellas tipologías de los presupuestos públicos a nivel nacional y territorial con las cuales se clasifican las inversiones de ciencia, tecnologías e innovación, las cuales desarrollan la visión estratégica y los focos temáticos.

En Santander líneas programáticas fueron:

- Formar recurso humano de alto nivel (maestrías y doctorados) en los focos priorizados en el Plan y Acuerdo Estratégico en CTel de Santander (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).

- Incrementar la generación de conocimiento científico a través de la articulación entre la academia y el sector productivo (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Fortalecer los centros y grupos de investigación existentes y promover el desarrollo de nuevos en los focos priorizados en el Plan y Acuerdo Estratégico en CTel de Santander (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Promover la incubación de empresas de base tecnológica en los focos priorizados en el Plan y Acuerdo Estratégico en CTel de Santander (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Mejorar la gestión de la innovación y la transferencia tecnológica de las empresas locales en los focos priorizados en el Plan y Acuerdo Estratégico en CTel de Santander (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Propiciar la vinculación de empresas en centros y parques científicos y tecnológicos del Departamento en los focos priorizados en el Plan y Acuerdo Estratégico en CTel de Santander (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Promover la creación de spin-off en los focos priorizados en el Plan y Acuerdo Estratégico en CTel de Santander (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Fomentar talento científico, investigador e innovador y creatividad en las nuevas y actuales generaciones de la comunidad educativa (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).

- Dinamizar procesos de socialización y apropiación de la ciencia, la investigación, la innovación y la valoración del conocimiento científico tecnológico (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Fortalecer la articulación entre los actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Generar capacidades institucionales en gestión y estructuración de proyectos (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).
- Medir con regularidad indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Departamento (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2015).

6.9.3.4 Proyectos

Son los conjuntos de actividades limitadas en el tiempo que permiten cumplir los objetivos establecidos para cada una de las líneas programáticas y deberán estar alineados con la visión, los focos temáticos y las líneas programáticas.

6.9.4 Sector agropecuario

Se entiende por sector agropecuario aquel cuya actividad económica está circunscrita a los ámbitos agrícola, pecuario, forestal, acuícola y pesquero, así como la adecuación y la transformación de la producción los servicios de apoyo asociados y la comercialización de productos primarios (Ley No1876, 2017).

6.9.5 Innovación agropecuaria

Introducción de productos, bienes, servicios, procesos y métodos nuevos en el ámbito productivo, de transformación o adecuación de la producción, administrativo, organizacional, financiero y crediticio, informático, de mercadeo y comercialización, que incorporen mejoras significativas en el desempeño del sector agropecuario (Ley No1876, 2017).

6.10 Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (PECTIA)

Herramienta de planificación que define los objetivos estratégicos, estrategias y líneas de acción en materia de ciencia, tecnología e innovación sectorial para aumentar la competitividad, sostenibilidad y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población. Se formula para un período de 10 años (Ley No1876, 2017).

6.11 Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 A.C.

La industria es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados. Además de materias primas, para su desarrollo la industria necesita maquinaria y recursos humanos organizados habitualmente en empresas. Existen diferentes tipos de industrias, según sean los productos que fabrican. Por ejemplo, la industria alimenticia se dedica a la elaboración de productos destinados a la alimentación, como el queso, los embutidos y las conservas (Instituto Tecnológico de Boca del Río, 2018).

La industria fue el sector motor de la economía desde el siglo XIX y, hasta la Segunda Guerra Mundial, la industria era el sector económico que más aportaba al Producto Interior Bruto (PIB), y el que más mano de obra ocupaba. Desde entonces, y con el aumento de la productividad por la mejora de las máquinas y el desarrollo de los servicios, ha pasado a un

segundo término. Sin embargo, continúa siendo esencial, puesto que no puede haber servicios sin desarrollo industrial (Instituto Tecnológico de Boca del Río, 2018).

La clasificación industrial internacional uniforme la revisión 4 adaptada para Colombia CIU recoge las diferentes actividades económicas del país y para el caso particular y según esta clasificación, el sector de productos alimenticios se recogen en los subsectores de la división 10 como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 2.
Clasificación Industrial Internacional Uniforme de los Subsectores de la División 10

CIU Revisión 4 A.C	Actividad económica
101	Procesamiento y conservación de carne y pescado
102	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos
103	Elaboración de aceites y grasas
104	Elaboración de productos lácteos
105	Elaboración de productos molinería, almidones y sus derivados
106	Elaboración de productos de café
107	Elaboración de azúcar y panela
108	Elaboración de otros productos alimenticios
109	Elaboración de alimentos preparados para animales
110	Elaboración de bebidas

Nota: (DANE, 2018)

6.11.1 Procesamiento y conservación de carne y pescado 101

Esta clase incluye:

Preparación y conservación de pescado, crustáceos y moluscos, también incluye la elaboración de platos preparados de pescado, producción de pescado fermentado, pasta de pescado o bolitas de pescado, la producción de harina de pescado para consumo humano y para alimento de animales (DANE, 2018).

6.11.2 Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos 102

Esta clase incluye:

Elaboración y conservación de alimentos compuestos principalmente de frutas, legumbres y hortalizas, inmersión en aceite o en vinagre, enlatado, además incluye elaboración de pulpa de frutas, conservación de la pulpa; elaboración de zumos y jugos de frutas y hortalizas. La elaboración de compotas, mermeladas y jaleas (DANE, 2018).

6.11.3 Elaboración de aceites y grasas 103

Esta clase incluye:

Elaboración de aceites vegetales crudos como lo son el aceite de oliva, aceite de soja, aceite de palma, aceite de girasol, aceite de colza, aceite de linaza, etcétera, entre otros (DANE, 2018).

6.11.4 Elaboración de productos lácteos 104

Esta clase incluye:

Elaboración de leche fresca líquida pasteurizada, esterilizada, homogeneizada y tratada a altas temperaturas, también incluye la elaboración de crema a partir de leche fresca líquida, pasteurizada, esterilizada u homogenizada (DANE, 2018).

6.11.5 Elaboración de productos de molinería, almidones y sus derivados 105

Esta clase incluye:

Molienda de cereales y legumbres para producir harina o sémola, igualmente limpieza y pulido de arroz y la elaboración de mezclas de harina o masa con esos productos. Se incluye también en este grupo la molienda en húmedo del maíz, legumbres y hortalizas y la elaboración de almidones y productos de almidón (DANE, 2018).

6.11.6 Elaboración de productos de café 106

Esta clase incluye:

El servicio industrial de trilla: la eliminación de la envoltura o pergamino del café, obteniéndose el café verde o también llamado café trillado; selección por peso y tamaño, definiendo de esta manera los diferentes tipos de café: café excelso de exportación; subproductos de la trilla: café tipo consumo, café tipo pasilla (máquina o manual), café rípio (no apto para el consumo humano) y la cascarilla del café (DANE, 2018).

6.11.7 Elaboración de azúcar y panela 107

Esta clase incluye:

La producción en unidades agrícolas que se dedican al cultivo de caña de azúcar o caña panelera, además de la elaboración de panela y sus subproductos cuando se realiza en la misma unidad agrícola de producción (DANE, 2018).

6.11.8 Elaboración de otros productos de alimenticios 108

Esta clase incluye:

Comprende la elaboración de diversos productos alimenticios no incluidos en anteriores grupos de esta división. Se incluye la elaboración de productos de panadería, confitería, macarrones, fideos y productos farináceos similares, comidas y platos preparados, así como de productos alimenticios perecederos (DANE, 2018).

6.11.9 Elaboración de alimentos preparados para animales 109

Esta clase incluye:

Elaboración de alimentos preparados para animales domésticos, como perros, gatos, pájaros, peces, también se incluyen elaboración de alimentos preparados para animales de granja, incluidos alimentos concentrados y suplementos alimenticios, además tratamientos de desperdicios de plantas de beneficio animal para preparar alimento para animales (DANE, 2018).

6.11.10 Elaboración de bebidas 110

Elaboración de bebidas alcohólicas destiladas: whisky, coñac, ginebra, mezclas, incluye toda mezcla de bebidas alcohólicas destiladas, producción de aguardientes y el embotellado y etiquetado de bebidas alcohólicas destiladas, siempre y cuando se realice en la misma unidad de producción (DANE, 2018).

6.12 Sector Alimentos en Colombia

Según el presidente de la ANDI afirma que el sector alimentos ha demostrado ser uno de los más innovadores y emprendedores del continente, demostrando compromiso para el crecimiento del sector, finalmente afirma que la meta está en aprovechar las ventajas que se tiene desde una visión de cadena global, apuntando a ser el décimo país en el mundo en producción agroindustrial (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

Por otro lado también se están dando importantes pasos en innovación, que permiten tanto la calidad y la inocuidad, como la seguridad alimentaria. Gracias a la innovación, hoy la industria de alimentos ofrece un portafolio amplio que responde a las necesidades cambiantes de los consumidores en cuanto a conveniencia, gustos y requerimientos nutricionales específicos. Sin duda, la innovación está en el ADN de Colombia. Es de esta manera como se ha incorporado en todos los procesos con el objetivo de entregar más y diversas opciones a los consumidores; cada formulación, cada porción, cada ingrediente y cada forma de empaque están creados con el más riguroso y profundo respaldo científico (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

En cuanto a la innovación Camilo Montes director de la cámara de la industria de alimentos de la ANDI “asegura que se ha respondido a las preocupaciones medioambientales con estrategias de economía circular enfocadas en el diseño de empaques inteligentes, el eco diseño, así como iniciativas en torno a la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos y el manejo eficiente de los recursos naturales”.

Aun así, se afrontan desafíos importantes para avanzar en materia de desarrollo y tecnología. Un claro ejemplo, es el reto en la creación de un marco regulatorio que promueva la innovación y esté sustentado en evidencia científica robusta que les permita a las organizaciones llevar a nuevas fronteras su portafolio e incorporar nuevas prácticas innovadoras. Así mismo, buscamos se busca fortalecer el sistema de ciencia, tecnología e innovación que propicie el desarrollo de alianzas entre más empresas y universidades, de manera que se creen políticas públicas innovadoras, que respondan a las necesidades de los consumidores colombianos y al dinamismo global (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

El desarrollo y evolución de las compañías están cada vez más supeditados a otros aspectos que antes se veían ajenos y hasta lejanos, pero que en la actualidad entraron a jugar un papel preponderante. Así lo entendió la industria de alimentos en Colombia, por lo que desde hace varios años viene trabajando en la ciencia detrás de los alimentos, teniendo en cuenta todos los esfuerzos y recursos que implican su implementación y desarrollo, con los últimos avances dentro de sus procesos de producción. Para Jairo Romero, experto en asuntos científicos regulatorios de alimentos y expresidente de la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Ciencia y Tecnología de Alimentos (Alaccta), la ciencia y la tecnología juegan un rol fundamental en la competitividad y, por eso, la industria de los alimentos viene aplicando, captando y utilizando muchos de los adelantos que suceden en el mundo (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

Por su parte, Leonor Hidalgo Ciro, gerente de Investigación y Desarrollo de Ruta N, también destaca lo que se está haciendo en materia de nutrición donde, dice, hay muchos

avances, en especial con las aplicaciones que se han creado para que los alimentos sean funcionales, es decir, que contribuyan a mejorar la calidad de vida, la salud y el sistema inmune, un trabajo que ha involucrado a la biotecnología. “Existen avances interesantes también para ayudar a disminuir el riesgo en enfermedades cardiovasculares. Nosotros en Ruta N hemos apoyado un proyecto de chocolatinas que tienen esa bondad de ayudar a mejorar aspectos de la salud. Muchas de las compañías de alimentos tienen unidades de investigación y desarrollo que trabajan con esos fines”, señala Hidalgo (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

6.13 Tecnología en el Sector Alimentos

Los avances de ciencia y tecnología sumados al auge de los procesos de innovación en todos los ámbitos, han llevado a la industria colombiana de alimentos a entrar en una transformación productiva constante, lo que se ha convertido en una dinámica que ya hace parte del ADN de los empresarios del sector. Las exigencias del mercado y la conciencia que han tomado las compañías del sector se evidencian en el aumento de centros y unidades de investigación y desarrollo dentro de las mismas organizaciones, así como en alianzas y trabajos conjuntos con otras entidades nacionales y extranjeras, que permitan ir al mismo ritmo de los adelantos científicos y tecnológicos (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

Las empresas han venido trabajando arduamente en la implementación de nuevos equipos, la investigación para mejorar sus productos y en la innovación para optimizar sus proceso y potenciar su competitividad, a continuación se presentan claros ejemplos de empresas que han realizado las distintas estrategias de I+D+i.

