

REVISTA TUMBAGA



Número 11 | Octubre de 2016

Rev. Tumbaga | Ibagué, T. (Colombia) | Número 11 | Año 2016 | ISSN Online 2216-118x

**CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA INVESTIGACIÓN PARA EL SECTOR
AGROINDUSTRIAL EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ:
IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

**CONSTRUCTION OF THE RESEARCH AGENDA FOR THE AGRIBUSINESS
SECTOR IN BOYACA:
IDENTIFICATION OF RESEARCH**

Diana María Dueñas Quintero

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- Uptc, Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá- CREPIB. Grupo de Investigación CREPIB. Msc Administración, estudiante Doctorado en Ciencias de la Educación. Tunja, Boyacá. Correspondencia: diana.duenas@crepib.org.co

Luis Alexander Páez Guevara

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- UPTC, Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá- CREPIB. Grupo de Investigación CREPIB. Químico, Candidato MsC Química. Tunja, Boyacá. Correspondencia: luisalexander.paez@uptc.edu.co

RESUMEN

El desarrollo tecnológico y la incorporación de conocimiento de las empresas del sector agroindustrial (principalmente micro y pequeñas) es limitado para el desarrollo de nuevos productos, la reducción de costos de producción y cumplimiento de estándares para el ingreso a mercados. En Boyacá, las políticas y programas gubernamentales se orientan al apoyo técnico y económico solucionando brechas en procesos productivos. Debido a la dispersión en los procesos de investigación y atendiendo las recomendaciones de la OCDE en el fortalecimiento de capacidades regionales, se propone la construcción de una agenda de investigación que permita abordar problemáticas del sector a partir de la oferta tecnológica. El presente artículo relaciona la validación de las líneas de investigación respecto a las tendencias de consumo de alimentos procesados con la realización de una vigilancia tecnológica para el departamento de Boyacá. Como principales resultados se encuentra la importancia de fortalecer la investigación en tecnologías de conservación para garantizar la calidad, vida útil y valor agregado de los productos.

Palabras clave: Agroindustria, valor agregado alimentos, conservación, calidad

SUMMARY

Technological development and the incorporation of knowledge of agribusiness companies (mainly micro and small) is limited to the development of new products, reducing production costs and compliance with standards for market entry. In Boyaca, government policies and programs are aimed at solving technical and financial support gaps in production processes. Because of the dispersion in the research process and following the recommendations of the OECD in strengthening regional capacities, building a research agenda that will address problems of the sector from the technological offer is proposed. This article relates the validation of the research regarding the trends in consumption of processed foods with the completion of a technological surveillance for the Department of Boyaca. The main results is the importance of strengthening research in conservation technologies to ensure the quality, durability and value added products.

Keywords: agribusiness, value-added food preservation, quality

1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones económicas, sociales, educativas, políticas y ambientales se constituyen en factores determinantes para que cada país desarrolle su competitividad. En la evaluación realizada por la CEPAL para medir la competitividad en Colombia, las regiones se desarrollan económica y socialmente a velocidad desigual (Ministerio de Comercio, 2011). El departamento de Boyacá ocupa el noveno puesto en el escalafón de competitividad con una calificación medio- alta, por logros en infraestructura, seguridad y capital humano, perdiendo liderazgo en gestión, finanzas públicas, modernidad por el rezago en economía, ciencia y tecnología, necesitando fortalecer factores regionales que induzcan el desarrollo de capacidades competitivas (MINCIT, 2015).

Por las condiciones del departamento, el 53,3% de la población se encuentra distribuida en el área urbana y el 46,7% en el área rural. Es reconocido por su potencial en frutas, hortalizas y lácteos gracias a la diversidad de microclimas que permiten producir gran variedad de productos en diferentes épocas del año (del Huila & de Colombia-Asohofrucol, 2006; J. C. Ramírez, Parra-Peña, González, & Corredor, 2014).

Respecto al sector agroindustrial, se encuentran empresas dedicadas a la transformación de lácteos (36%), de frutas y verduras (18%), otros productos alimenticios (10%), seguido de la panadería y amasijos, bocadillos, panela, cereales y bebidas¹. Por ubicación geográfica, están concentradas en Duitama (17%), Tunja (13%), Paipa (9.3%) y Sogamoso (8.1%), seguido de los municipios Moniquirá, Belén y Chiquinquirá (Gualdrón & Basto, 2014).

El desarrollo de este sector como apuesta en los Planes de Desarrollo Departamental se orienta al apoyo en procesos de incorporación de desarrollo tecnológico a la producción, fortalecimiento de cadenas productivas además de la definición de líneas de investigación que den respuesta a las necesidades y la realidad socio económica. No obstante, es necesario fortalecer los vínculos con agentes regionales vinculados con la oferta de ciencia y tecnología de las universidades y el gobierno departamental, para la transferencia de soluciones tecnológicas y de investigación a las empresas a través del desarrollo de acciones y proyectos en beneficio del territorio.

1. Relacionados con actividades alimentos fritos, chicharrones, deshidratados, maní, habas, productos naturales, obleas, encurtidos, empanadas, zetas, tamales. Fuente bases de datos depuradas de las Cámaras de Comercio del departamento y del CREPIB- después de su revisión y depuración se obtuvo un tamaño poblacional de 419 elementos.

En el Plan Estratégico Prospectivo de Ciencia, Tecnología e Innovación- PECTI se determinaron líneas de investigación prioritarias para los sectores económicos regionalmente; no obstante, para el sector agroindustrial se consideran escasas en términos de agregación de valor a productos manufacturados (Manjarrés, Gracia, & Jurado, 2005; OCyT, 2012; Planeación, 2012)

Con el ánimo de darle continuidad a estos procesos y atendiendo las recomendaciones de la OCDE en políticas de innovación, el presente artículo expone los fundamentos para la construcción de una agenda de investigación que permita abordar problemáticas del sector agroindustrial respecto a la oferta tecnológica regional. Como herramientas para la formulación de agendas de investigación se utilizó la metodología propuesta por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Universidad Nacional de Colombia, además de la elaboración de una vigilancia tecnológica que identificara las tendencias y comportamientos de investigación con el propósito de establecer las líneas que fortalezcan las actividades de los grupos de investigación de esta actividad económica (Castellanos-Domínguez, Torres-Piñeros, & Domínguez-Martínez, 2009).

Bajo estas consideraciones, la investigación se orientó a responder los siguientes interrogantes para el sector agroindustrial:

- 1.** ¿El conocimiento de tendencias en procesos de investigación útiles para responder al mercado en el sector agroindustrial, puede permitir la construcción de agendas de investigación?
- 2.** ¿Con la incorporación de procesos de gestión de la información en la articulación del sector empresarial con la universidad, se logrará identificar proyectos de investigación y desarrollo que promuevan el fortalecimiento de la competitividad en el sector agroindustrial?

2. METODOLOGÍA UTILIZADA

La construcción de la agenda de investigación del sector agroindustrial parte de la identificación de líneas temáticas prioritarias, orientadas a promover y fortalecer procesos de investigación que el sector requiere (Becerra-Posada, Salgado de Snyder, Cuervo, & Montorzi, 2014). El proceso metodológico desarrollado se divide en los siguientes momentos:

a. Diagnóstico estado de los procesos de investigación en el sector agroindustrial de Boyacá:

En el programa institucional "Boyacá, Territorio de Sabores" liderado por la Gobernación de Boyacá en alianza con el Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá- CREPIB, durante el año 2014 se realizó una rueda de investigación que identificó las necesidades de los empresarios y la oferta de grupos regionales de las universidades. En esta rueda de investigación se lograron 145 Contactos efectivos entre 26 empresas del sector y 12 grupos de investigación sobre necesidades y oportunidades en investigación e innovación. Esta información facilitó la priorización de líneas en el momento de iniciar la vigilancia tecnológica.

b. Identificación de fuentes y acceso a la información: En alianza con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y el CREPIB, se desarrolló una vigilancia tecnológica, con el propósito de conocer las tendencias de investigación en agroindustria y pertinencia de las líneas establecidas en las universidades regionales.