Alpina por su parte le ha apostado a la misión estratégica para garantizar el desarrollo sostenible de la compañía a través de la innovación y la calidad, puesto que la innovación no es solamente un fin, sino un medio para hacer las cosas: Afirma Oscar Emir Rincón, Director de Innovación, Desarrollo e Investigación de Alpina. “La entendemos como la capacidad de transformar ideas en realidades sostenibles: sabemos que la creatividad y las buenas ideas son claves para impulsarla, pero más importante es el trabajo detrás para

volverlas realidad. Aquí consideramos que la innovación no es únicamente producto, sino que la entendemos como algo 360” (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

Por su parte, Mario Alberto Niño Torres, vicepresidente de Innovación y Nutrición de Grupo Nutresa, señala que cada vez más las compañías están incluyendo la innovación como un motor de crecimiento, desarrollo y mejoramiento continuo. “De hecho, las ventas por innovación (provenientes de productos que no existían hace tres años) representaron en el 2018 el 21,5 por ciento de los ingresos totales del Grupo”. Para él, uno de los factores que más ha influido en el logro de estos resultados es el modelo de innovación Imagix, que articula la gestión de la cultura, el portafolio, el ecosistema, los procesos y los recursos destinados a innovación (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

De otra parte, en Alianza Team buscan entender los constantes cambios del mercado con el fin de suplir las necesidades de clientes y consumidores, teniendo claro que éstos son cada vez más exigentes y demandan soluciones compatibles con estilos de vida equilibrados. “Contamos con 14 patentes concedidas y nuestros procesos de innovación han sido avalados por Colciencias, entidad que nos reconoció como ‘Empresa Altamente Innovadora’ y como Unidad Empresarial de I+D+i. Además, gracias a la constante promoción del intraemprendimiento, hoy contamos con productos funcionales bajo la marca Vidalia y programas como Manos Verdes, una iniciativa de economía circular por medio de la cual recolectamos y gestionamos adecuadamente el aceite de cocina usado”, resalta Luis Alberto Botero, presidente de Alianza Team (Cámara de la industria de alimentos , 2019).

7. Diseño metodológico

Según Sampieri (1998, Pag. 60), los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, analizando como es y cómo se manifiestan determinado fenómeno, con el fin de especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis, basado en el anterior concepto este proyecto se considera un estudio descriptivo con el objetivo de recoger, organizar, presentar, analizar los resultados de las observaciones vistas en el sector alimentos basado en la encuesta EDIT.

En la primera fase se recopila información conceptual del desarrollo e innovación tecnológica en el sector alimentos ampliando el marco teórico, en la segunda fase se estudia la encuesta EDIT con el propósito de alcanzar cada uno de los objetivos específicos y así mismo de analizar las razones o causas fundamentales de la escasa innovación en los subsectores de la división 10.

En la última fase se aspira a tener una caracterización del sector productos alimenticios en Colombia a tener mayor desarrollo en el país a través del liderazgo, competitividad e sostenibilidad bajo el enfoque de innovación tecnológica, a partir de los resultados de la encuesta EDIT del año 2015-2016 en la Industria manufacturera.

7.1 Población y variables de medición

La población de estudio estará conformada por las empresas industriales según la clasificación CIIU adaptada para Colombia, Rev. 4 en los subsectores de la división 10 específicamente en el sector productos alimenticios, estas empresas están ubicadas en el territorio nacional con un personal ocupado mayor o igual a 10 personas o valor de la producción superior a \$ 500 millones de pesos anuales para el 2016.

- **Universo de estudio y muestra:** Basado en el número de empresas del directorio de la Encuesta Anual Manufacturera donde se aplicó EDIT, se obtuvo un total de 1.445 empresas, de las cuales se obtuvo participación del 18,1% correspondiente a 263 empresas de los subsectores de la división 10 específicamente en el sector productos alimenticios, dato obtenido a través de los porcentajes de participación de las empresa en el estudio.
- **Unidad estadística:** Empresa manufacturera

- **Clasificación estadística:** Clasificación Industrial Internacional Uniforme Revisión 4 Adaptada para Colombia -CIIURev.4-, en los subsectores de la división 10 específicamente en el sector productos alimenticios.

7.2 Principales variables disponibles a analizar

El análisis de datos se realizará con base en los resultados de la encuesta EDIT del año 2015-2016 la cual está estructurada en 6 capítulos que recogen las diferentes variables de la investigación:

- Innovación y su impacto en la empresa.
- Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI)
- Financiamiento de las ACTI
- Personal ocupado relacionado con ACTI
- Relaciones con actores del SNCTI y cooperación para la innovación.
- Propiedad intelectual y certificaciones de calidad

Así mismo la encuesta está compuesta por una totalidad 638 variables que contiene la Encuesta de Desarrollo e Innovación tecnológica en el sector industrial, ver anexo. (DANE, 2015 - 2016).

8. Desarrollo Tecnológico e Innovación en las empresas de alimentos en Colombia

Con base en los resultados obtenidos de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica EDIT aplicada a empresas del sector alimentos en los años 2015-2016, que busca conocer el sector en las actividades, sus recursos y los diferentes instrumentos de apoyo asociados al desarrollo tecnológico. Considerando la importancia de la innovación y el desarrollo tecnológico este capítulo recoge los resultados del análisis que se desarrollaron a partir de la estructura de la encuesta.

Capítulos que conforman la encuesta EDIT:

Teniendo en cuenta que la encuesta busca identificar la situación en la cual se encuentra el sector y los diferentes obstáculos que se presentan, se realizó un análisis de las diferentes variables asociadas a la innovación y desarrollo tecnológico con base en los 6 capítulos en que se estructura la encuesta EDIT a saber:

- 8.1** Innovación y su impacto en la empresa
- 8.2** Inversión en actividades Científicas, tecnológicas y de innovación
- 8.3** Financiamiento de las ACTI
- 8.4** Personal ocupado relacionado con ACTI
- 8.5** Relaciones con actores del SNCTI y cooperación para la innovación.
- 8.6** Propiedad intelectual y certificaciones de calidad

8.1 Innovación y su impacto en la empresa

“Innovación y su impacto en la empresa en el período de referencia: captura información acerca de las innovaciones que realizó la empresa y los principales propósitos que la empresa persigue con la realización de innovaciones; identifica los impactos que ha tenido sobre la empresa la realización de innovaciones; determina el estado de avance de los resultados de las innovaciones, e indaga sobre los factores que obstaculizan el logro de los objetivos en el desarrollo de innovaciones” (DANE, 2015 - 2016).

De acuerdo con la tipología de empresas se establecieron cuatro categorías que reúnen las empresas según el progreso alcanzado en términos de resultados de innovación, en función de los resultados conseguidos durante el tiempo de observación.

En la primera clasificación se obtuvo que la participación de las empresas en sentido estricto fue casi nulo, es decir que en el tiempo de referencia de la encuesta no obtuvieron ningún bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado internacional, en la siguiente categoría de empresas innovadoras en sentido amplio, de la muestra se infiere que del total de la población, 363 empresas (25%) lograron al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado nacional o para la empresa, las organizaciones potencialmente innovadoras obtuvieron que 64 empresas (4%) alcanzaron tener un proceso algún proyecto de innovación, finalmente 1.018 empresas (70%) restantes fueron no innovadoras (figura 2 y Anexo 0.1).

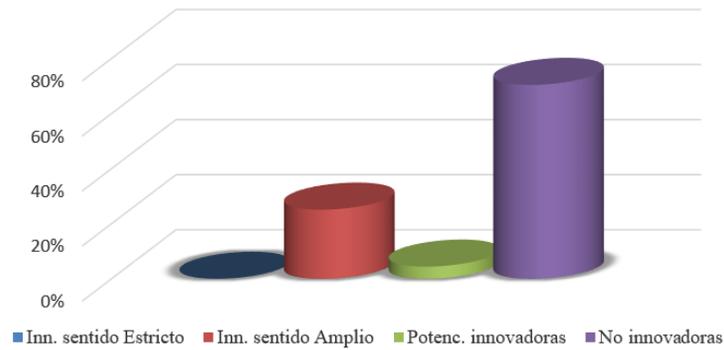


Figura 2. Distribución de las empresas industriales del sector alimentos por tipología definida en función de resultados de innovación
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016).

Por principales actividades industriales, procesamiento y conservación de frutas demostró un porcentaje significativo en las empresas innovadoras en sentido amplio dentro de su actividad industrial con 32%. Por otra parte, ninguna de las actividades industriales del sector alimentos presentó alguna participación en empresas innovadoras en sentido estricto, todo lo contrario a las actividades dedicadas a elaboración de alimentos preparados para animales registraron un 14% clasificadas en las empresas potencialmente innovadoras, finalmente todas las actividades del sector presentaron un alto porcentaje de ausentismo en la participación de la implementación de algún tipo de innovación en las organizaciones (figura 3 y Anexo 1.0).

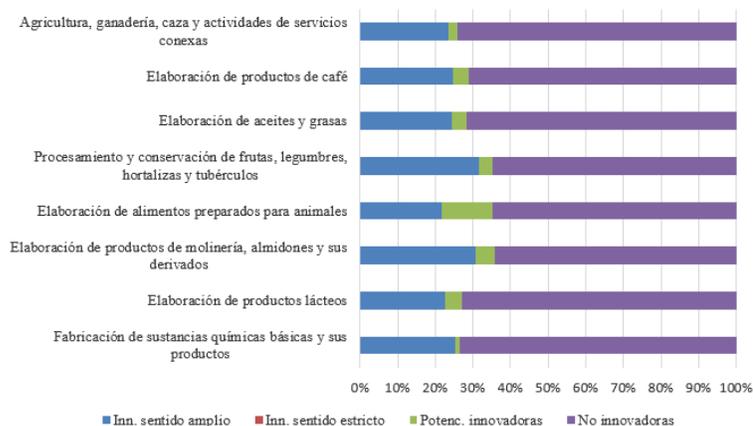


Figura 3. Distribución de las empresas por tipología definida en función de resultados de innovación, según principales actividades industriales del sector alimentos
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016).