Para su implementación, se establecieron las palabras clave para las ecuaciones de búsqueda y la construcción de la bitácora a partir del uso de las bases de datos disponibles en la UPTC, dando como resultado la definición de los núcleos temáticos que determinaron las tendencias de investigación (Palop, 1999; Smith, Fressoli, & Thomas, 2014; Wang & Zhou, 2013).

La línea de tiempo para la valoración está del año 2000 al 2014, las bases consultadas fueron Science Direct, Scopus y Google advanced patents search con las siguientes ecuaciones de búsqueda para la búsqueda de información disponible para este proceso:

- Development of food processing technologies
- Trend in the preservation of processed foods
- Trend in the preservation of processed foods, fruit and vegetable
- Industry processed foods, vegetables and fruits
- Biological control of pathogens and microorganisms in processed foods, fruits and vegetables

Con las ecuaciones, se procedió a revisar en las bases de datos la cantidad de información disponible, llevando a seleccionar seis núcleos temáticos de los cuales se tomaron los procesos de investigación considerados relevantes con mayor cantidad de registros y nivel de citación.

c. Definición de líneas de investigación: La validación de las líneas de investigación se realizó respecto a (i) su grado de impacto económico, social y ambiental; (ii) las ventajas comparativas; (iii) las condiciones institucionales favorables; y (iv) la importancia estratégica del sector. Como criterios para la definición de las líneas de investigación se espera conocer la oferta de los grupos de investigación y contrastarlos con el estado del sector Agroindustrial, como referentes se tomarán los boletines agroindustriales de los años 2012 y 2013 del CREPIB.

Para determinar el nivel de pertinencia del trabajo de los grupos de investigación se sugiere considerar los siguientes aspectos (Wells, Duce, & Huber, 2002):

- Problemas emergentes y nuevas perspectivas para el sector agroindustrial, información que será tomada de los ejercicios de benchmarking y vigilancia competitiva.
- Programas y planes regionales contemplados en el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, Comisión Regional de Competitividad, Red de Emprendimiento.
- Acciones prioritarias en el sector.

3. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Para la definición de líneas de investigación del sector agroindustrial en Colombia, se ha realizado con ejercicios desarrollados por el Ministerio de Agricultura en la formulación de agendas de investigación y desarrollo, orientadas al desarrollo de nuevos productos, servicios, procesos productivos y sus mercados además de la identificación de prioridades sectoriales para los planes de ciencia y tecnología regionales. Como respuesta a este propósito en el PECTI de Boyacá se identificaron las brechas presentes y los retos en innovación en el sector. En la tabla No. 1 se relacionan las brechas identificadas y se contrastan con la condición del sector en términos de productividad y competitividad:

Tabla 1. Brechas y condiciones en productividad y competitividad del sector agroindustrial

Brechas identificadas		Condición en términos de productividad y competitividad
Productos nutracéuticos y funcionales	La oferta de productos escasa. Capacidad para el acceso a mercados verdes y mercados especializados	La oferta de productos de los subsectores fruver, lácteos y panadería tienen baja diferenciación en el mercado. En promedio el 54% de empresas de fruver, lácteos y panadería tiene registro INVIMA, sus ventas son regionales de las cuales el 47% en promedio se realiza bajo pedido.
Desarrollo de productos diferenciados	Adaptación tecnológica Estandarización de procesos Cumplimiento normatividad Uso de la capacidad instalada Capacidad de Inversión Competencias del Talento humano	El 45% de las empresas del sector ha desarrollado algún tipo de innovación en sus organizaciones.
Utilización de residuos y derivados	No se evidencia la explotación y manejo eficiente de residuos y derivados La biomasa es poco aprovechada.	En el departamento existen investigaciones con el manejo de residuos en papa, caña panelera, vinícola, café, plantas de sacrificio, entre otras (Cifuentes & Paola, 2012; García, wGil, & Carrillo, 2009; L. C. C. Ramírez, Ariza, & Pérez, 2012; Segura, Guerrero, Posada, Mojica, & Mora; Valderrama & Dustano, 2014)
Certificación	Los procesos de registro y certificación tienen una alta tramitología sin claridad en la validación de los procesos.	En promedio el 59% de empresas de alimentos procesados cuenta con registro INVIMA (2014).
Integración de la Cadena de Suministro	Costos proceso logístico Códigos de barra para la comercialización Sistemas de venta sin diferenciación	En promedio el 42% de empresas de alimentos procesados tiene código de barras y es utilizado en su proceso de comercialización
Gestión de nuevos Mercados	Dependencia de la gestión y soporte institucional para nuevos mercados. La preparación del pequeño y mediano empresario es precaria respecto a la competencia. Baja capacidad en la identificación de mercados de nicho Calidad de empaque Nuevas presentaciones	El uso de la capacidad instalada de las empresas es en promedio del 69%. Bajo desarrollo de nuevos productos Baja especialización en la presentación de los productos (empaques de baja gama) El 72% del mercado de las empresas es regional De las empresas consultadas, el 92% de las modificaciones realizadas corresponden a mejoramiento de empaque, procesos y productos.

Brechas identificadas		Condición en términos de productividad y competitividad
Productos nutracéuticos y funcionales	La oferta de productos escasa. Capacidad para el acceso a mercados verdes y mercados especializados	La oferta de productos de los subsectores fruver, lácteos y panadería tienen baja diferenciación en el mercado. En promedio el 54% de empresas de fruver, lácteos y panadería tiene registro INVIMA, sus ventas son regionales de las cuales el 47% en promedio se realiza bajo pedido.
Desarrollo de productos diferenciados	Adaptación tecnológica Estandarización de procesos Cumplimiento normatividad Uso de la capacidad instalada Capacidad de Inversión Competencias del Talento humano	El 45% de las empresas del sector ha desarrollado algún tipo de innovación en sus organizaciones.
Utilización de residuos y derivados	No se evidencia la explotación y manejo eficiente de residuos y derivados La biomasa es poco aprovechada.	En el departamento existen investigaciones con el manejo de residuos en papa, caña panelera, vinícola, café, plantas de sacrificio, entre otras (Cifuentes & Paola, 2012; García, wGil, & Carrillo, 2009; L. C. C. Ramírez, Ariza, & Pérez, 2012; Segura, Guerrero, Posada, Mojica, & Mora; Valderrama & Dustano, 2014)
Certificación	Los procesos de registro y certificación tienen una alta tramitología sin claridad en la validación de los procesos.	En promedio el 59% de empresas de alimentos procesados cuenta con registro INVIMA (2014).
Integración de la Cadena de Suministro	Costos proceso logístico Códigos de barra para la comercialización Sistemas de venta sin diferenciación	En promedio el 42% de empresas de alimentos procesados tiene código de barras y es utilizado en su proceso de comercialización
Gestión de nuevos Mercados	Dependencia de la gestión y soporte institucional para nuevos mercados. La preparación del pequeño y mediano empresario es precaria respecto a la competencia. Baja capacidad en la identificación de mercados de nicho Calidad de empaque Nuevas presentaciones	El uso de la capacidad instalada de las empresas es en promedio del 69%. Bajo desarrollo de nuevos productos Baja especialización en la presentación de los productos (empaques de baja gama) El 72% del mercado de las empresas es regional De las empresas consultadas, el 92% de las modificaciones realizadas corresponden a mejoramiento de empaque, procesos y productos.

Brechas identificadas		Condición en términos de productividad y competitividad
Modelos de negocio competitivos	Procesos de gestión desorientados Fiabilidad información empresarial Regulaciones en el fortalecimiento empresarial (estímulos tributarios, programas y proyectos).	Gestión pragmática, basada en la experiencia, el 36% de los gerentes cuenta con título profesional. El 42%, utilizan modelos de calidad como Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en procedimientos y productos. El 39% desarrolla actividades de investigación y desarrollo.

Elaboración propia con base en (Gualdrón & Basto, 2014; Melo & Fonseca, 2014; OCyT, 2012; Rincón-Rueda, 2014; Vianchá-Sánchez, 2014a).