En cuanto a las innovaciones llevadas a cabo por las empresas estudiadas, las innovaciones de productos (bienes o servicios) registraron el 22% del total de las empresas del sector, también el mayor porcentaje en las nuevas innovaciones o significativamente mejorados en métodos de producción, distribución, entrega o sistema logísticos con un 25%, seguido por 11% de nuevas técnicas de comercialización y el 9% de nuevos métodos organizativos, esto indica que las empresas estudiadas han llevado a cabo más innovaciones con respecto al área de métodos o técnicas específicamente en innovaciones en nuevos o significativamente mejorados en procesos de producción ayudando a aumentar a las empresas

el valor del producto final disminuyendo su costo de producción y mejorando su calidad (figura 4 y Anexo 1.1).

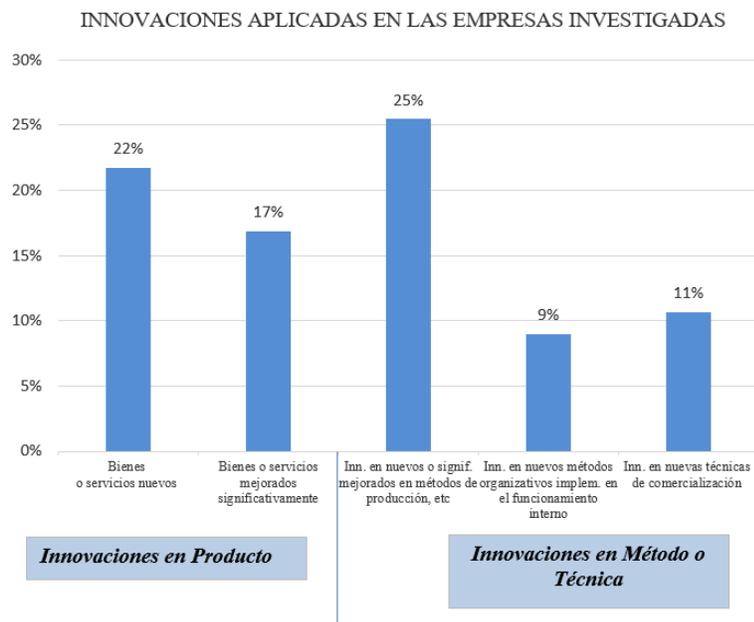


Figura 4. Innovaciones llevadas a cabo por las empresas estudiadas, por tipo de innovación, según actividad económica del sector alimentos
 Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016).

Los aspectos relacionados a las innovaciones asociadas al producto se evidencia que las empresas clasificaron la calidad de los bienes o servicio como altamente importante con un porcentaje del 53% de las empresas innovadoras, seguidamente de los aspectos relacionados con el mercado reportaron un porcentaje alto el mantener la participación activa en el mercado con un 46%, finalmente los aspectos relacionados con los impactos de la introducción de innovaciones sobre el proceso de producción obtuvieron un 48% asegurando el aumento de su productividad (figura 5 y Anexo 1.2).

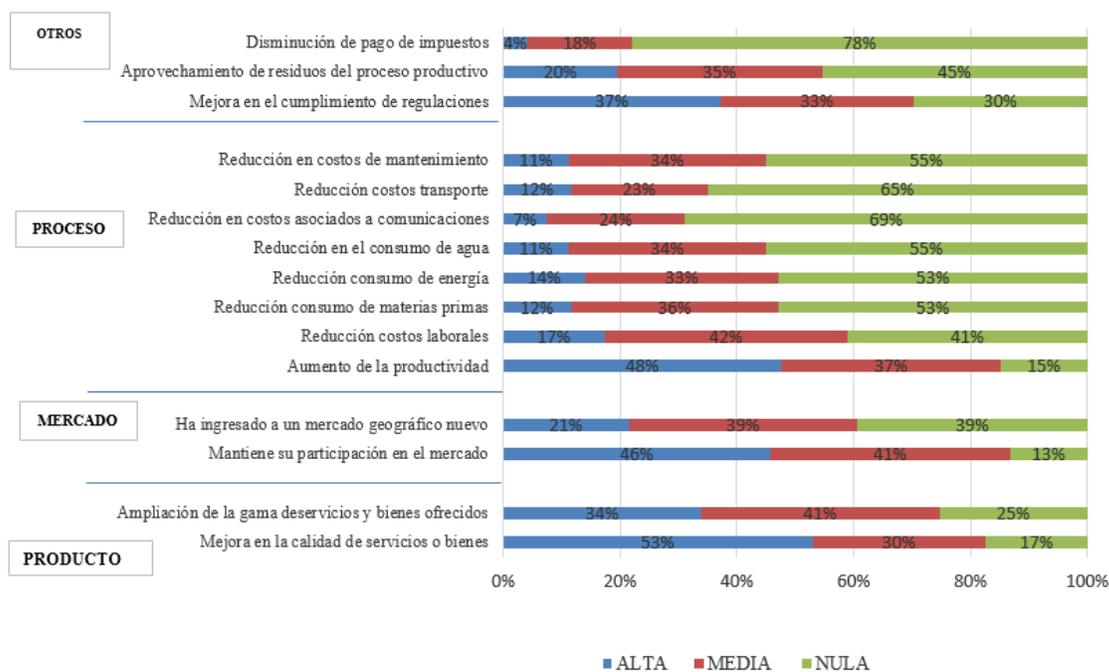


Figura 5. Distribución de las empresas del sector alimentos innovadoras por grado de importancia de las innovaciones en aspectos de la empresa

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016).

Los obstáculos que se presentaron en las empresas asociados a información y capacidades internas, escasez de recursos propios se calificaron altamente importantes con un 22% de empresas innovadoras y potencialmente innovadoras, seguido por la escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo con un 14% de participación, por otra parte los obstáculos inscritos a riesgos, la incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores también tuvo un porcentaje importante con un 15% de las empresas innovadoras y potenciales, seguido por los obstáculos asociados al entorno, las empresas consideraron que los principales obstáculos para innovar eran la facilidad de imitación por terceros y las dificultades para acceder al financiamiento externo (figura 6 y Anexo1.3).



Figura 6. Distribución de empresas industriales innovadoras y potencialmente innovadoras por obstáculos para innovar
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016).

Los obstáculos relacionados con la información y capacidades internas junto a las escasez de recursos propios se califica con una importancia alta con un 40% en el sector alimentos, reiterando la necesidad del sector por el fortalecimiento de estos recursos, así mismo entre los obstáculos asociados a riesgos, la incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores fue significativa con un porcentaje del 16%, por otro lado los obstáculos obtenidos en el entorno presentaron dificultades en el financiamiento externo a la empresa y la facilidad de imitación por terceros con un porcentaje correspondiente del 22% en cada una (figura 7 y Anexo1.4).

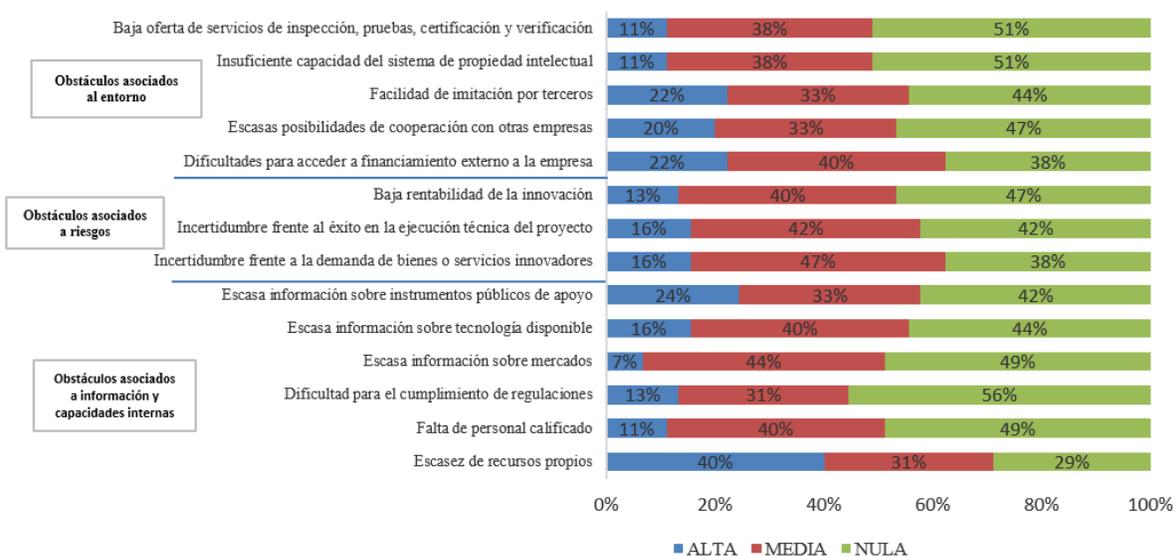


Figura 7. Distribución de empresas industriales que tuvieron la intención de innovar, por grado de importancia de los obstáculos para innovar

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016).

Las empresas consiguen formar innovaciones en productos (servicios o bienes nuevos o significativamente mejorados) apoyadas en contratos que hayan establecido con entidades del sector público –sea nacional o extranjero-. Evidenciando, que a partir de este período de referencia la EDIT indaga la relación que tuvieron las empresas con estas entidades frente a la introducción de innovaciones en productos (DANE, 2015 - 2016).

En los años 2015-2016 las empresas del sector alimentos tuvieron contratos para proveer bienes o servicios con entidades del sector público nacional con un porcentaje del 10,66% y el 1% abastecieron innovaciones en productos basados en contratos con estas entidades (figura 8 y Anexo 1.5).

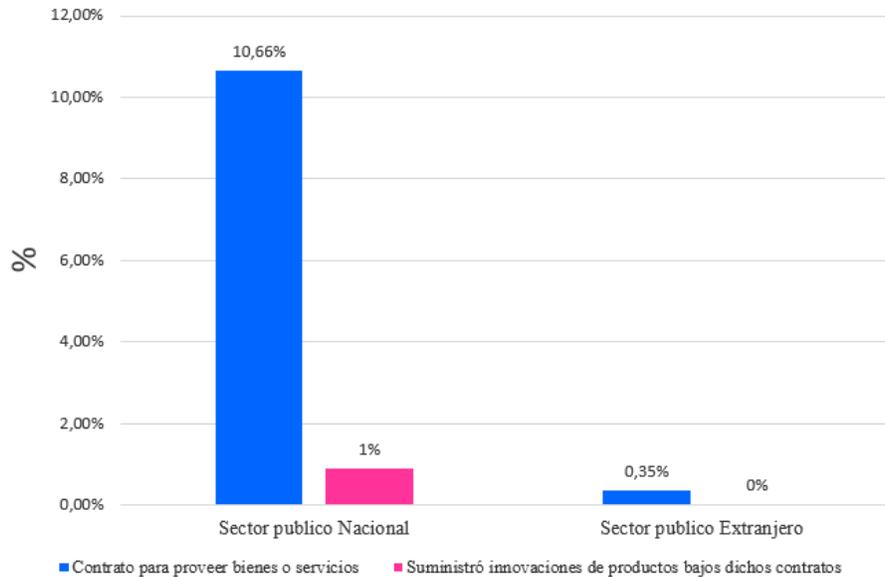


Figura 8. Porcentaje de empresas industriales que contrataron con el sector público para proveer bienes o servicios y las que suministraron innovaciones de productos bajo dichos contratos, según el tipo de sector
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

8.2 Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI)

Inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación ACTI en el período de referencia: recoge información sobre las distintas actividades que realiza la empresa en su proceso de innovación, así como el monto de recursos que invierte anualmente en cada una de las actividades (DANE, 2015 - 2016).

En 2015, un total de 267 empresas comunicaron haber ejecutado inversiones en ACTI por un monto de \$430 millones de pesos, mientras en 2016 la transformación fue aproximadamente de 445 millones de pesos por cuenta de 349 empresas, incrementando las inversiones en ACTI por el sector alimentos. Por otro lado la tipología de empresa, según los datos recolectados las empresas innovadoras en sentido estricto y en sentido amplio invirtieron \$427 millones de pesos aproximadamente y las potencialmente innovadoras invirtieron \$3 millones de pesos. En cambio en el 2016, la inversión en ACTI de las empresas

innovadoras en sentido estricto y en sentido amplio ascendió a 432 millones de pesos y las potencialmente innovadoras invirtieron \$12 millones de pesos (figura 9 y Anexo 2.3).

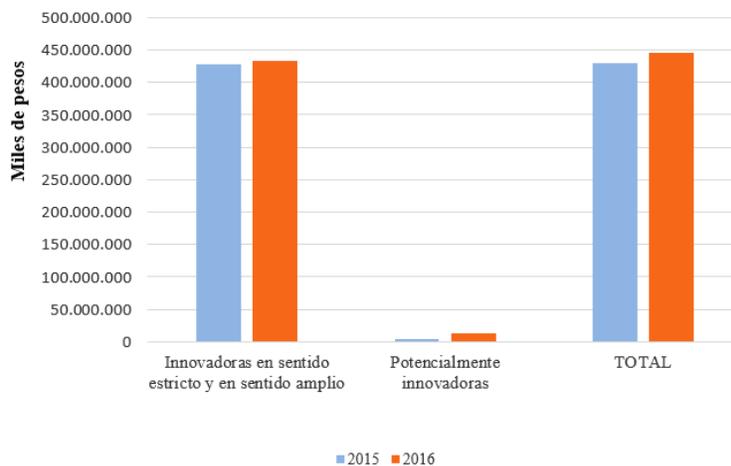


Figura 9. Montos de inversión en ACTI distribuidos por tipología de empresas en función de resultados de innovación

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Como la escala de personal ocupado, las compañías con más de 200 trabajadores invirtieron en 2015 \$374 millones de pesos aproximadamente en ACTI; las empresas con personal ocupado entre 51 y 200 trabajadores invirtieron \$49 millones de pesos y las empresas con personal ocupado con 50 o menos trabajadores invirtieron \$7 millones de pesos. En 2016, las empresas con personal ocupado mayor a 200 trabajadores invirtieron \$353 millones de pesos; las empresas con personal ocupado entre 51 y 200 trabajadores invirtieron \$72 millones aproximadamente; y las empresas con 50 o menos trabajadores transformaron \$19 millones de pesos (figura 10 y Anexo 2.0).

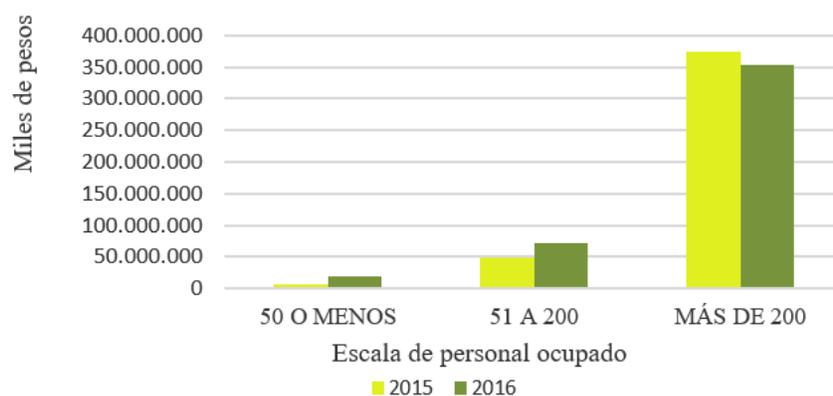


Figura 10. Montos de inversión en ACTI distribuido por escala de personal ocupado en las empresas industriales
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

La inversión en ACTI examina la ganancia de maquinaria y equipo, la investigación y desarrollo (I+D), la ayuda técnica y consultoría, la ventaja de tecnologías de la información y telecomunicaciones (TIC) y el mercadeo de innovaciones, entre otras. En la siguiente figura 11 puede observarse que en el año 2015, el rubro con mayor inversión fue el de adquisición de maquinaria y equipo con \$246 millones aproximadamente. Las actividades de I+D internas ocupó el segundo lugar con \$87 millones de pesos, seguidas por tecnologías de información y telecomunicaciones (TIC) con \$46 millones y mercadotecnia con \$23 millones.

En el 2016 se registró nuevamente que la ganancia de maquinaria y equipo fue la mayor inversión con \$296 millones aproximadamente, seguido por las actividades de I+D internas con \$72 millones aproximadamente, por otro lado mercadotecnia aumento su inversión con un monto de 27 millones y las transferencias de tecnología y otros conocimientos TIC reportaron un monto de 21 millones de pesos (figura 11 y Anexo 2.2).

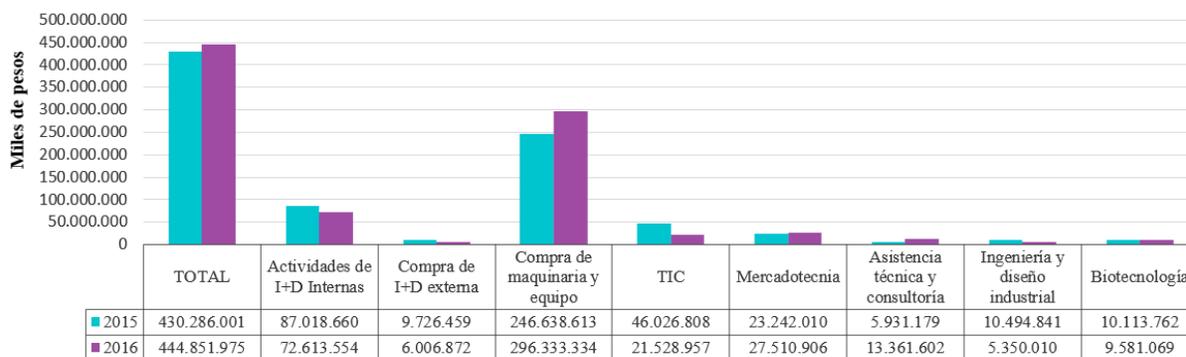


Figura 11. Montos de inversión en ACTI distribuidos por tipo de actividad científica, tecnológica y de innovación

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

8.3 Financiamiento de las ACTI

Financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación en el período de referencia: caracteriza la estructura de financiamiento de la empresa para la realización de ACTI; obtiene información sobre los montos financiados mediante programas de cofinanciación y crédito proveniente de distintas fuentes, y detecta posibles obstáculos en el acceso al financiamiento público y a los incentivos tributarios existentes (DANE, 2015 - 2016).

De los \$430 millones de pesos las empresas predestinaron a la realización de ACTI en 2015, \$379 millones de pesos fueron recursos propios; de los \$444 millones que invirtieron en 2016, \$367 millones de pesos correspondieron a recursos propios de la empresa (figura12 y Anexo3.1).

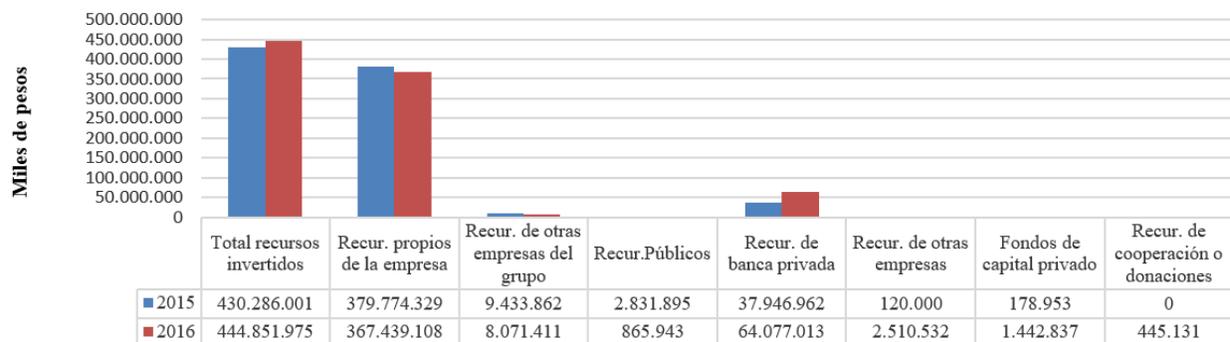


Figura 12. Montos invertidos en ACTI en las empresas industriales, distribuidas por fuentes de financiamiento

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Las principales fuentes de financiamiento de ACTI de carácter público se acceden por líneas de cofinanciación, líneas públicas de crédito y otras líneas. En 2015, \$ 770 invertidos en ACTI procedieron de líneas de cofinanciación del sector público, donde el mayor aporte correspondió a la línea de Sena con \$325 (figura 13 y Anexo 3.2).

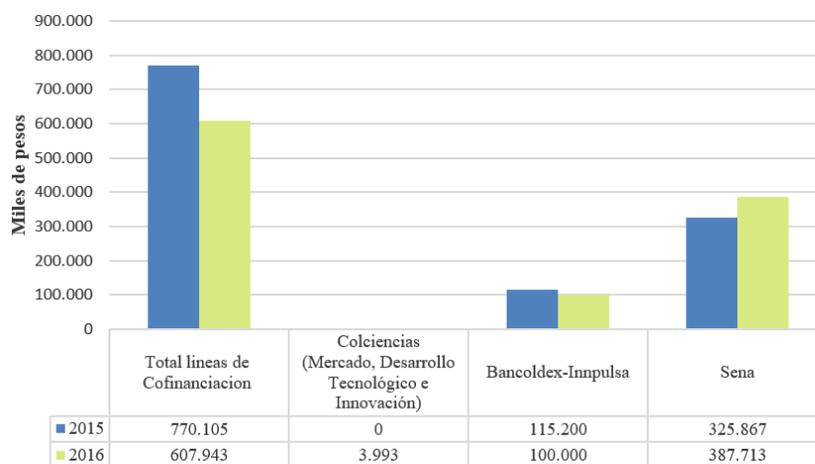


Figura 13. Montos financiados con recursos públicos para realizar ACTI distribuidos por líneas de cofinanciación

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

La financiación de ACTI dados por el sector público bajo la característica de crédito, en 2015 las empresas accedieron a un total de \$ 2 millones. De este valor fueron invertidos por medio del Fondo de ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías. En 2016, el valor procedente de las modalidades de crédito público utilizado por las

empresas industriales fue de \$258 que fueron financiados por medio de Fondo de ciencia, tecnología e innovación (figura14).