La pertinencia de las líneas de investigación para el caso de alimentos procesados es necesaria para la reducción de brechas y el aprovechamiento de las potencialidades. Como primera aproximación a esta afirmación se presentan las líneas de investigación identificadas en el país como marco de referencia para el fortalecimiento de la agroindustria (tabla No.2):

Tabla 2. Procesos de investigación en la industria de Alimentos procesados

Tendencias en innovación	Tendencias en procesos de investigación	Líneas de investigación plataforma SCienti	Líneas identificadas Boyacá
Optimización de procesos de transformación	Manejo poscosecha	Diseño e implementación de procesos y productos para la industria de alimentos	Desarrollo de la Poscosecha
			Competitividad de las agroempresas
			Desarrollo rural sostenible
			Gestión agroindustrial.
	Transformación	Producción y manufactura	
			Diseño de máquinas y herramientas agroindustriales
	Tecnologías que garanticen la seguridad, calidad y valor nutricional	Inocuidad microbiana ambiental	Tecnología de alimentos Espectroscopia y análisis instrumental
	Tecnologías y prácticas orientadas a la seguridad y la calidad de los productos	Mejoramiento en el uso de tecnologías de empaque y conservación de productos	Mejoramiento en el uso de tecnologías de empaque y conservación de productos
		Investigación en procesos	Control de calidad de la industria alimentaria Producción y operaciones.
		Diseño, control y optimización de procesos agroalimentarios.	
Seguridad e higiene industrial.			
Procesos térmicos y tecnologías emergentes.	Química y tecnología de aditivos alimentarios.		
Técnicas de conservación de frutas y verduras.			

Tendencias en innovación	Tendencias en procesos de investigación	Líneas de investigación plataforma SCienti	Líneas identificadas Boyacá
Manejo y aprovechamiento de la biomasa residual.	Manejo ambiental y sostenibilidad.	Aprovechamiento integral de productos, subproductos y residuos agroindustriales.	Biopolímeros. Gestión ambiental en la industria alimentaria.
		Valorización de desechos.	
		Aprovechamiento de residuos y subproductos agropecuarios.	
Alimentos saludables.	Alimentación y nutrición.	Aplicación de enzimas en la industria de alimentos.	Química de alimentos y productos naturales alimentarios.
		Desarrollo de alimentos con propiedades nutricionales o de salud.	
		Calidad e inocuidad de los alimentos.	
		Empaques activos y vida útil de alimentos.	
		Innovación y desarrollo de nuevos productos.	
		Hábitos y estilos de vida sustentable.	
		Productos naturales.	
		Microbiología y biotecnología alimentaria.	
Desarrollo y mejoramiento de empaques.			
Gestión de marca, sostenibilidad y de mercados.	Comportamiento de preferencias de consumo.	Marketing estratégico y marketing social.	
	Sistemas de información financieros eficientes.		
	Comunicación estratégica del consumidor.		
Mercados eficientes.	Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial.	Modelación y optimización de sistemas logísticos y cadenas de abastecimiento.	Planes estratégicos de exportación.
Impacto de factores ambientales en el mercado.			
Gestión Organizacional.	Implementación de modelos de negocios orientados a la gestión de la innovación.	Gestión de información y finanzas.	Administración financiera para agregación de valor.
		Innovación en la cadena de valor.	Gestión empresarial.

Tendencias en innovación	Tendencias en procesos de investigación	Líneas de investigación plataforma SCienti	Líneas identificadas Boyacá
Gestión Organizacional.	Implementación de modelos de negocios orientados a la gestión de la innovación.	Sistemas integrados de gestión.	Caracterización de la dirección y gestión del valor en las organizaciones.
		Gestión e integración de las TI en las organizaciones.	
		Gestión de la innovación empresarial.	Medición y cuantificación del valor en las organizaciones.
		Desarrollo local.	Teoría, modelos y metodología para agregación del valor.

Elaboración propia con base en (Flórez, Alexis-Morales, Uribe, & Contreras, 2012; MEGA, 2014; OCyT, 2012; Silva, D, Shepherd, & Jenane Ch., 2009)

La tendencia en el consumo de alimentos presenta oportunidades en el sector haciendo necesario fortalecer acciones que garanticen la trazabilidad de los productos (tabla No. 2). En el desarrollo de la rueda de investigación del programa "Boyacá, Territorio de Sabores" se identificaron líneas de trabajo centradas en el fortalecimiento de la cadena de valor, desarrollo de nuevos productos, vida útil, calidad, tecnología a la medida, organización procesos administrativos y contables, presentación del producto, empaque, logística y gestión de mercados. Estos factores son prioridad para la región como la construcción de capacidades de innovación internas de las empresas, de investigación y desarrollo en los grupos de las universidades.

4. RESULTADOS DE LA VIGILANCIA

a. Selección de núcleos temáticos: Se realizó una exploración sobre investigaciones y desarrollo de tecnologías relacionadas con alimentos procesados para determinar los núcleos temáticos que respondieran a las tendencias de consumo, de acuerdo con la vigilancia competitiva realizada por el CREPIB están relacionadas con productos diferenciados a partir de la incorporación de nuevos sabores, recuperación de sabores, nuevas combinaciones, formatos, características, usos y conceptos (Tabla 3) (Vianchá-Sánchez, 2014a).

Tabla 3. Identificación de núcleos temáticos

Núcleos temáticos.	Descripción.	Técnicas y Tecnologías identificadas.
Conservación.	Reducción de microorganismos patógenos presentes en frutas y verduras que conducen a enfermedades, principalmente por el tiempo de vida útil que lleva a la descomposición del producto.	Envasado: <ul style="list-style-type: none"> • Envases inteligentes (S. J. Lee & Rahman, 2014; Vanderroost, Ragaert, Devlieghere, & De Meulenaer). • Envases antimicrobianos (Zhou, Lv, He, He, & Shi, 2011) • Envasado en atmosfera modificada (Soliva-Fortuny, Ricart-Coll, Elez-Martínez, & Martín-Belloso, 2007; Zhou et al., 2011) • Películas comestibles

Núcleos temáticos.	Descripción.	Técnicas y Tecnologías identificadas.
		Eliminación de microorganismos y Patógenos • Tecnologías para inactivar microorganismos (Alexandre, Brandão, & Silva, 2012; Chen & Zhu, 2011; São José & Vanetti, 2012) • Compuestos antimicrobianos de origen natural (Negi, 2012; Oliveira et al., 2014)
Nutrición.	Alimentos que aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano. (Alvídrez-Morales, González-Martínez, & Jiménez-Salas, 2002; Osamu, 2011)	• Alimentos funcionales Microorganismos probióticos (D'Aimmo, Modesto, & Biavati, 2007; Ranadheera, Baines, & Adams, 2010)
Procesamiento de alimentos.	Por la creciente demanda de alimentos mínimamente procesados, se requiere producir alimentos "sanos", con el uso de ingredientes bio-activos que mejoren o aumenten el valor nutritivo, con una larga vida útil y se produzcan de forma económica.	• Esterilización térmica de alta presión (HPTS)(Matser, Krebbers, Van Den Berg, & Bartels, 2004) • Micro encapsulación • Nanotecnología • Tecnología de vallas o de obstáculos (Mukhopadhyay & Gorris, 2014). • Procesamiento de alta presión (Ramos, Miller, Brandão, Teixeira, & Silva, 2013)

Elaboración propia.

Esta selección orientó la priorización de los núcleos centrándose en los métodos de conservación y eliminación de microorganismos y patógenos, por las siguientes consideraciones:

- La agroindustria en Boyacá se encuentra en el mejoramiento de estándares en cumplimiento de las normas técnicas sectoriales (decreto 3075 de 1997 y resolución 2674 de 2013), que garantizan la inocuidad y calidad de los productos. El uso de tecnologías que mejoran mecanismos de conservación y de inocuidad permitirá a los empresarios desarrollar y mejorar productos respecto a la presentación y practicidad.
- En la tendencia de alimentos procesados, el consumo está asociado con la salud y el bienestar, incluyendo alimentos con ingredientes naturales, el uso de nuevas tecnologías que mantengan la vida útil de productos orgánicos y el mejoramiento de sistemas de envasado (Vianchá-Sánchez, 2014b).

b. Hallazgos generados en investigación y desarrollo en tecnologías de conservación:

Conservación de alimentos: Con el criterio de búsqueda food preservation, arrojó 15788 artículos delimitando la búsqueda a frutas y verduras procesadas: "preservation of foods, fruits and vegetables", encontrando 1974 artículos vinculados con procesos de investigación en esta temática (Tabla 4):

Tabla 4. Procesos de Investigación en conservación de alimentos

Aspecto.	Definición.
Recubrimientos.	Técnica que recubre la parte exterior de las frutas y hortalizas formando una barrera adicional, aumentando la vida útil del producto, por disminuir la pérdida de agua, el daño microbiológico y mejor la apariencia del producto (Guilbert, Gontard, & Gorris, 1996; Kraśniewska & Gniewosz, 2012).
Inactivación de bacterias.	Descontaminación superficial y eliminación de bacterias presentes en los alimentos como <i>Listeria innocua</i> (Aguirre, Hierro, Fernández, & García de Fernando, 2014), <i>Salmonella</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> Galvanin et al., 2014).
Enfoque nutricional.	Evaluación de la afectación de las propiedades organolépticas y nutricionales de los productos por el proceso de transformación (Chakraborty, Rao, & Mishra).
Envasado.	Interponer una barrera entre el alimento y el ambiente para extender su vida útil, en algunos casos, se modifica la atmosfera de envasado para la preservación (Calero & Gómez, 2003).
Técnicas para el proceso de alimentos.	Se orienta a eliminar todo tipo de bacterias, patógenos sin afectar las propiedades físico-químicas ni organolépticas del producto (Ali, Ong, & Forney, 2014; Demirdöven & Baysal, 2008; Gliemmo, Latorre, Gerschenson, & Campos, 2009).
Alimentos funcionales.	Productos que en su composición presentan sustancias químicas naturales, que pueden estar en frutas, verduras, granos, hierbas y especias. Estos compuestos proporcionan beneficios para la salud y la reducción de riesgo de algunas enfermedades (Bigliardi & Galati, 2013).

Bio-Protección bacteriana: Método que reemplaza los desinfectantes sintéticos por compuestos naturales, actúan como obstáculo para el crecimiento de patógenos, garantizando la seguridad, calidad, y aumento en la vida útil. Usando la ecuación "microbial preservation in fruit", se dejaron las categorías food science technology, agriculture, microbiology, biotechnology applied microbiology, chemistry y nutrition dietetics, identificando 142 artículos priorizados por su nivel de citación (Tabla 5):

Tabla 5. Procesos de investigación en Bio-Protección bacteriana

Aspecto.	Definición.
Técnicas no térmicas Para desinfección (Pulso eléctricos).	Inactivación de microorganismos con descarga eléctrica en el alimento, sin una alta afectación a las propiedades organolépticas, aumentando así su calidad (Charles-Rodríguez, Nevárez-Moorillón, Zhang, & Ortega-Rivas, 2007).
Películas comestibles.	Capas delgadas de origen biológico que recubren la superficie del alimento. Es un sistema de protección para alimentos perecederos reduciendo la deshidratación, el intercambio de moléculas y el crecimiento microbiano (J. Y. Lee, Park, Lee, & Choi, 2003).

Inactivación de bacterias: Refiere a la eliminación de bacterias perjudiciales presentes en los alimentos. La eliminación se puede hacer por diferentes métodos, altas presiones (Li, Zhao, Wu, Zhang, & Liao, 2012), ultrasonido (Elizaquível, Sánchez, Selma, & Aznar, 2012), temperaturas (Saldaña, Monfort, Condón, Raso, & Álvarez, 2012), con el fin de aumentar la calidad del alimento. Con el criterio de búsqueda *Inactivation of bacterial in food*, se encontraron 967 artículos y resúmenes, al hacerse la selección se tomaron las áreas *food science technology, biotechnology applied microbiology, microbiology, nutrition dietetics* y *agriculture*, obteniendo 845 artículos y resúmenes.

Tabla 6. Procesos de investigación inactivación de bacterias

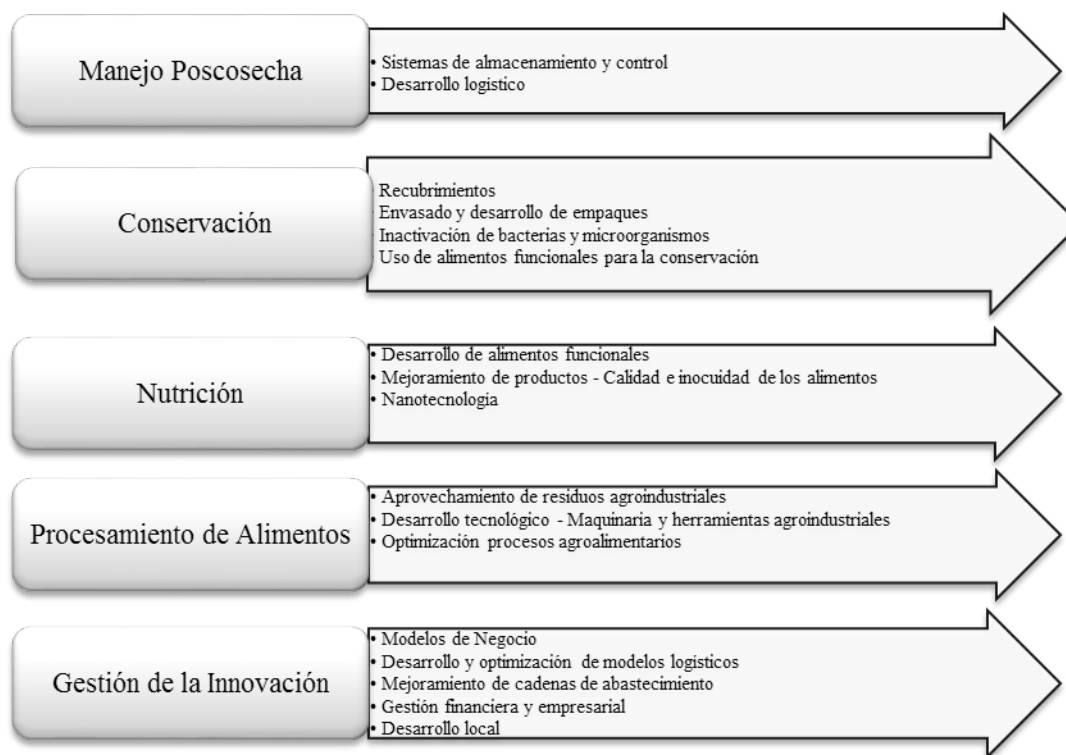
Aspecto.	Definición.
Eliminación de bacterias por tecnologías no térmicas	Tecnologías con tratamientos de luz ultravioleta, ultrasonido, presión hidrostática, irradiación de haz de electrones, pulsos eléctricos y plasma en frío, en la desinfección de frutas y verduras mínimamente procesadas, garantizando la calidad (propiedades organolépticas) e inocuidad.
Tratamientos térmicos para eliminación de bacterias	Pese a que los tratamientos térmicos cambian las propiedades organolépticas y nutricionales, las investigaciones se orientan al efecto que genera cierto tipo de temperaturas con la presencia de algunos compuestos antimicrobianos (Saldaña et al., 2012).
Tratamientos con sustancias químicas	Eliminación de bacterias con sustancias químicas, ácidos peroxiacéticos, ozono, agua electrolizada, bacteriocinas en verduras, frutas frescas y lácteos (Fraisie et al., 2011).
Recubrimientos antimicrobianos	Son sustancias que recubren la superficie ya sea de la fruta o de la verdura que presentan propiedades antimicrobianas, esto permite que haya un control en el crecimiento microbiano.

Los hallazgos dan cuenta del uso de procesos tecnológicos que pueden desarrollar productos innovadores y que responden a las necesidades, gustos y expectativas de los consumidores. La orientación de los procesos de investigación refiere al mejoramiento de los sistemas de producción específicamente en el aumento de la calidad en la elaboración, la utilización de nuevas técnicas en el mantenimiento de las características básicas de los productos, el uso de ingredientes naturales que garanticen la vida útil, además de técnicas orientadas a la eliminación de agentes que atenten contra la salud y bienestar de las personas.

5. DEFINICIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La definición de las líneas de investigación para el sector agroindustrial en el departamento de Boyacá sugiere orientar este proceso al mejoramiento de las capacidades de los grupos de investigación, específicamente en áreas en las cuales los empresarios tienen mayores necesidades. Para la selección de las líneas de investigación se consideraron los resultados de las vigilancias competitivas y tecnológicas y su validación se contrastó con la realización de una rueda de investigación en el marco del programa “Boyacá, Territorio de Sabores” según los temas y requerimientos del sector productivo. En la gráfica 1 se proponen las líneas de investigación pertinentes al contexto regional:

Gráfica 1. Líneas de Investigación para el sector Agroindustrial en Boyacá



Elaboración propia.

Estas líneas propuestas se desarrollan a partir del fortalecimiento de las existentes en los grupos regionales y en la creación de nuevas si es necesario. Como aliado estratégico en el fortalecimiento de los procesos de investigación se encuentra el papel de las universidades por el desarrollo de nuevas formas de relacionarse con el progreso económico y social por medio de una vinculación más cercana con diferentes actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Es así que el impacto que tiene la universidad como institución en la solución de necesidades, y expectativas de las empresas, pueden incidir en beneficios por ingresos generados por la transferencia, productividad académica y otros reconocimientos por su labor social en el departamento.

6. ESTRATEGIAS ORIENTADAS A LA CONSTRUCCIÓN DE UNA AGENDA DE INVESTIGACIÓN

Como primer ejercicio para la construcción de una agenda de investigación, es determinante la validación de líneas que deben ser fortalecidas y creadas en las universidades regionales, la identificación y gestión de alianzas con centros de desarrollo tecnológico y de investigación que permitan consolidar la oferta tecnológica regional, además de la capacidad de gestionar proyectos de investigación y desarrollo para el departamento; como estrategias preliminares se sugieren:

1. Fortalecimiento de las capacidades de grupos de investigación y desarrollo:

Para la sociedad el papel que desempeñan las universidades en el desarrollo de un país, región o territorio resulta relevante en la medida que sea visible el impacto de sus acciones, orientada a la difusión y transferencia de su oferta tecnológica, ajustándola a las necesidades del sector productivo, buscando que los procesos de I+D respondan a las demandas empresariales y comunidad en general (Escorsa, Maspons, & Cruz, 2001).

Como resultado se espera que el accionar de los grupos y centros de investigación se oriente a la interacción con grupos de interés o stakeholders para desarrollar y transferir conocimiento y tecnologías de acuerdo con las necesidades de su entorno, y conforme con las políticas de investigación de las universidades (Robledo, 2006). Por tanto, resulta evidente que la identificación de las capacidades permitirá conocer las brechas en los procesos de investigación y transferencia de conocimiento hacia sus beneficiarios.

2. Promoción de encuentros de investigación y desarrollo entre las universidades y empresas:

Como resultado de la I Rueda de Investigación se identificaron líneas de trabajo relevantes entre grupos de investigación y para empresarios del departamento de Boyacá, es así que pueden ser consideradas como estratégicas en el desarrollo de programas y proyectos de impacto regional en articulación con las instituciones que hacen parte de la Comisión Regional de Competitividad y el Consejo Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Boyacá.

3. Gestión de Proyectos de I+D+i en alianza: Resultado de acciones que validen la necesidad de trabajar en alianza; se espera que el fortalecimiento de líneas de investigación facilite la gestión de proyectos en beneficio de los actores que hacen parte del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento de Boyacá.

4. Comité de investigación para el sector agroindustrial: La prioridad para el departamento está en crear vínculos duraderos entre la universidad, la industria y el estado, donde se genere una cultura hacia la innovación al interior de las empresas. Por tanto, la interacción se debe centrar en el aprovechamiento de los resultados generados en procesos de investigación que puedan ser incorporados al proceso productivo. Por ser un proceso incipiente, el éxito de esta articulación depende en gran medida de la articulación institucional respondiendo a las necesidades empresariales, además del establecimiento de redes con otras empresas que permitan identificar otras fuentes de conocimiento (OCDE, 2014).

La conformación de un Comité de investigación está en desarrollar estrategias que equilibren el quehacer de los grupos de investigación regionales respecto a los requerimientos empresariales del sector agroindustrial (Howland et al., 2008). Como lineamientos estratégicos propuestos en la fase inicial de funcionamiento del Comité están soportado por el CONPES 3582, propuesto por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- COLCIENCIAS:

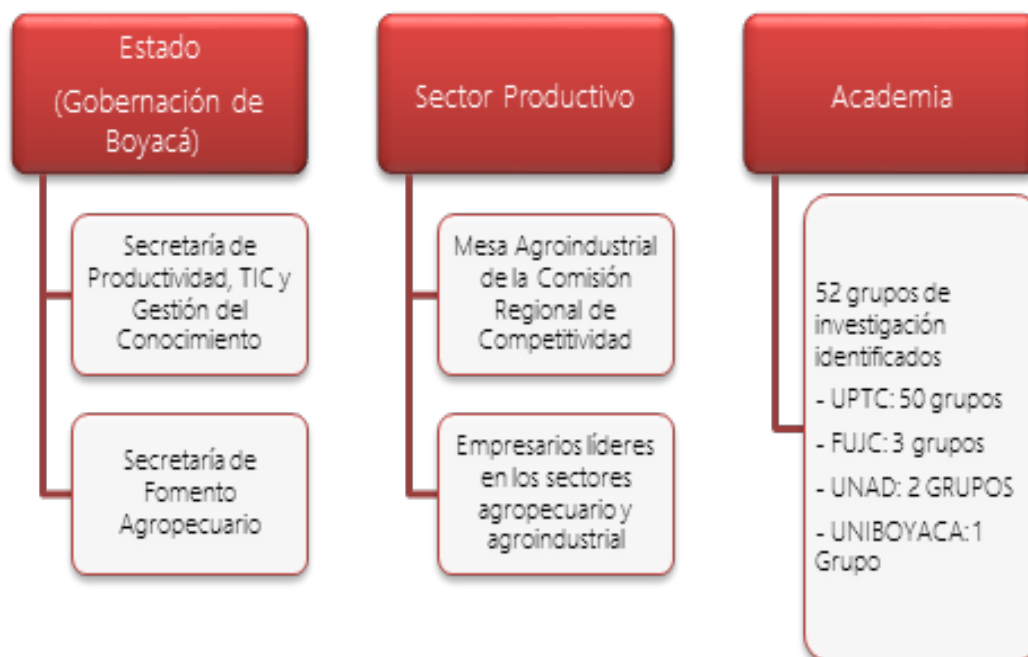
- Incrementar niveles de innovación de las empresas.
- Divulgación de los resultados de la investigación generada por la oferta tecnológica regional vs. necesidades de los sectores estratégicos del departamento.
- Fortalecer la institucionalidad del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación SRCTI.

- Fomentar la formación de recurso humano para la investigación y la innovación, para que el departamento cuente con una masa crítica y de calidad.
- Apoyar la apropiación social de la ciencia y la tecnología,
- Fortalecer sectores estratégicos en las regiones,
- Trabajar colaborativamente para resolver disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas.
- Gestionar recursos financieros para este propósito,
- Potenciar las redes de investigación especializadas para el sector agroindustrial
- Crear una cultura científica protagonizada por las redes de transferencia de tecnología.

Para el éxito en el funcionamiento del Comité se hace necesario que los vínculos sean estables entre los miembros de dichas organizaciones. Esta condición radica en la experiencia generada con las actividades desarrolladas principalmente entre profesores, estudiantes y empresarios en el momento de establecer acuerdos en procesos de investigación y de transferencia que permitan incrementar la capacidad de absorción de las empresas e intercambiar conocimientos.