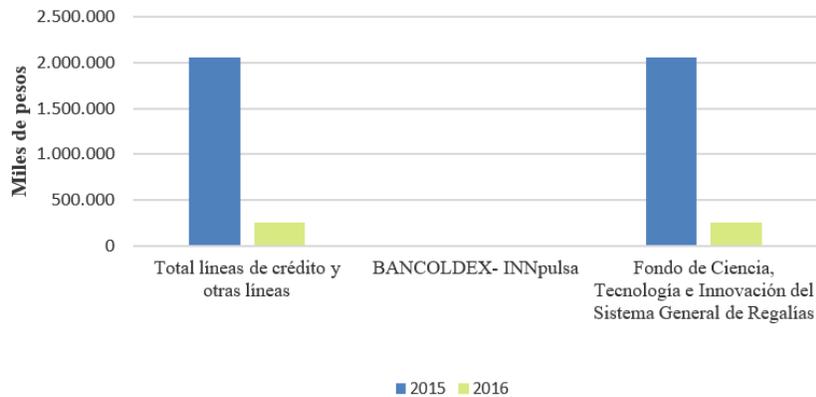


Figura 14. Montos financiados con recursos públicos para realizar ACTI distribuidos por líneas de crédito
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Las empresas del sector alimentos pueden afrontar a varios obstáculos a la hora de obtener recursos públicos para financiar ACTI. Durante el período 2015-2016, las dificultades calificadas con grado de importancia “alta” por las empresas innovadoras y potenciales que financiaron ACTI con recursos públicos, fueron: tiempo de trámite excesivo (33%) y condiciones de financiación o cofinanciación poco atractiva (11%) (Figura 15 y Anexo 3.3).

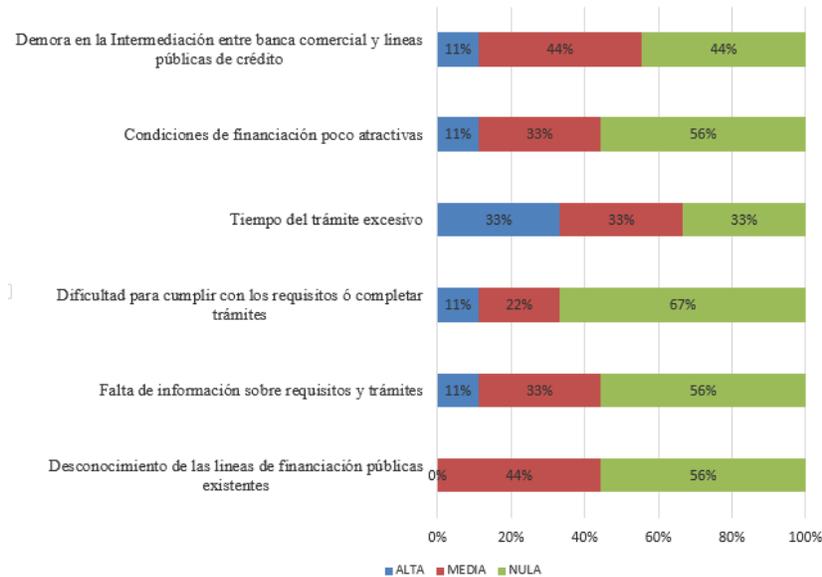


Figura 15. Distribución de las empresas innovadoras y potenciales que financiaron ACTI con recursos públicos, por grado de importancia de los obstáculos para acceder a dichos recursos
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

De igual manera, para las empresas del sector alimentos que tuvieron la intención de solicitar recursos públicos durante el período 2015-2016, los impedimentos que consiguieron y calificaron como “alta” fueron: desconocimiento de las líneas de financiación públicas existentes (39%) y falta de información sobre requisitos y trámites (35%) (Figura 16 y Anexo 3.4).

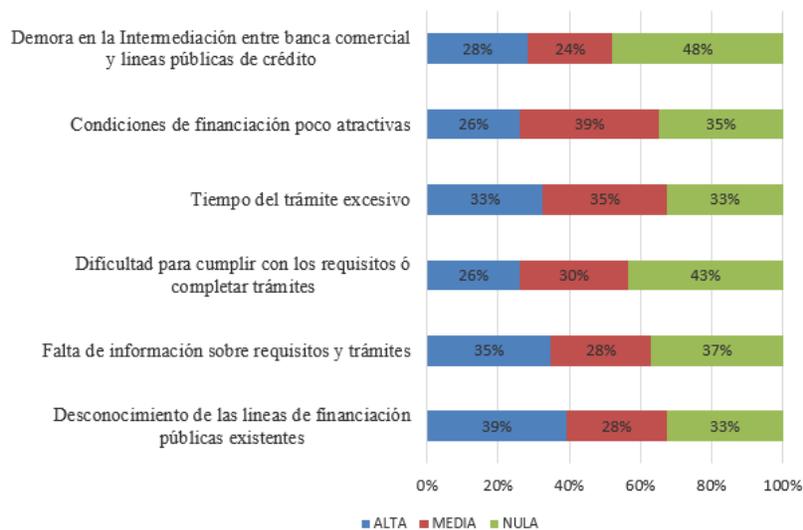


Figura 16. Distribución de las empresas innovadoras y potenciales que tuvieron la intención de financiar ACTI con recursos públicos, por grado de importancia de los obstáculos para acceder a dichos recursos
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

8.4 Personal ocupado relacionado con ACTI

Personal ocupado relacionado con ACTI en el período de referencia: cuantifica y caracteriza el personal ocupado promedio de la empresa y el personal ocupado promedio que participó en ACTI por nivel educativo. También caracteriza el personal en ACTI del último año de referencia según áreas funcionales y nivel educativo e identifica el número total de personas que recibieron, a cuenta de la empresa, tanto capacitación como formación especializada con recursos de ACTI, para el período de estudio (DANE, 2015 - 2016).

En 2015, se distribuyó el personal implicado en ACTI según el departamento en donde se elaboraron estas actividades, se tiene que el 29% de este personal lo realizó en Antioquia; 22% fue ejecutado en Bogotá D.C, y 16% en el Valle del Cauca. En 2016, el 30% del personal implicado en ACTI se hallaba realizando estas actividades en Antioquia. Le siguieron Bogotá D.C. (19%), Valle del Cauca (13%), Cundinamarca (7%) y Santander (6%) (figura17 y Anexo 4.7).

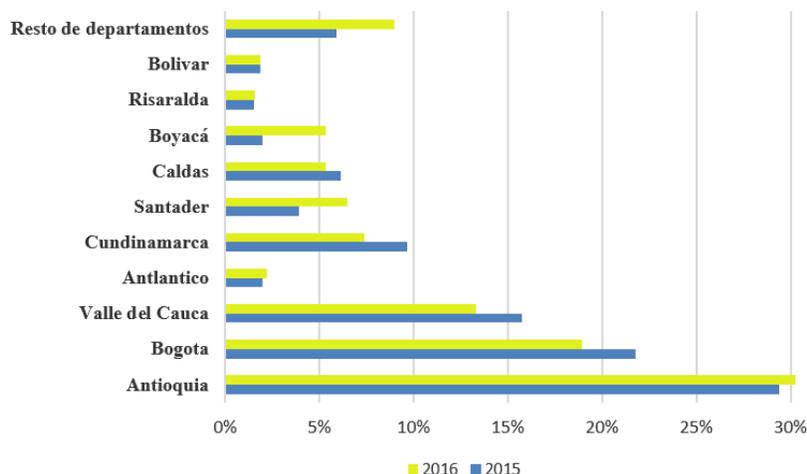


Figura 17. Distribución del personal ocupado que participó en la realización de ACTI según principales departamentos en donde se ejecutaron estas actividades
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Considerando el máximo nivel educativo logrado, el 39% del personal que participó en la ejecución de ACTI en 2015 había acabado la secundaria, 28% tenía grado profesional, 11% tenía un título como tecnólogo, 9% lograron grado de especialización y el 7% grado de técnico. En 2016, el 39% del personal que participó en la realización de ACTI finalizó la secundaria, 29% obtuvo grado profesional, 10% un título como tecnólogo, 7% grado de técnico y el 8% alcanzó el título de especialización (figura 18 y Anexo 4.2).

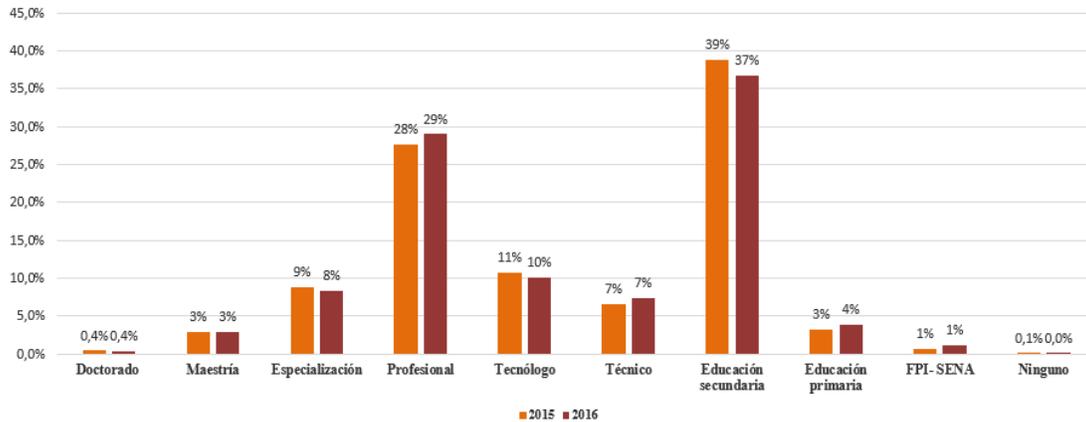


Figura 18. Distribución del personal ocupado que participó en ACTI por máximo nivel educativo culminado

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Por áreas funcionales, en 2016 el 55% del personal en ACTI laboraba en el área de producción; 12% en administración; 10% en el área de mercadeo y ventas; y 6% en dirección general. De las 5.401 personas que en 2016 participaron en la ejecución de ACTI, 3.352 eran hombres y 2.049 mujeres (figura 19 y Anexo 4.3).

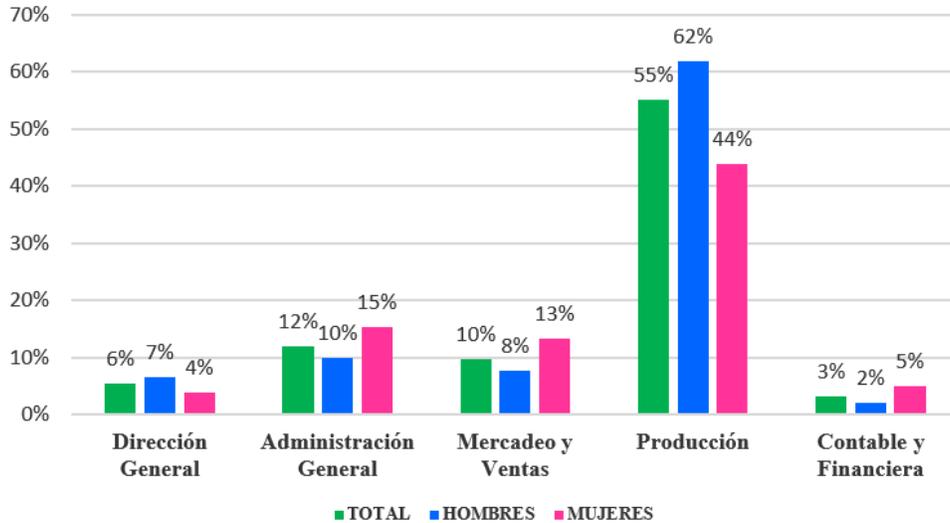


Figura 19. Distribución del personal ocupado que participó en ACTI por área funcional y sexo
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

El personal en el área de I+D en 2016, el 52% practicaban labores como investigadores, el 13% como asistentes de investigación, 16% técnicos en I+D y 19% auxiliares en I+D. Por sexo, los hombres alcanzaron mayor proporción que las mujeres como auxiliares en I+D, mientras que las mujeres tuvieron un mayor porcentaje como investigadores, técnicos y pasantes en I+D (figura 20).

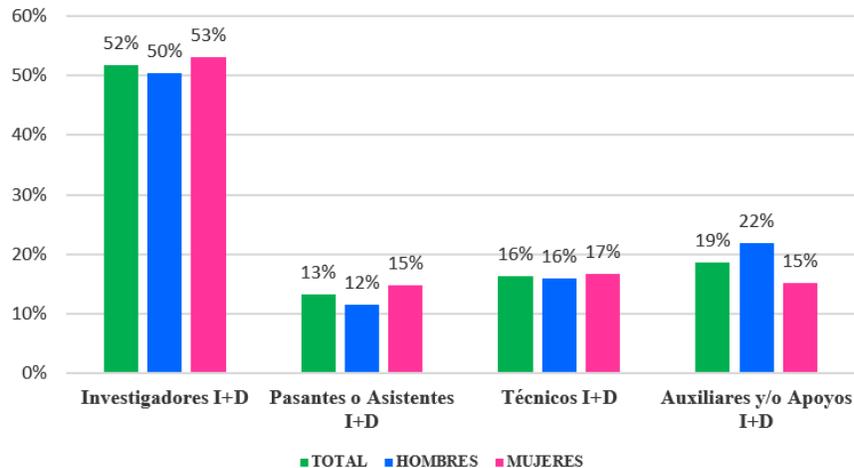


Figura 20. Distribución del personal ocupado del departamento de I+D por área funcional y sexo
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Las inversiones en ACTI por las empresas del sector alimentos se destinaron hacia la formación y capacitación del personal, en el año 2015 solamente 372 personas de las

empresas lograron una capacitación especializada, seguido de 4 personas recibieron formación especializada y finalmente 15 obtuvieron una maestría. En el año 2016 se obtuvo un incremento con 698 personas lo cual se evidencia una mejora en sus recursos invertidos (figura 21 y Anexo 4.5).

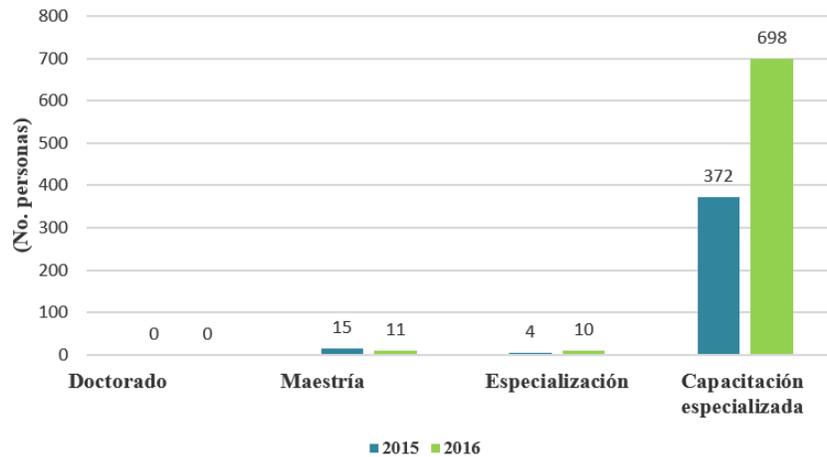


Figura 21. Personal que recibió formación y/o capacitación con recursos invertidos en ACTI, por tipo de capacitación

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Por actividades industriales, en el año 2015 la elaboración de productos de molinería, almidones y sus derivados fue la actividad que logró el mayor número de personal que fue beneficiario de formación y capacitación con recursos invertidos en ACTI, seguido de la elaboración de productos lácteos (63 empleados) y elaboración de aceites y grasas (59 empleados). En 2016 nuevamente, la elaboración de productos de molinería, almidones y sus derivados alcanzó el mayor número de trabajadores que recibieron formación y capacitación, con 365 personas ocupadas, le siguieron elaboración de productos lácteos (135 empleados) y elaboración de aceites y grasas (74 empleados) (figura 22 y Anexo 4.5).

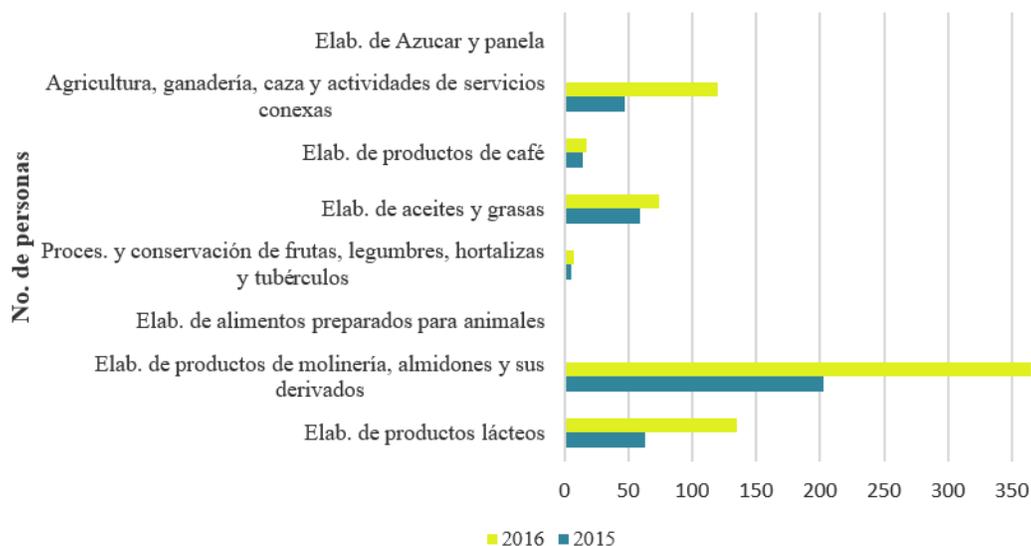


Figura 22. Personal ocupado que recibió formación y/o capacitación con recursos invertidos en ACTI, según principales actividades industriales
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

8.5 Relaciones con actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y cooperación para la innovación

Relaciones con actores del Sistema SNCTI y cooperación para la innovación en el período de referencia: indaga sobre las fuentes de ideas para la innovación, las relaciones de la empresa con los demás actores del SNCTI que apoyan la realización de ACTI, y obtiene información sobre las relaciones de cooperación para la innovación que se desarrollaron entre las empresas y los demás actores del SNCTI, según los objetivos perseguidos (DANE, 2015 - 2016).

En los años 2015-2016, los directivos fueron la fuente de generación de ideas para innovar lo cual lo utilizaron las empresas del sector que se clasificaban como innovadoras, potenciales, entre otras según 391 empresas. Así mismo, el departamento de producción registro 343 empresas y finalmente el departamento de ventas y mercadeo con 289 empresas del sector alimentos (figura 23).

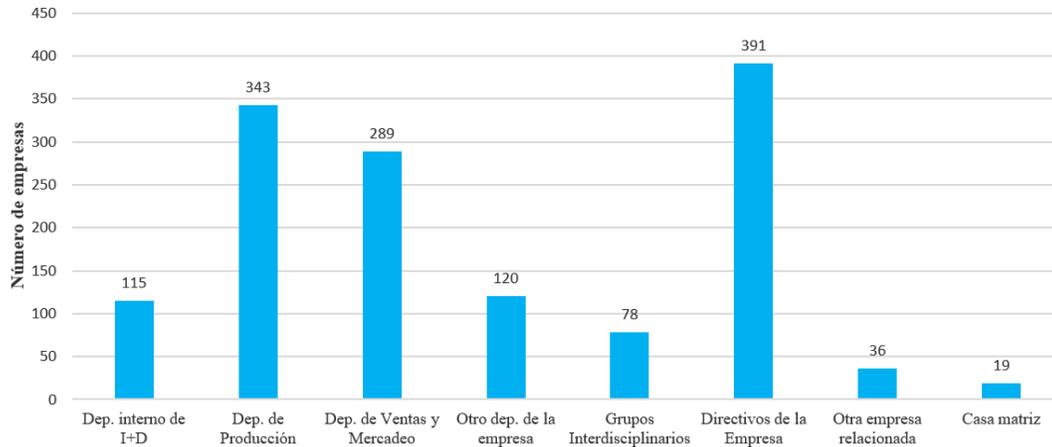


Figura 23. Personal ocupado que recibió formación y/o capacitación con recursos invertidos en ACTI, según principales actividades industriales

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

En el periodo de referencia 2015-2016, las empresas afirmaron que el principal apoyo en la ejecución de ACTI fueron las entidades como el SENA, agremiaciones sectoriales, universidades, consultores de I+D ICONTEC, y Procolombia (figura 24).

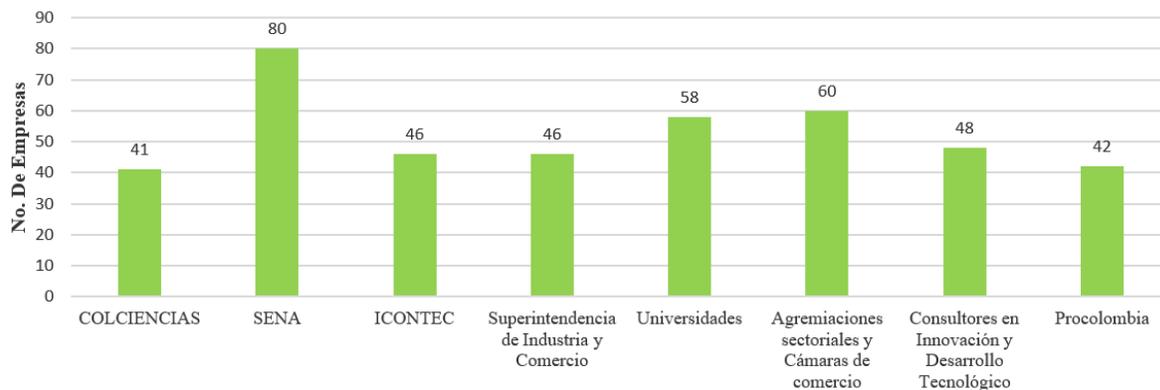


Figura 24. Número de empresas innovadoras, potenciales y con intención de innovar que establecieron alguna relación de apoyo para la realización de ACTI, según principales actores del SNCTI

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

8.6 Propiedad intelectual y certificaciones de calidad

Propiedad intelectual, certificaciones de calidad, normas técnicas y reglamentos técnicos en el período de referencia: en la primera parte de este capítulo se indaga sobre los distintos tipos de protección de propiedad intelectual solicitados o utilizados durante el período de referencia, así como los posibles obstáculos que encontró la empresa para utilizar el sistema de protección de la propiedad intelectual. En la segunda parte se pregunta sobre la obtención de certificaciones de calidad de proceso o producto, y el grado de importancia que para la empresa significó la obtención de estas certificaciones (DANE, 2015 - 2016).