Por la concepción establecida entre los actores que intervinieron en el proceso de socialización, definición y alcance de la Agenda en el marco del Programa "Boyacá, territorio de Sabores", se espera que el Comité de investigación para el Sector Agroindustrial se constituya en un órgano consultor dinámico y de asesoramiento científico que atienda las problemáticas presentes en los

Gráfica 2. Actores vinculados al Comité de investigación



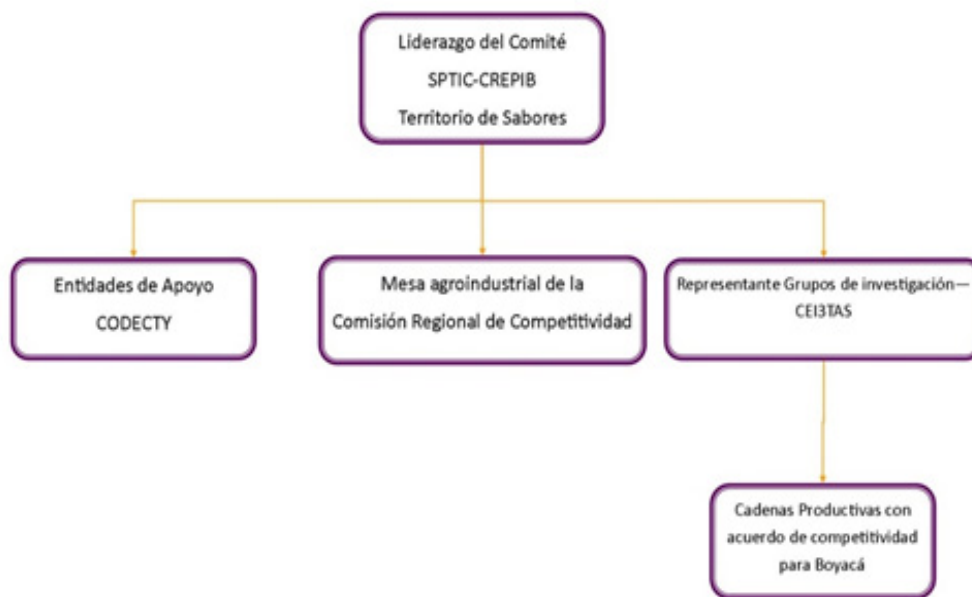
2. Por considerarse actores indispensables en el incremento de la competitividad de las cadenas productivas representativas en Boyacá.

3. La organización de la base de datos regional fue tomada de la plataforma SCIENTI del Departamento Administrativo de ciencia, tecnología e innovación- Colciencias. Las universidades mencionadas son Uptc: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, FUJC- Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Universidad de Boyacá, UNAD- Universidad Abierta y a Distancia.

Es importante mencionar que el éxito de procesos de transferencia entre los sectores y los grupos de investigación radica en la disponibilidad y compromiso de cada una de las partes. La conformación del Comité debe permitir la interacción permanente entre la oferta tecnológica con los sectores productivos, promoviendo redes de cooperación vinculados con la difusión de nuevas ideas, desarrollo y transferencia de tecnología además del establecimiento de estrategias competitivas en los mercados dinámicos (Schall, 2014).

Para el funcionamiento de la estructura de operación, se sugieren niveles de operación en los cuales cada uno de los actores regionales tiene un papel importante por su quehacer misional:

Gráfica 3. Organización propuesta para el Comité de investigación



Elaboración propia.

El funcionamiento del Comité sugiere que el CREPIB en alianza con la Secretaría de Productividad, TIC y Gestión del Conocimiento mantenga el liderazgo en la operación del Comité en el marco del programa Boyacá, Territorio de Sabores, encargados de procesos de convocatoria además de dar cumplimiento al plan operativo. Para el establecimiento de estrategias y acciones estará liderado por el representante de las entidades de apoyo sugiriendo mantener articulado este proceso con el Consejo Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento, como formulador y gestor de políticas de fomento y apoyo de acuerdo con el Plan Estratégico Prospectivo de Ciencia y Tecnología para Boyacá.

En representación de los empresarios se propone que los representantes de la Mesa Agroindustrial de la Comisión Regional de Competitividad sean los voceros del sector, para el establecimiento de líneas de investigación, además del apoyo en la identificación de proyectos que promuevan el fortalecimiento empresarial:

AGRINBOY: Búsqueda de recursos para que por grupos empresariales transfieran e implementen los resultados de investigación en los sectores seleccionados.

CEI3TAS: Por la trayectoria y misión institucional del Centro de Innovación del Trópico Alto Sostenible-CEI3TAS se propone que el catalizador de información de alimentos procesados por las actividades que

desarrolla en la promoción de cultivos y buenas prácticas de acuerdo con la demanda del sector de alimentos procesados.

Con esta estructura se propone establecer el plan operativo del Comité con los siguientes lineamientos (Moore, Crozier, & Kite, 2012). Esta matriz de operación se espera diligenciar en el momento que se tengan establecidos los actores que participaran en el Comité:

Aspecto.	Actividades	Resultado	Indicadores propuestos	Responsable	Tiempo
Identificar actores líderes regionales y nacionales en las líneas de investigación.	Convocatoria a actores vinculados con el sector Reuniones de trabajo con expertos.	Definición de líneas de investigación para el sector.	Número de actores vinculados.	Líder del Comité.	2 meses.
Identificar las ideas para la innovación.	Talleres con empresarios	Empresarios vinculados al Comité de Investigación a través de proyectos	Número de empresarios participantes	Líder del Comité Entidades delegadas	Permanente
Selección de proyectos	Establecimiento de compromisos entre instituciones y empresarios interesados Gestión de proyectos	Proyectos gestionados para el sector	Número de proyectos gestionados y aprobados/Número Proyectos formulados y gestionados	Elección de acuerdo con los proyectos seleccionados	Permanente
Implementación	Creación de una base de datos de proyectos de la oficina de investigación y desarrollo de las universidades	Convenios o acuerdos generados entre grupos de investigación y empresarios	Número de grupos participantes Número de empresarios Número de citas generadas	Unidades de extensión universitaria Dirección de investigaciones de las universidades	Permanente
	En este componente se sugiere el establecimiento de los espacios para ruedas de investigación			Integrantes del Comité	Permanente
Evaluación	La evaluación del proceso global que se lleva a cabo	Impactos generados por el Comité	No. De proyectos No. De empresas		Permanente

Aspecto.	Actividades	Resultado	Indicadores propuestos	Responsable	Tiempo
			vinculadas No. De uni- versidades		
Publicación de resultados	Posicionamiento del Comité	Socialización de resultados			Permanente

Elaboración propia.

Para garantizar la operación del Comité se sugieren los siguientes elementos para la realización de un trabajo coordinado y alineado a las condiciones del sector agroindustrial, además de reconocer el aporte de cada uno de los actores participantes para la consolidación del mismo en la región:

a). Flexibilidad logística: relacionada con la necesidad de alinear el trabajo de los grupos de investigación, las necesidades y capacidades de los empresarios del sector agroindustrial, al igual que el reconocimiento de la labor de investigación de los actores participantes, se sugiere que los procesos de organización sean interactivos y flexibles, con el ánimo de mantener el interés y el compromiso de los integrantes del Comité (Kraemer Diaz, Spears Johnson, & Arcury, 2013).

b). Acuerdo de ética: con el cual se genere un ambiente positivo y de confianza, como criterios a considerar se sugieren los siguientes (Milla & Exebio, 2004; Sponholz, 2000):

- Involucrar a científicos de alto nivel en la definición de líneas de investigación
- Tener en cuenta las directrices de cada una de las instituciones participantes
- Contribuir a salvaguardar la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de todos los actuales o potenciales participantes en la investigación.
- Actuar en interés total de los participantes de la investigación y de las empresas, tomando en consideración las leyes e instituciones regulatorias donde se lleva a cabo la investigación.
- Procurar que los beneficios y cargas de la investigación sean distribuidas justamente entre todos los grupos y empresas.
- La validación de estos aspectos deberá ser considerado en el momento de identificar, formular y gestionar proyectos de I+D+i realizando una evaluación ética y científica de los estudios, en forma independiente, competente y oportuna, libre de influencia política, institucional, profesional y del mercado. Además del seguimiento de las investigaciones aprobadas por el Comité, considerando el inicio, la ejecución y resultados de previstos y logrados.

Respecto a la evaluación de la pertinencia del Comité, se sugiere realizar boletines informativos sobre el avance y logros obtenidos por el Comité además de socializarlos con los empresarios, universidades, instituciones públicas y privadas de orden regional y nacional cuando se requiera (Kraemer Diaz et al., 2013)

CONCLUSIONES

La gestión de la información con el uso de la vigilancia tecnológica, en la construcción de planes y programas orientados a mejorar las condiciones de productividad y competitividad en las organizaciones, permite validar las tendencias de consumo de alimentos procesados respecto a tendencias en procesos de investigación en el sector. Se evidencia la correspondencia entre estos dos tipos de vigilancias en el sentido de ofrecer diversas alternativas desde el campo científico a las organizaciones para desarrollar productos agroindustriales innovadores puestos en el mercado.

Para que esta articulación pueda darse es necesario contar con información oportuna respecto a la pertinencia de las líneas de investigación en las cuales los grupos puedan orientar su quehacer hacia las demandas empresariales. Por las características propias en el departamento es necesario contar con agendas de investigación especializadas que den solución a las necesidades del territorio y del sector empresarial.

La especialización de agendas de investigación depende de la coherencia y pertinencia del comportamiento del sector a nivel regional y de la importancia que se le dé para impulsarlo y mejorarlo. Este fortalecimiento debe ser una prioridad para la región como la construcción de capacidades de innovación internas de las empresas, de investigación y desarrollo en los grupos de las universidades especialmente a través de la inversión en recursos humanos en ambas partes.

El Comité de Investigaciones se constituye en un espacio de concertación para contribuir a procesos de relacionamiento y articulación entre la Universidad–Empresa–Estado, que posibilite a las universidades realizar acciones de I+D con mayor pertinencia, la realización efectiva de la transferencia de conocimiento y tecnología para el mejoramiento de la productividad y competitividad del sector agroindustrial. Para ello, es importante determinar el impacto de estas acciones sobre la transferencia de tecnologías y conocimiento para la innovación, el cual está limitado en gran parte por la falta de conocimientos del entorno local.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, J. S., Hierro, E., Fernández, M., & García de Fernando, G. D. (2014). *Modelling the effect of light penetration and matrix colour on the inactivation of Listeria innocua by pulsed light*. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 26(0), 505-510. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2014.05.011>

Alexandre, E. M. C., Brandão, T. R. S., & Silva, C. L. M. (2012). *Efficacy of non-thermal technologies and sanitizer solutions on microbial load reduction and quality retention of strawberries*. *Journal of Food Engineering*, 108(3), 417-426. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.09.002>

Ali, A., Ong, M. K., & Forney, C. F. (2014). *Effect of ozone pre-conditioning on quality and antioxidant capacity of papaya fruit during ambient storage*. *Food Chemistry*, 142(0), 19-26. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.07.039>

Alvídrez-Morales, A., González-Martínez, B. E., & Jiménez-Salas, Z. (2002). *Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales*. *RESPyN*, 3(3).

Becerra-Posada, F., Salgado de Snyder, N., Cuervo, L. G., & Montorzi, G. (2014). *Agendas de investigación priorizadas: un recurso estratégico para la salud en América latina*. *Rev Panam Salud Publica*, 36(6), 361-367.

Bigliardi, B., & Galati, F. (2013). *Innovation trends in the food industry: The case of functional foods*. *Trends in Food Science & Technology*, 31(2), 118-129. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.006>

Calero, F. A., & Gómez, P. A. (2003). *20 - Active packaging and colour control: the case of fruit and vegetables*. In R. Ahvenainen (Ed.), *Novel Food Packaging Techniques* (pp. 416-438): Woodhead Publishing.

Castellanos-Domínguez, O. F., Torres-Piñeros, L. M., & Domínguez-Martínez, K. P. (2009). *Manual metodológico para la definición de agendas de investigación y desarrollo tecnológico en cadenas productivas agroindustriales* MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL -UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Cifuentes, B., & Paola, E. (2012). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de orellanas en Moniquira–Boyacá*.

Chakraborty, S., Rao, P. S., & Mishra, H. N. *Effect of combined high pressure–temperature treatments on color and nutritional quality attributes of pineapple (Ananas comosus L.) puree*. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*(0). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2015.01.004>

Charles-Rodríguez, A. V., Nevárez-Moorillón, G. V., Zhang, Q. H., & Ortega-Rivas, E. (2007). *Comparison of Thermal Processing and Pulsed Electric Fields Treatment in Pasteurization of Apple Juice*. *Food and Bioproducts Processing*, 85(2), 93-97. doi: <http://dx.doi.org/10.1205/fbp06045>

Chen, Z., & Zhu, C. (2011). *Combined effects of aqueous chlorine dioxide and ultrasonic treatments on postharvest storage quality of plum fruit (Prunus salicina L.)*. *Postharvest Biology and Technology*, 61(2–3), 117-123. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2011.03.006>

D'Aimmo, M. R., Modesto, M., & Biavati, B. (2007). *Antibiotic resistance of lactic acid bacteria and Bifidobacterium spp. isolated from dairy and pharmaceutical products*. *International Journal of Food Microbiology*, 115(1), 35-42. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.10.003>

del Huila, G., & de Colombia-Asohofrucol, A. H. (2006). *Desarrollo de la Fruticultura en el Huila*.

Demirdöven, A., & Baysal, T. (2008). *The Use of Ultrasound and Combined Technologies in Food Preservation*. *Food Reviews International*, 25(1), 1-11. doi: 10.1080/87559120802306157

Elizaquível, P., Sánchez, G., Selma, M. V., & Aznar, R. (2012). *Application of propidium monoazide-qPCR to evaluate the ultrasonic inactivation of Escherichia coli O157:H7 in fresh-cut vegetable wash water*. *Food Microbiology*, 30(1), 316-320. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2011.10.008>

Escorsa, P., Maspons, R., & Cruz, E. *Inteligencia competitiva y transferencia de tecnologías: Reflexiones para el desarrollo de la relación universidad. empresa*.

Flórez, D.-H., Alexis-Morales, Uribe, C.-P., & Contreras, C.-A. (2012). Análisis de tendencias en investigación básica para cadenas productivas agroindustriales. 13(2), *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria*.

Fraisse, A., Temmam, S., Deboosere, N., Guillier, L., Delobel, A., Maris, P., . . . Perelle, S. (2011). Comparison of chlorine and peroxyacetic-based disinfectant to inactivate Feline calicivirus, Murine norovirus and Hepatitis A virus on lettuce. *International Journal of Food Microbiology*, 151(1), 98-104. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.08.011>

Galvanin, F., De Luca, R., Ferrentino, G., Barolo, M., Spilimbergo, S., & Bezzo, F. (2014). Bacterial inactivation on solid food matrices through supercritical CO₂: A correlative study. *Journal of Food Engineering*, 120(0), 146-157. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.07.027>

García, F., Gil, P., & Carrillo, A. (2009). Caracterización y calidad de un abono orgánico fermentado aof preparado con residuos del proceso de industrialización de la papa (*Solanum tuberosum* L). *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 1(1), 67-81.

Gliemmo, M. F., Latorre, M. E., Gerschenson, L. N., & Campos, C. A. (2009). Color stability of pumpkin (*Cucurbita moschata*, Duchesne ex Poiret) puree during storage at room temperature: Effect of pH, potassium sorbate, ascorbic acid and packaging material. *LWT - Food Science and Technology*, 42(1), 196-201. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2008.05.011>

Gualdrón, C. J. B., & Basto, E. B. R.-D. (2014). Boyacá, Agroindustria Productiva y Competitiva Programa "Boyacá, Territorio de Sabores". Tunja: Gobernación de Boyacá - CREPIB.

Guilbert, S., Gontard, N., & Gorris, L. G. M. (1996). Prolongation of the Shelf-life of Perishable Food Products using Biodegradable Films and Coatings. *LWT - Food Science and Technology*, 29(1-2), 10-17. doi: <http://dx.doi.org/10.1006/fstl.1996.0002>

Howland, L., Sullivan-Bolyai, S., Bova, C., Klar, R., Harper, D., & Schilling, L. (2008). The Research Advisory Committee: An Effective Forum for Developing a Research Dynamic Environment. *Journal of Professional Nursing*, 24(4), 241-245. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.profnurs.2007.10.005>

Kraemer Diaz, A. E., Spears Johnson, C. R., & Arcury, T. A. (2013). Variation in the interpretation of scientific integrity in community-based participatory health research. *Social Science & Medicine*, 97(0), 134-142. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.08.023>

Kraśniewska, K., & Gniewosz, M. (2012). Substances with antibacterial activity in edible films—a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 62(4), 199-206.