En definitiva las empresas del sector alimentos puede presentar dificultades a la hora de solicitar y obtener registros de propiedad intelectual, es por esto que se puede evidencia que las organizaciones calificaron un grado de importancia alto el tiempo de tramite excesivo con un 17% y la falta de información sobre los beneficios que se tiene con un 14% (Figura 25 y Anexo 6.3).

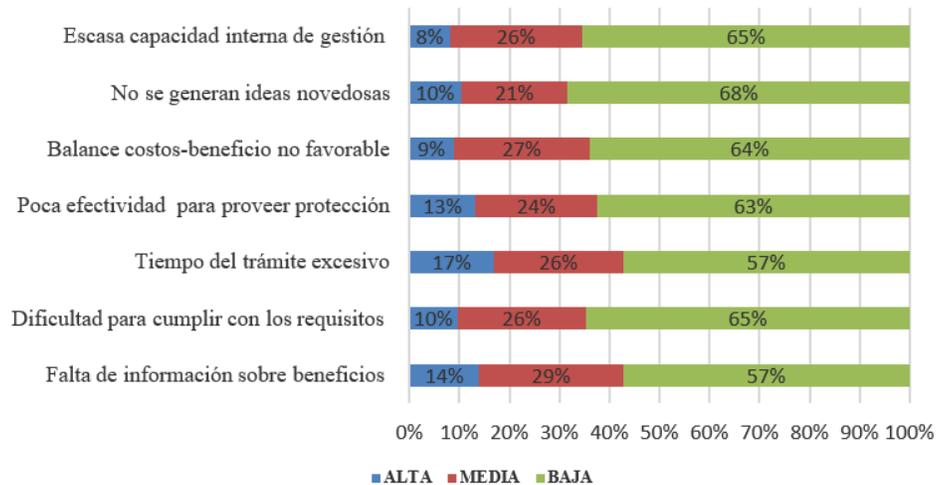


Figura 25. Distribución de las empresas que obtuvieron registros de propiedad intelectual por grado de importancia de los obstáculos para la obtención de dichos registros
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Las organizaciones que por algún motivo que no pudieron innovar pero que tuvieron la intención de pedir registros de propiedad intelectual, en los periodos estudiados 2015-2016 las organizaciones presentaron nuevamente tiempo de tramite excesivo con un 29% y falta de información sobre los beneficios que se tienen con un 25% como se evidencia (Figura 26 y Anexo 6.4).

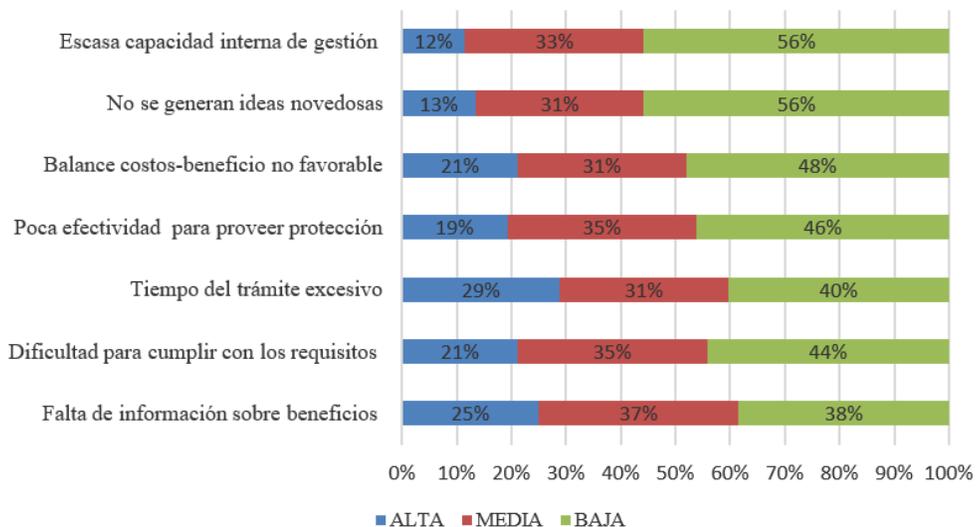


Figura 26. Distribución de las empresas que tuvieron la intención de obtener dichos registros de propiedad intelectual por tipo de obstáculo
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

“La EDIT VIII solicitó a las empresas industriales que lograron certificaciones de calidad de proceso y de producto, puntuar el grado de importancia que éstas significaron para diferentes aspectos empresariales” (DANE, 2015 - 2016).

En los años 2015-2016, el principal puntaje que clasificaron las empresas fue acceso a los mercados nacionales con un 55%, además del aumento de la productividad con un 38,5%, y finalmente mayor acceso a mercados internacionales 38% (Figura 27 y Anexo 6.5).

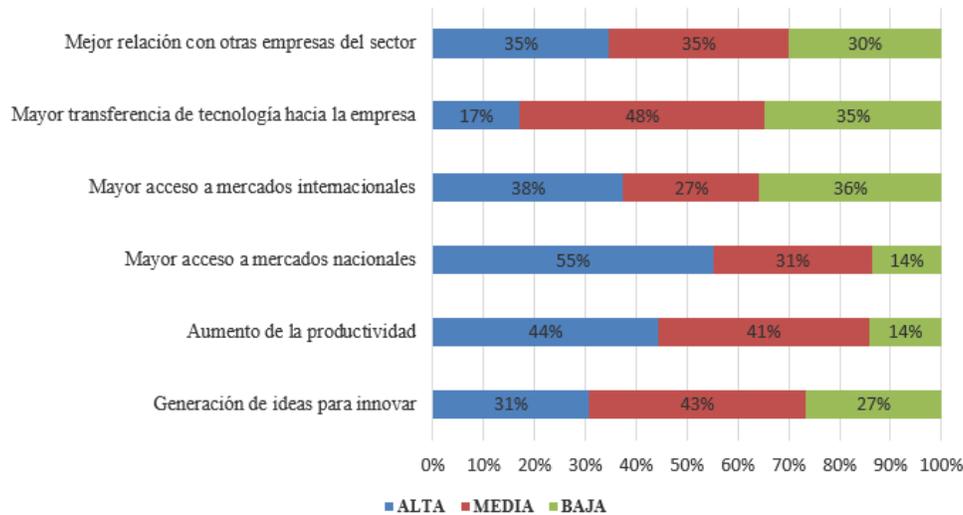


Figura 27. Distribución de las empresas que obtuvieron registros de propiedad intelectual por grado de importancia de los obstáculos para la obtención de dichos registros

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta EDIT (DANE, 2015 - 2016)

Relacionando los resultados con el marco teórico se presenta aspectos importantes que nos dan una mejor perspectiva del desarrollo e innovación tecnológica del comportamiento del sector alimento estudiado.

El tema de la transferencia tecnológica es considerada como parte esencial para el estudio de la innovación como lo afirma Goedhuys y Veugelers (2011); para el caso particular, entre los periodos 2015 – 2016 las empresas registraron un aumento en el monto de inversión en ACTI generando cambios estructurales y de aprendizaje al momento de hacer procesos de dominio de tecnologías fundamentales. Sin embargo las inversiones no son suficientes y las empresas requieren incrementar los esfuerzos en el monto de inversión de las ACTI ya que entre los obstáculos se presenta la escasez de recursos propios y la escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo además de la escasa información sobre tecnología disponible. En este sentido, sería importante fortalecer sus relaciones con otros actores como universidades por ejemplo para aumentar esfuerzos y lograr mejores resultados que sean transferibles al sector y así acelerar su crecimiento en el desarrollo e innovación tecnológica, adaptando algunas habilidades y cambios en las empresas dentro de la cultura de innovación.

Por otro lado tenemos un aspecto fundamental que es el personal ocupado, ya que como lo afirma Goedhuys y Veugelers (2011) las organizaciones que están innovando exitosamente están realizando cambios graduales en la fuerza laboral, vinculando empleados con más altas capacidades y habilidades los cuales ayudan a generar ideas y espacios de creatividad dentro de las organizaciones. El personal ocupado en el 2015- 2016 en el sector alimentos como se observa en la figura 17, en su mayoría cuenta con solo educación secundaria y profesional con un porcentaje significativo, sin embargo en las formaciones superiores como la especialización y maestría el porcentaje de participación fue bajo. Lo anteriormente mencionado se puede ver entre los obstáculos que enfrentaron las empresas en la figura 5 donde se observa que la falta de personal calificado interviene en el desarrollo de las capacidades internas del sector, es importante tener en cuenta que este aspecto es una de las fuentes internas que influyen en la innovación además de ser la capacidad y experiencia de los directivos y del personal, en otras palabras el capital humano es la fuente principal de la innovación como lo señala (Drucker, 1985).

Armbruster (2008) afirma que las innovaciones organizacionales incluyen cambios en la estructura y procesos de una organización debido a la aplicación de nuevos conceptos de gestión y de trabajo, así como de nuevas prácticas, tales como la implementación del trabajo en equipo en la producción, gestión de la cadena de suministro o sistemas de gestión de la calidad, estos cambios se han visto reflejados en las innovaciones que se realizaron en la figura 3 donde las empresas le han apostado a la implementación de nuevos o mejorados procesos específicamente en los métodos de producción entre otros.

Posteriormente se tienen las tipologías de innovación que se clasifican en cuatro tipologías según DANE, 2015- 2016 que son:

En la figura 2 se observa la siguiente información en el primer lugar y con un mayor porcentaje lo obtuvieron las empresas no innovadoras, es decir que en el periodo de referencia de la encuesta no reportaron tener en proceso algún proyecto para la obtención de innovaciones, en segundo lugar quedaron las empresas de innovación en sentido amplio las cuales obtuvieron un porcentaje medio del sector alimentos, estas empresas obtuvieron

al menos un bien o servicio nuevo en el mercado, por otra parte en el tercer lugar quedaron las empresas potencialmente innovadoras adquiriendo un porcentaje bajo y en el cuarto y último lugar se clasificaron las empresas innovadoras en sentido estricto indicando que en el período de referencia de la encuesta no obtuvieron al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado internacional, el comportamiento de las empresas del sector alimentos en esta tipología de innovación fue casi nulo.

Basado en el comportamiento anteriormente mencionado de las empresas del sector alimentos estudiadas a partir de la encuesta, se presentan innovaciones en general de productos y procesos como se observa en la figura 4, por consiguiente no se cuenta con información que permita identificar si se ha seguido el debido proceso de gestión de tecnología lo cual dificulta ubicar los desarrollos tecnológicos o innovaciones de las empresas en un nivel de madurez tecnológica TRL asociado, puesto que no se conoce si este tipo de empresas no cuentan con un proceso interno definido para la gestión de sus procesos tecnológicos y de innovación.

No obstante se logra evidenciar en la figura 5 que las innovaciones realizadas por las empresas llegaron a generar efecto positivo que en los resultados de las empresas del sector alimentos, reconociendo las innovaciones como un factor clave para el aumento de su productividad entre otros.

En cuanto a los obstáculos que se presentan en las empresas estudiadas del sector alimentos para la innovación, se identifica que éstas no hacen inversión si no logran resultados concretos a corto plazo, confirmando las razones por la cual a las empresas no les interesa el proceso completo ni seguir un proceso de gestión de innovaciones, sino su fin es conseguir un resultado final en corto plazo como se identifican en la figura 6 y figura 7, más aun si las inversiones en CTI de las empresas provienen de recursos propios como se muestra en la figura 12.