Lee, J. Y., Park, H. J., Lee, C. Y., & Choi, W. Y. (2003). Extending shelf-life of minimally processed apples with edible coatings and antibrowning agents. *LWT - Food Science and Technology*, 36(3), 323-329. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0023-6438\(03\)00014-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0023-6438(03)00014-8)

Lee, S. J., & Rahman, A. T. M. M. (2014). Chapter 8 - Intelligent Packaging for Food Products. In J. H. Han (Ed.), *Innovations in Food Packaging (Second Edition)* (pp. 171-209). San Diego: Academic Press.

- Li, H., Zhao, L., Wu, J., Zhang, Y., & Liao, X. (2012). Inactivation of natural microorganisms in litchi juice by high-pressure carbon dioxide combined with mild heat and nisin. *Food Microbiology*, 30(1), 139-145.
- Manjarrés, L.-., Gracia, A. G.-., & Jurado, J. V.-. (2005). University- Industry relations and academic research: Coexistence or something else. *Working paper*, 5, 23.
- Matser, A. M., Krebbers, B., Van Den Berg, R. W., & Bartels, P. V. (2004). Advantages of high pressure sterilisation on quality of food products. *Trends in Food Science and Technology*, 15(2), 79-85.
- MEGA. (2014). *Tendencias de alimentaciòn*.
- Melo, L. I., & Fonseca, D. E. (2014). Descripción y análisis de la gerencia en Mipymes agroindustriales del departamento de Boyacá, Colombia. *Acta Agronómica*, 63(4), 297-310.
- Milla, L. F., & Exebio, L. M. (2004). Los comités de evaluación ética y científica de la investigación en seres humanos: los roles, la normativa existente, la evaluación y el seguimiento, y su constitución Los comités de evaluación ética y científica de la investigación en seres humanos en los países latinoamericanos y el caribe: Una propuesta para su desarrollo
- MINCIT. (2015). *Perfil económico: Departamento de Boyacá: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo*.
- Moore, J., Crozier, K., & Kite, K. (2012). An action research approach for developing research and innovation in nursing and midwifery practice: Building research capacity in one NHS foundation trust. *Nurse Education Today*, 32(1), 39-45. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2011.01.014>
- Mukhopadhyay, S., & Gorris, L. G. M. (2014). Hurdle Technology. In C. A. Batt & M. L. Tortorello (Eds.), *Encyclopedia of Food Microbiology (Second Edition)* (pp. 221-227). Oxford: Academic Press.
- Negi, P. S. (2012). Plant extracts for the control of bacterial growth: Efficacy, stability and safety issues for food application. *International Journal of Food Microbiology*, 156(1), 7-17. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.03.006>
- OCDE. (2014). *Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia*.
- OCyT. (2012). *Plan estratégico departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación - PEDCTI*.
- Oliveira, M., Viñas, I., Colàs, P., Anguera, M., Usall, J., & Abadias, M. (2014). Effectiveness of a bacteriophage in reducing *Listeria monocytogenes* on fresh-cut fruits and fruit juices. *Food Microbiology*, 38(0), 137-142. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2013.08.018>
- Osamu, C. (2011). *FOSHU Japanese Regulations for Probiotic Foods Probiotic Foods in Health and Disease* (pp. 33-40): Science Publishers.
- Palop, F. (1999). La gestión de la información y del conocimiento en la vigilancia: Vigilancia e inteligencia empresarial. In COTEC (Ed.), *VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA. SU POTENCIAL PARA LA EMPRESA ESPAÑOLA*.

- Planeación, D. d. (2012). *Plan de Desarrollo Departamental "Boyacá se Atreve 2012-2015"*. Tunja.
- Ramírez, J. C., Parra-Peña, R. I., González, L., & Corredor, A. (2014). *Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia, 2012-2013 Estudios y Perspectivas: CEPAL*.
- Ramírez, L. C. C., Ariza, M. M. M., & Pérez, L. M. G. (2012). *Estudio descriptivo de las prácticas de manufactura en la industria panelera de los trapiches San Francisco y La Esmeralda en Boyacá y Caldas*. NOVA, 10(18).
- Ramos, B., Miller, F. A., Brandão, T. R. S., Teixeira, P., & Silva, C. L. M. (2013). *Fresh fruits and vegetables—An overview on applied methodologies to improve its quality and safety*. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 20(0), 1-15. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2013.07.002>
- Ranadheera, R. D. C. S., Baines, S. K., & Adams, M. C. (2010). *Importance of food in probiotic efficacy*. *Food Research International*, 43(1), 1-7.
- Rincón-Rueda, A. R. (2014). *Brechas y divergencias de la industria de alimentos procesados para el subsector lácteo y fruiter del departamento de Boyacá*. Tunja: Boyacá Territorio de Sabores.
- Robledo, J. (2006). *De los grupos consolidados de investigación a los sistemas dinámicos de innovación: El desafío actual científico y tecnológico Colombiano*. *Dyna*, 74(152), 1-7.
- Saldaña, G., Monfort, S., Condón, S., Raso, J., & Álvarez, I. (2012). *Effect of temperature, pH and presence of nisin on inactivation of Salmonella Typhimurium and Escherichia coli O157:H7 by pulsed electric fields*. *Food Research International*, 45(2), 1080-1086. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2011.03.059>
- São José, J. F. B., & Vanetti, M. D. (2012). *Effect of ultrasound and commercial sanitizers in removing natural contaminants and Salmonella enterica Typhimurium on cherry tomatoes*. *Food Control*, 24(9), 5e99.
- Schall, D. (2014). *A multi-criteria ranking framework for partner selection in scientific collaboration environments*. *Decision Support Systems*, 59(0), 1-14. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2013.10.001>
- Segura, C., Guerrero, C., Posada, E., Mojica, J., & Mora, W. P. *Caracterización de residuos de la industria vinícola del valle de Sáchica con potencial nutricional para su aprovechamiento después del proceso agroindustrial*.
- Silva, C. A. d., D, B., Shepherd, A. W., & Jenane Ch., M.-d.-C. S. (2009). *Agro-industries for Development*. FAO-UNIDO- CAB International.
- Smith, A., Fressoli, M., & Thomas, H. (2014). *Grassroots innovation movements: challenges and contributions*. *Journal of Cleaner Production*, 63, 114-124.
- Soliva-Fortuny, R., Ricart-Coll, M., Elez-Martínez, P., & Martín-Belloso, O. (2007). *Internal atmosphere, quality attributes and sensory evaluation of MAP packaged fresh-cut Conference pears*. *International Journal of Food Science & Technology*, 42(2), 208-213. doi: 10.1111/j.1365-2621.2006.01219.x

Sponholz, G. (2000). *Teaching scientific integrity and research ethics. Forensic Science International, 113(1-3), 511-514.* doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0379-0738\(00\)00267-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0379-0738(00)00267-X)

Valderrama, C., & Dustano, T. (2014). *Análisis de condiciones técnicas para la creación de una empresa que maneje residuos orgánicos generados en las plantas de sacrificio, plazas de mercado y agroindustria de los municipios de Paipa, Duitama, Sogamoso y Tunja.*

Vanderroost, M., Ragaert, P., Devlieghere, F., & De Meulenaer, B. *Intelligent food packaging: The next generation. Trends in Food Science & Technology(0).* doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2014.06.009>

Referencia	Fecha de recepción	Fecha de aprobación
Dueñas Quintero, Diana María y Páez Guevara, Luis Alexander. Construcción de la agenda investigación para el sector agroindustrial en el departamento de Boyacá: identificación de líneas de investigación. <i>Revista Tumbaga</i> (2016), 11 vol. I, pp. 2-25	Día/mes/año 23/06/2016	Día/mes/año 30/07/2016