La figura 10 y figura 11 en definitiva muestran la principal inversión asociada a ACTI que se ubica en la maquinaria, lo cual reafirma que no se desarrolla tecnología de equipos

sino que se adquiere esta tecnología para poder desarrollar innovaciones en productos o procesos en las empresas.

A fin de relacionar los niveles de madurez tecnológica mencionado en el marco teórico con los resultados obtenidos mediante la encuesta EDIT, la figura 25 y figura 26 muestran los muchos obstáculos que identifican las empresas que han querido proteger sus innovaciones, sin embargo no se puede identificar el tipo de protección solicitada por dichas empresas por lo tanto sus innovaciones no se pueden ubicar en un TRL definido, sin embargo, el hecho de que en la figura 5 se vea que las innovaciones han tenido beneficios económicos o de producción hace pensar que puede que las innovaciones no sigan el proceso de gestión de tecnología ni se protejan pero si llegan a obtener beneficios en el mercado.

Esta realidad no ha sido ajena a los actores que propenden por el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el país. A nivel de política nacional, el MinCiencias (Antiguo Colciencias) ha generado estrategias de apoyo a la formación avanzada de investigadores o programas de transformación productiva, mediante el fomento a la innovación y el desarrollo productivo, para ser materializados en las regiones analizando por ejemplo el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de Santander PAED se puede identificar que el sector agroindustrial es uno de los de mayor interés por parte de los entes regionales que apoyan la CTI en la región, favoreciendo el sector alimentos. Por otra parte los entes territoriales han estado interesados por articular la empresa con los recursos del Estado para poder obtener recursos para actividades de CTI como los que ofrece Colciencias o Sena, pero es claro que por tratarse de recursos del Estado y en particular cuando se trata de recursos de regalías, el nivel de complejidad alto provocando desalentar la presentación de proyectos para obtener recursos para hacer innovaciones. No obstante la figura 24 muestra la relación de las empresas con los entes regionales, lo que muestra el interés de las compañías por vincularse con estos entes con el fin de obtener recursos para actividades ACTI.

El personal ocupado en ACTI tuvo un aumento entre los años 2015- 2016 como se refleja en la figura 21; Santander es uno de los departamentos carece de contratación de personal especializado y formado para realizar actividades científicas y tecnológicas. Efectivamente el perfil de este personal en su mayoría es bachiller, seguido por profesionales y tecnólogos, especialmente para el área de producción y las innovaciones principales se realizan en productos y procesos. Esta poca innovación puede estar asociada al hecho que poco se contrata personal formado en ciencia y tecnología como lo son los magister y doctores.

Por esta razón los entes territoriales a nivel Nacional, han estado interesados por buscar estrategias que permitan vincular al sector empresarial a los doctores y magister formados para que puedan apoyar el desarrollo de la innovación en las empresas, sin embargo las empresas manifiestan poco interés, al parecer por los altos costos de personal especializado como se muestra en la figura 18, la dificultad de acceder a recursos del Estado y la necesidad de beneficios a corto plazo.

9. Conclusiones

- A partir de la revisión de la literatura se identificaron factores que afectan la I+D+i en el sector alimentos tales como transferencia tecnológica, personal ocupado, protección intelectual, innovación organizacional y tipología de innovación, factores que fueron posteriormente analizados en el sector alimentos en el contexto nacional.
- La encuesta EDIT busca caracterizar la dinámica tecnológica y tiene por objetivo examinar las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas del sector industrial colombiano y está dividida en seis capítulos lo cual permite indagar el comportamiento del sector alimentos en el desarrollo e innovación tecnológica, al mismo tiempo permitió conocer la realidad del sector alimentos desde la perspectiva I+D+i además de la confiabilidad oficial que brindo la encuesta para dar un análisis y un mejor contexto del sector a nivel nacional.
- Los principales resultados de I+D+i en el sector alimentos se orientan hacia las capacidades internas que dificultan el desarrollo tecnológico del sector específicamente en el personal ocupado, ya que el sector necesita una fuerza laboral más capacitada ante la necesidad de un conocimiento avanzado y de trabajadores altamente calificados para el crecimiento del sector, se evidencia la dificultad de acceder a recursos del Estado y la necesidad de beneficios a corto plazo por las empresas estudiadas del sector alimentos.
- Otro aspecto importante que se destaca es la necesidad de incrementar la inversión en las ACTI y facilitar el acceso a estos recursos, ya que las empresas requieren incrementar sus esfuerzos en el monto de inversión logrando obtener recursos del Estado y así aliviar la escases de recursos propios, asimismo las empresas del sector alimentos presentan escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo además de la poca información sobre la tecnología disponible.

- Frente a la evidencia recaudada los obstáculos que se presentan en las empresas estudiadas del sector alimentos para la innovación, se identifica que estas entidades no hacen inversión si no logran resultados concretos a corto plazo, a causa de los altos costos que se requieren para la innovar y los escasos recursos, más aún si estas inversiones son con recursos propios, dada la complejidad que identifican en la consecución de recursos del Estado
- Después de clasificar las empresas por tipología de innovación se puede analizar la perspectiva general que las empresas presentan inversiones en maquinaria y equipo asociadas a innovaciones generalmente en productos y procesos, pero no se cuenta con información que permita identificar los procesos de gestión de tecnología obstaculizando la clasificación de los niveles de madurez tecnológica. Sin embargo, es claro que las innovaciones identificadas tiene efectos positivos, es decir, aunque no se protegen ni siguen un proceso de gestión de la tecnología que permita hacer seguimiento por medio de los TRL, si se logran resultados que impactan positivamente.
- A nivel nacional, se evidencia interés por parte del Estado en fomentar la formación avanzada de investigadores y apoyar la transformación productiva, mediante la promoción de la innovación y el desarrollo productivo, además se fortalecería en cada una de las regiones por sus respectivos entes territoriales que generan estrategias para mejorar los procesos de innovación y desarrollo tecnológico, siendo que el sector alimentos está ligado al sector agro, uno de los de mayor interés. Este interés se evidencia en las estrategias orientadas a apoyar la innovación y el desarrollo tecnológico en las empresas que fomentan el crecimiento del sector.

10. Bibliografía

- Alcaldía de Santiago de Cali. (23 de Octubre de 2002). *Departamento administrativo de planeación municipal*. Obtenido de Departamento administrativo de planeación municipal: http://idesc.cali.gov.co/download/pot_2000/fichas_normativas/ciiu.pdf
- Arenas, P. (Agosto de 2013). *Colciencias*. Obtenido de Colciencias: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-santander.pdf>
- Cámara de la industria de alimentos . (s,f de s,f de 2019). *Industria de alimentos*. Bogotá: El tiempo. Obtenido de ANDI: <http://www.andi.com.co/cinal/Paginas/Default.aspx>
- Castrillón, M. L. (2018). *Análisis sector alimentos y bebidas*. Medellín: Corporación Biointropic.
- Cluster de Alimentación de Euskadi. (Agosto de 2016). *Euskadiko*. Obtenido de Cluster de alimentación de Euskadi: <http://www.clusteralimentacion.com/media/uploads/sectores/documentos/IAB.pdf>
- Colciencias . (2016). *NIVELES DE MADUREZ TECNOLÓGICA*. Colombia Científica .
- Colciencias. (2015). *DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/paed-santander.pdf>
- Colciencias. (18 de Mayo de 2019). Obtenido de <https://www.colciencias.gov.co/innovacion>
- Colciencias. (s.f.). *Colciencias* . Obtenido de <https://www.colciencias.gov.co/convocatorias-2016-convocatorias-proceso-anterior/que-son-los-codecti>
- Congreso de Colombia. (2017 de Diciembre de 2017). *Congreso de Colombia*. Obtenido de Congreso de Colombia: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>

Consejo Nacional De Política Económica y Social . (15 de Marzo de 2018). *Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>

Consejo Privado de Competitividad. (2018-2019). *Informe Nacional De Competitividad*. Bogotá D.C: PuntoAparte.

Consejo Privado de Competitividad. (2018-2019). *INFORME NACIONAL DE COMPETITIVIDAD*. Bogotá: PuentoAparte.

CVN. (Julio de 2008). *CVN*. Obtenido de CVN: <https://www.cvn.com.co/industria-alimentaria/>

CVN. (2018). *INDUSTRIA ALIMENTARIA*. Obtenido de <https://www.cvn.com.co/industria-alimentaria/>

DANE. (2015 - 2016). *Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica (EDIT)*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/encuesta-de-desarrollo-e-innovacion-tecnologica-edit>

DANE. (23 de Mayo de 2017). *Departamento Administrativo Nacional de estadística*. Obtenido de DANE: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/DSO-EDIT-MET-01.pdf>

DANE. (Agosto de 2018). *CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIU_Rev4ac.pdf

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias. (2015). *Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bucaramanga.

Departamento Nacional de Planeacion. (16 de Marzo de 2018). *DNP*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Las-16-grandes-apuestas-de-Colombia-para-cumplir-los-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible.aspx>

Gent, C. (2001). *Innovación tecnológica: Ideas Básicas*.

González, S. (Abril de 2008). *Mintic*. Obtenido de Mintic:

https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-6308_recurso_1.pdf

INNpulsa. (08 de Agosto de 2017). *INNpulsa Colombia*. Obtenido de

<https://innpulsacolombia.com/es/innovacion-y-emprendimiento>

Instituto Tecnológico de Boca del Rio. (02 de Septiembre de 2018). *Introduccion a la Industria Alimentaria*. Obtenido de

<https://www.coursehero.com/file/35275036/CLASIFICACION-DE-LA-INDUSTRIA-ALIMENTARIA-Y-GRUPOS-ALIMENTICIOSdocx/>

Manual de Oslo. (2005). *Guía para recogida e interpretación de datos sobre innovación*.

Europa: OCDE y Eurostat.

Miranda, J. F. (2018). *Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación*.

Colciencias.

OCDE y EUROSTAT. (2006). *ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS*. Obtenido de ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS:

<http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

Olarte, J. (Abril de 2018). *Bolsa mercantil de colombia*. Obtenido de Analisis Sector de alimentos:

<http://www.bolsamercantil.com.co/Portals/0/xPlugin/uploads/2018/4/6/20180404%20Analisis%20sector%20servicio%20de%20alimentaci%C3%B3n.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2014). *National Intellectual Property Systems, Innovation and economic development*. OLEC iLibrary.

PEDCTI Santander. (Agosto de 2013). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de

<https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-santander.pdf>

República de Colombia - Gobierno Nacional. (2017). *Ley Sistema Nacional de Innovación*

Agropecuaria. El congreso de Colombia, en virtud del procedimiento legislativo Especial para la paz, (pág. 28). Bogota.

Ruano, Echeverry, Rodriguez, Silva, & Pineda. (2016). Política Pública para la promoción de la innovación del sector alimentos en Colombia. *Administración y negocios*, 100-114.

Salazar, J. A. (2012). La innovación en alimentos. *Lasallista de Investigación*, 9-10.

Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial. (Septiembre de 2016). *Sistema*

Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. Obtenido de

<http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/Documents/pectia-terminado.pdf>

Treviño, L. C. (2002). *Innovación y competitividad empresarial*. Mexico: Aportes.

Zuñiga, P. (2011). *La necesidad de innovar*. New York Avenue: Banco Interamericano de desarrollo. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo.