

# 2014

## RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO SENAI DE PROSPECCIÓN Sector Lácteo Departamento de Antioquia (Colombia)



Servicio Nacional de Aprendizaje -  
SENA

**Luis Alfonso Prada**

Director General

**Iván Ernesto Rojas Guzmán**

Director de Planeación y Direccionamiento Corporativo

### **INTEGRANTES EQUIPO EJECUTOR EXTERNO**

**Germán Rodríguez**

Coordinador Grupo Pecuario.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

**Jaime Aristizábal**

Coordinador Sector Lácteo.

Programa de Transformación Productiva – PTP

**Sandra Tatiana Rivero**

Gestor de Innovación de la red de Ganadería y Especies Menores.

Planeación y Cooperación Institucional – Corpoica.

**Pedro Valderrama**

Secretario Técnico

Consejo Nacional Lácteo (CNL)

### **INTEGRANTES EQUIPO EJECUTOR INTERNO**

**Oscar Castro Mendoza**

Coordinador Planeación Estratégica e Inteligencia Organizacional

Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo.

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA

**Jhon Fredy García Robayo**

Grupo de Planeación Estratégica e Inteligencia Organizacional.

Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo.

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA

**Angela Patricia Henao**

Directora (E) Regional Antioquia

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA

**Hernán Darío Mariaca**

Subdirector (E) Centro de Recursos Naturales Renovables La Salada

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA Regional Antioquia

Todos los derechos sobre éste estudio pertenecen al SENA. No se pueden utilizar sin consentimiento escrito ni ser usado de cualquier manera en detrimento del SENA. Las opiniones que contiene el documento son exclusivas de sus autores y no necesariamente representan la opinión oficial del SENA.

Puede solicitar información adicional acerca de la Investigación a: Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo y a la Dirección Sistema Nacional de Formación para el Trabajo, SENA, Tels.: 57 (1) 546 15 00 IP 12476 – 14033, o en SENA Dirección General, Bogotá, Calle 57 No. 8-69 Torre Central Pisos 5 y 7.

## CONTENIDO

PRESENTACION .....	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
CARACTERISTICAS DEL SECTOR LÁCTEO EN COLOMBIA y ANTIOQUIA .....	8
Cuarto Productor Lácteo en América Latina.....	10
Segundo Consumo per cápita en la región de leche líquida .....	10
Consumo per cápita total lácteos 141 lts. ....	11
LA CADENA LACTEA EN COLOMBIA.....	11
SECTOR LÁCTEO EN ANTIOQUIA.....	14
PRIMERA SECCION .....	16
EL MODELO SENAI DE PROSPECCION .....	16
Objetivos de la Modelo .....	16
LAS ETAPAS IMPLEMENTADAS POR EL SENA.....	18
1. PROSPECTIVA TECNOLOGICA.....	18
Selección de los expertos.....	19
Aproximación a las TENDENCIAS TECNOLOGICAS del sector lacteo a partir del panel de especialistas.....	19
Identificación de las TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS – TEE para el sector lacteo de ANTIOQUIA .....	22
Diseño del cuestionario para la primera ronda DELPHI.....	24
Resultados de la primera ronda.....	25
Priorización de TEE para el segundo cuestionario. ....	32
TEE vigentes en el departamento de antioquia .....	32
Cuestionario segunda ronda. ....	34
2. IMPACTOS OCUPACIONALES.....	40
3. CONTEXTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES.....	47
4. ANEXO METODOLOGICO.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67
ANEXOS.....	71

## PRESENTACION

Las instituciones de educación superior y de formación para el trabajo, afrontan el reto de anticiparse a las demandas del mercado de trabajo en el corto, mediano y largo plazo, para de esta forma lograr ofertar una formación pertinente y de calidad, que contribuya al desarrollo económico y social de los países. Por otro lado, el rápido avance tecnológico conlleva a grandes impactos en el mercado laboral en cuanto a su estructura ocupacional que deben ir acompañados de ajustes en las cualificaciones que se adquieren, por medio de la educación y la formación, o de lo contrario se generarán desequilibrios entre la oferta y la demanda del mercado laboral, con sus consecuencias sobre el desempleo estructural. Por lo tanto, resulta de vital importancia que las instituciones educativas realicen un seguimiento constante a las tecnologías con posibilidad de difundirse en un horizonte de 5 y 10 años, en sectores y contextos específicos y, entender cómo éstas pueden afectar la estructura ocupacional y las ofertas formativas que de allí se desprenden.

Este reto explica además, el interés de la OIT/Cinterfor, por hacer posible el acceso al conocimiento del Modelo de Prospección del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial - SENAI del Brasil y su implementación sectorial y contextual, por parte de los Organismos Nacionales encargados de la Formación Profesional en Sur América, dentro de los cuales está el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

El SENA, a través del Equipo de Planeación Estratégica e Inteligencia Organizacional de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo en conjunto con las Direcciones de Formación Profesional, el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo y Empleo, Trabajo y Emprendimiento, asumieron con determinación esta experiencia y hoy hacen entrega de los resultados del trabajo iniciado en el mes de marzo de 2014, en el que llevó a cabo el primer Taller de Capacitación desarrollado en la ciudad de Montevideo e impartido por el señor Marcelo Pío, especialista del SENAI, a quien agradecemos su disposición e interés por compartir sus conocimientos y dejar un importantes aprendizajes en los representantes de las Instituciones de Formación Profesional - IFP de Sur América.

Este documento ha sido organizado en dos partes que se distinguen de la siguiente manera; la primera recoge los resultados técnicos del proceso de Implementación del Modelo SENAI de Prospección con aplicación al sector Lácteo Colombiano, específicamente en la cuenca lechera del departamento de Antioquia, ubicado en el noroccidente del país y, en la segunda parte hemos dispuesto un Anexo Metodológico, en el que se relata la experiencia del SENA en este proceso, con miras a una posible réplica del Modelo original, con algunas adaptaciones que surgieron en cada una de las etapas del Proyecto.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a quienes creyeron y respaldaron este Proyecto desde sus inicios, nos referimos al Director General (E) del SENA, Doctor Arturo Fernando Rojas, quien entre otras acciones directas al Proyecto, instaló la sesión de conformación del Equipo Ejecutor o Investigador del cual han hecho parte, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica, el Programa de Transformación Productiva del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, el Consejo Nacional Lácteo - CNL y el SENA que lo lidera.

También debemos decir, con todas las letras, que hacer prospectiva con las características comentadas antes, sólo es posible gracias a la presencia y permanencia del equipo de Expertos consultados, tanto en los paneles, como en las Rondas Delphi. Así que a ellas y ellos mil gracias y esperamos estar a su altura en lo que respecta al registro de los resultados en este informe. Por razones de confidencialidad sólo distinguiremos a los panelista que intervinieron en los talleres presenciales realizados en los municipios de La Unión y Medellín, el primero ubicado en el oriente de Antioquia y el segundo la capital del Departamento.

Andrés Felipe López Mejía. Médico Veterinario - Zootecnista, Master en Producción Animal, Especialista en Biotecnología Reproductiva; Diego Miguel Sierra. Zootecnista con título de Maestría, clasificador de Holstein y Jersey. Experiencia como productor de más de 10 años; Holmes Rodríguez. Ingeniero Agrícola con Doctorado en Agricultura, línea de Desarrollo Rural Universidad de Antioquia; Gloria López Patiño. Zootecnista con 26 años de experiencia en la elaboración y desarrollo de productos lácteos como quesos maduros; Gloria Bedoya. Zootecnista con título de Posgrado; Sonia Jaramillo. Ingeniera Agrónoma, magister, experta en manejo de lechería; José Uriel Sepúlveda. MSc en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad de la Habana. Trabaja con la Universidad Nacional; Bernardo Villa. Ingeniero Agrónomo, productor de leche y representante del eslabón de insumos en la Cadena Regional. Tiene una experiencia importante en manejo agronómico de praderas y ha presidido el Comité Regional de la Cadena Láctea de Antioquia desde el año 2001; Hernán González. Empresario ganadero de la Unión (Antioquia); Oscar Jaramillo. Empresario ganadero de la Unión (Antioquia); Liliana Toro. Zootecnista y Profesional experta en ganadería de carne y leche del Sena oriente; Juan Felipe Castrillón. Médico Veterinario, Profesional experta en ganadería, alimentación alternativa del Sena oriente; Juan David Londoño. Médico Veterinario, Profesional experta en ganadería, Centro de Recursos Naturales Renovables La Salada; Tulia Contreras. Ingeniera agroindustrial Profesional experta en lácteos del Centro de Recursos Naturales Renovables La Salada; Adriana Pinzón Peralta. Ingeniera Agrícola Profesional experta en Sistemas de riego, Centro de Recursos Naturales Renovables La Salada.

Al Director Regional del SENA en Norte de Santander, el Subdirector del Centro de Industria, la empresa y los servicios de la misma regional y a sus delegados Carlos Arturo Contreras Monroy y Juan Carlos Pérez.

A las Direcciones de Empleo, Trabajo y Emprendimiento y del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo y dentro de estas las Coordinadoras de los Equipos del Observatorio Laboral y Ocupacional y Gestión de Competencias Laborales, Elsa Aurora Bohórquez y Aida Luz Martínez y el apoyo de los siguientes colaboradores Eihsnover Sánchez Molina, Diana Katherine Castaño, Carlos Eduardo Avellaneda Suarez; Hernán Granda Díaz y Nicolás Otálora Rodríguez.

A quienes contribuyeron en algún momento del Proyecto y que por diversas razones tuvieron que retirarse: Ana María Piscioti, Shennya Carolina Ruiz Parra, miembros del Observatorio Laboral y Ocupacional; Miguel Ángel Cárdenas, asesor de la Dirección de Formación Profesional; Carlos Humberto Cubillos Rubiano del Equipo Nacional Tecno parque.

A los profesores e investigadores Deyci Rocío Rodríguez Cordero y Raúl Trujillo Cabezas de las Universidades Pontificia Universidad Javeriana y Externado de Colombia, quienes atendieron nuestro llamado en momentos específicos del Proyecto.

## CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR LÁCTEO EN COLOMBIA y ANTIOQUIA<sup>1</sup>

De manera general e introductoria interesa abordar algunas de las características del sector lácteo del país, con algunas especificaciones para el Departamento de Antioquia.

**El PIB y el empleo.** En 2012, la ganadería de leche en Colombia generó el 3,18% del empleo total nacional, lo que correspondió al 13,92% de los empleos del sector agropecuario y el 10,2% del PIB pecuario para dicho año. La actividad agroindustrial de la leche proporciona 13.000 empleos directos en promedio anual con una participación media del 2% sobre el total del empleo nacional y de 4% en la producción industrial. Además, en el sector primario se encuentran alrededor de 400 mil pequeños ganaderos que dependen de la actividad lechera como su fuente principal de ingresos<sup>2</sup>.

**Inventario ganadero.** Según el reporte dado por el DANE, en Colombia para el año 2012 se estimaron más de 20 millones de cabezas, representadas en un 49.64% en carne, 38.51% en doble propósito y sólo un 11.86% en ganadería de leche.

Este inventario presentó una disminución del 22.82% con respecto al año 2010, es decir 552.788 animales. Esta baja está representada por la caída de un 28.60% (2.249.850 cabezas) en el ganado de doble propósito y en un 18.73% (1.899.847 cabezas) en el de carne. Mientras que el de leche presentó un incremento del 22.82% (552.788 cabezas).

La ganadería de leche en el año 2012 disminuyó con respecto al 2011 en un 44.78% (1.084.894), así como la de doble propósito cayó en 1.76% (138.781). Esta disminución se debió a precios, mercado y otras alternativas de producción en el sector agropecuario.

**Producción.** La Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA, al año 2012, identificó un número total de vacas en ordeño en 22 departamentos de 2.693.155, las cuales produjeron 12.985.016 litros de leche, cuyo destino fue 1.257.954 para procesamiento, 1.125.858 para autoconsumo y 10.601.204 para la venta. De este último valor 6.656.984 se les vendió a la industria, 3.459.639 a intermediarios, y 484.581 a otros.

Según información de la ENA se produjeron, en el año 2012, casi 6 mil 400 millones de litros de leche, los cuales presentaron un incremento de 1.76% (112.915.362 millones de litros) con respecto al año 2010.

---

<sup>1</sup> Para la construcción de este acápite se tomó como referencia central el estudio realizado por la Corporación Colombia Internacional, titulado Caracterización de la Comercialización de Cuatro cuencas lecheras de Diciembre de 2013.

<sup>2</sup> Superintendencia de Industria y Comercio, Delegatura de Protección de la Competencia. Análisis del Mercado de la Leche y Derivados Lácteos en Colombia (2008 – 2012).

De acuerdo con la información reportada por la Encuesta Nacional Agropecuaria, en el año 2012, de los litros producidos el 9.7 % fue procesado en la finca, el 8.7% los productores la utilizaron para autoconsumo y el 81,6% de la producción se entregó a la industria de procesados lácteos para su comercialización. De este porcentaje, el 62,79% el productor lo entregó directamente a la industria y el 37,21% llegó a los canales de comercialización a través de intermediarios.

Ahora bien, según la Unidad de Seguimiento de Precios de la Leche-USP solo existen reportes de 2 mil millones de litros en el año 2012, indicando que solo un 30% de la leche producida va a la industria formal, y para el porcentaje restante los productores buscan otras alternativas de comercialización y venta de su producto.

**Importaciones.** De acuerdo con el promedio de las importaciones de los años 2010-2013, el 44,89% de las entradas de productos lácteos son leche en polvo entera, el 18,52% es leche en polvo descremada, el 0,76% es leche líquida, el 34.19% son lacto sueros y el 1.57% quesos.

En ese mismo periodo las importaciones se originaron principalmente de Chile en un 31.28%, Argentina en un 25.11%, Estados Unidos 15.30%, Uruguay 13.30% y Ecuador en un 7.32%.

**Exportaciones.** De las exportaciones de productos lácteos realizadas por Colombia en los últimos 4 años, el 53% han sido quesos, el 15% leche en polvo entera, el 7% leche en polvo descremada, el 15% yogurt, el 4% leche condensada, el 4% crema de leche y el 2% mantequilla.

Las toneladas de productos lácteos principalmente se han realizado a Venezuela un 38%, Estados Unidos 21%, República Dominicana 16%, Ecuador 12%, Perú 5%, Bangladesh 3%, Nueva Zelanda 1% y Taiwán 1%.

**Consumo.** De acuerdo con las cifras oficiales reportadas, el consumo de leche por persona en el año 2012 fue de 139 litros, dando una disponibilidad de 16.44 kilos por persona.

Revisando las cifras disponibles el consumo de leche en Colombia se ha mantenido estable durante los últimos años, así hubiesen existido excedente de leche por largas épocas.

**Perspectivas.** El mercado lácteo presenta oportunidades de crecimiento en el país<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Catalina Vergara Emiliani. La importancia de las 5TA C del Mercadeo. Plugyourbrand. Congreso Asoleche, Agosto de 2014.

## Cuarto Productor Lácteo en América Latina

Gráfica 1.

Producción en miles de toneladas

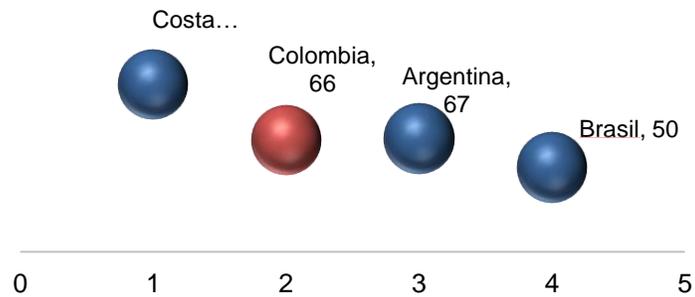


Fuente: FAO Organización de las Naciones Unidas para la alimentación

## Segundo Consumo per cápita en la región de leche líquida

Gráfica 2.

Consumo - litros per cápita leche líquida

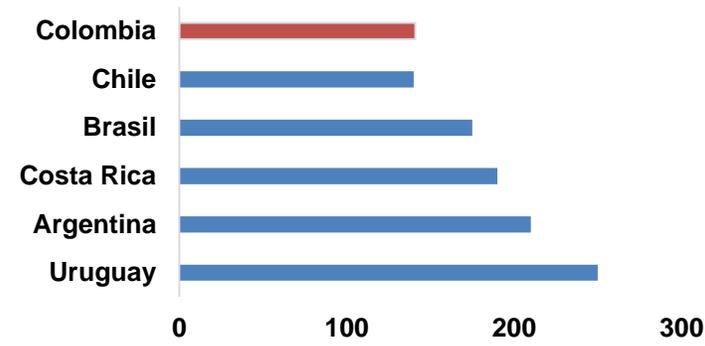


Fuente: Dairy Index Tetra Pak 2012

Consumo per cápita total lácteos 141 lts.

**Grafica 3.**

**Consumo – litros per cápita total lácteos**



Fuente: FAO 2011

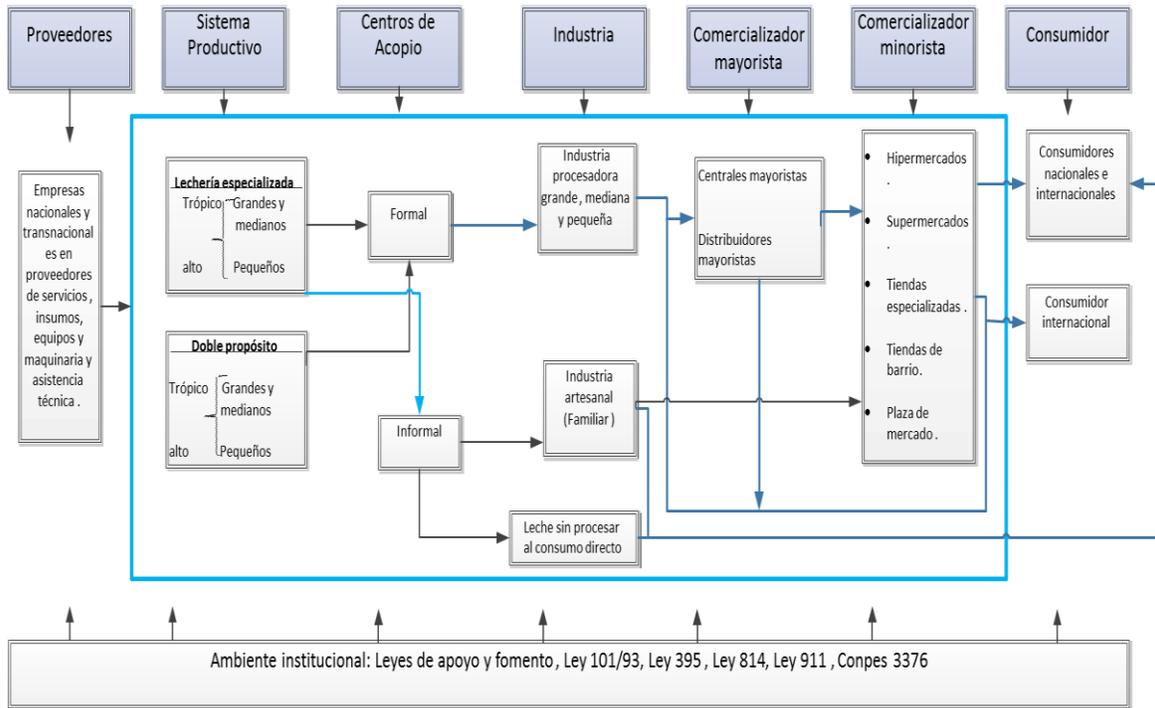
A nivel de los países en particular, hay dos de ellos (Uruguay y Argentina) que superan los 200 litros, y otros dos (Costa Rica y Brasil) cuyos consumos están entre los 150 y 200 litros anuales. Por el otro lado, hay un país que consume menos de 50 litros (Bolivia), por lo que el resto se ubica entre los 50 y 150 litros de equivalente-leche por persona y por año.

## LA CADENA LACTEA EN COLOMBIA

Según la Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Cadena Láctea colombiana<sup>4</sup>, se reconoce como un sistema más complejo compuesto por seis eslabones (ver Gráfica 1), donde interactúan y se interrelacionan hasta llegar al consumidor final, a saber: proveedores, unidades productivas, acopio, industriales, comercialización y consumidores finales, en donde la producción de leche es el producto básico.

<sup>4</sup> Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Proyecto Transición de la Agricultura, 2007.

**Gráfica 4. La cadena de Lácteos en Colombia**



Fuente: Mojica, 2007

**Proveedores de insumos:** este eslabón suministra todos los productos y servicios necesarios para el mantenimiento, reproducción, sanidad y manejo de los animales, así como el sostenimiento de los potreros y la obtención de la leche y sus derivados, el cual consta de dos segmentos:

- Los almacenes de productos agropecuarios que proveen a las fincas de semillas, fertilizantes, herbicidas y fungicidas para los potreros, sal, melaza y maquinaria y equipos.
- Las empresas nacionales y transnacionales facilitan suplementos alimenticios, medicamentos, semen y vacunas, entre otros.

**Productores:** La producción de leche cruda en Colombia se desarrolla en diversas zonas del país, se encuentran explotaciones lecheras desde 0 hasta más de 3 mil metros sobre el nivel del mar. Las regiones más importantes donde se concentra la producción son: Atlántica, Occidental, Central y Pacífica, con el predominio de importantes cuencas lecheras como el Norte de Antioquia, Altiplano Cundiboyacense y Nariño.

La producción de leche tiene dos grandes fuentes: la lechería especializada y el doble propósito: la primera congrega los ganaderos que se dedican a la explotación de razas lecheras y la segunda son ganaderos que explotan un sistema de producción basado en razas adaptadas al trópico y sus cruces con razas lecheras,

su característica es que dependiendo del mercado sus animales los especializan en leche o en carne.

**Centros de acopio:** es el lugar donde se concentra la recolección de la leche de muchos productores, según el estudio de prospectiva existen 3 tipos de centros:

1. Centro de acopio de cooperativa.
2. Centro de acopio formal que es promovido por las empresas procesadoras.
3. Acopio informal constituido por la actividad del crudero quien adquiere la leche directamente de los productores para comercializarla o distribuirla directamente a los consumidores.

**Industria:** es el establecimiento en el cual se modifica o transforma la leche para hacerla apta para el consumo humano, incluye las plantas para la higienización, para pulverización y para la elaboración de derivados lácteos. Agrocadenas<sup>5</sup> clasifica la industria láctea en cuatro categorías: grandes participando con un 3.30%, medianas 2.20%, pequeñas 7.50% y microempresas/artesanales 87,90%. Sin embargo, la gran concentración de compra de leche se ubica en la gran empresa.

**Comercializadores:** cuya función básica es concentrar el encuentro entre la oferta de los productos y su demanda, lo que incluye la entrega de los productos terminados hasta el consumidor final. Las actividades de comercialización o distribución son realizadas por intermediarios comerciantes, mayoristas o minoristas.

- **Comercializadores mayoristas:** aquellos que realizan sus transacciones en grandes volúmenes y normalmente revenden a otros comercializadores o consumidores institucionales. Comprenden centrales de abastos y distribuidores mayoristas.
- **Comercializadores minoristas:** aquellos que realizan operaciones al detal e incluyen hipermercados, supermercados, tiendas especializadas, tiendas de barrio, superetes y plazas de mercado, entre otros.

**Consumidores:** es difícil establecer tendencias homogéneas en el tipo y zonas y en los segmentos y estratos del mercado de las regiones. Así mismo, el consumo de alimentos depende de los hábitos, poder adquisitivo, gustos, moda, tipo de población, costumbres, modo de vida, publicidad, tendencias del mercado, entre otros.

Según el Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea del año 2010<sup>6</sup>, existen ocho (8) macro - cuencas o regiones productoras de leche en el país, que por las

---

<sup>5</sup> Agrocadenas, la agroindustria de lácteos y derivados en Colombia, 2005.

<sup>6</sup> Consejo Nacional Lácteo, Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea Colombiana, Bogotá, 2010.

condiciones geográficas, climatológicas, de suelos, producción y actores son las zonas competitivas para el desarrollo de la cadena láctea, estas son:

- Centro (Cundinamarca y Boyacá)
- Antioquia – Eje Cafetero - Chocó
- Caribe Seco (Cesar, La Guajira, Magdalena, Atlántico)
- Caribe Húmedo (Córdoba, Sucre y Bolívar)
- Santanderes (Santander y Norte de Santander)
- Suroccidente (Nariño, Cauca, Putumayo)
- Suroriente (Tolima, Huila, Caquetá)
- Orinoquía (Meta, Casanare, Arauca y Vichada)

## SECTOR LÁCTEO EN ANTIOQUIA

Apoyados en el diagnóstico de la problemática del sector, realizado por la Gobernación de Antioquia, ante la entrada en vigencia de los Tratados de Libre Comercio y, en el que participaron todos los eslabones de la cadena láctea del departamento, es importante destacar que el Departamento de Antioquia es el mayor productor de leche en el país con una producción aproximada de 3.500.000 litros/día, donde la mayor producción está en las subregiones norte y oriente.

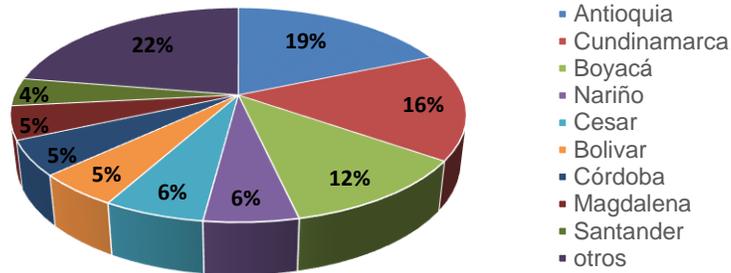


Fuente: MADR, Séptimo Congreso Internacional de la Industria Láctea.

La producción de leche ocupa la casi totalidad del territorio nacional, pero se concentra particularmente en tres departamentos que representan cerca de la mitad (47%) de la producción del país, en este orden: Antioquia con 19%, Cundinamarca (16%) y Boyacá (12%).

**Gráfica 6.**

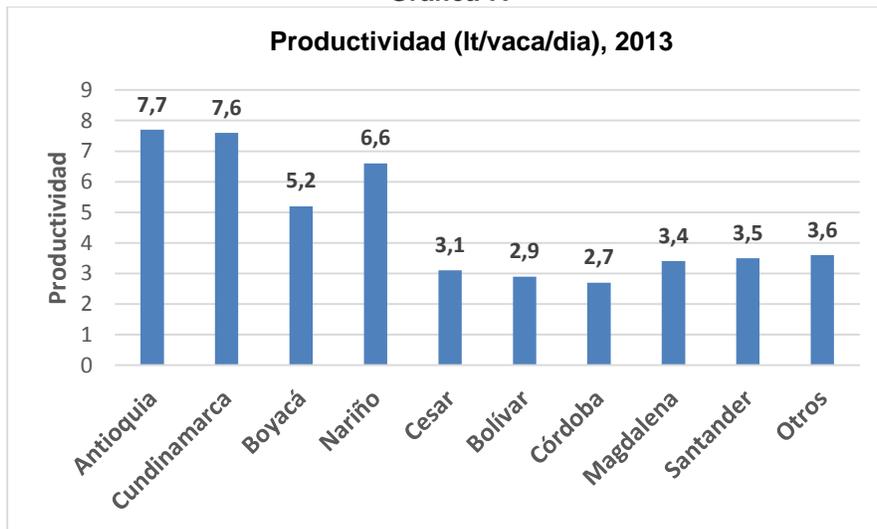
**Distribución de la Producción (lt) de Leche Diaria a nivel departamental año 2013**



Fuente: MADR, Séptimo Congreso Internacional de la Industria Láctea.

Adicionalmente, el “sistema lechero especializado está caracterizado por un alto desarrollo genético, con altos desempeños productivos, altos costos de producción, bajo manejo gerencial, ubicado en zonas de alto conflicto de uso del suelo, originando una situación de baja sostenibilidad del sistema, tiene una baja competitividad frente a otros sistemas de producción tanto internos como externos, vulnerable a la competencia internacional”.<sup>7</sup>

**Gráfica 7.**



Fuente: MADR, Séptimo Congreso Internacional de la Industria Láctea.

<sup>7</sup> Gobernación de Antioquia, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Política del Sector Lácteo en Antioquia, junio de 2012.

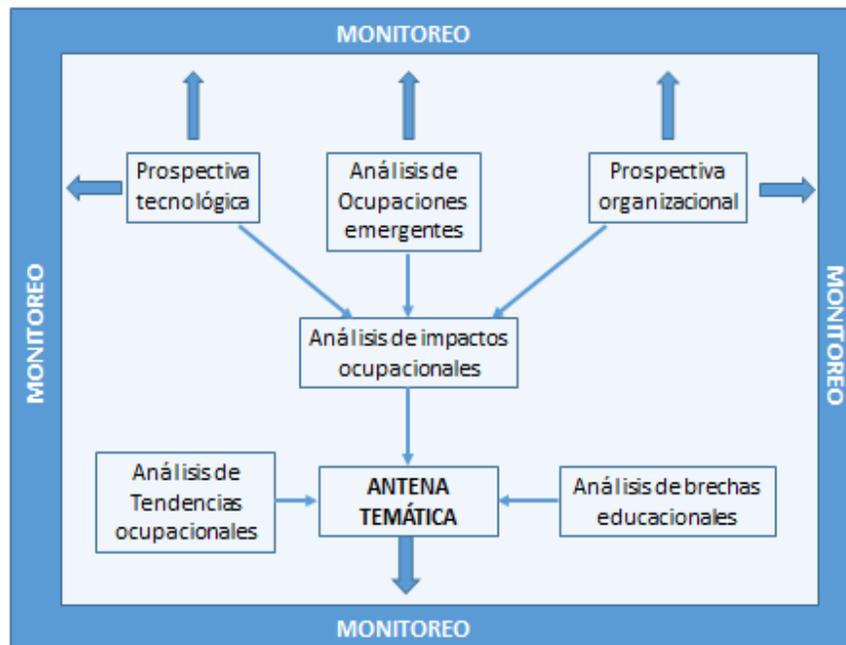
## PRIMERA SECCION

### EL MODELO SENAI DE PROSPECCION

En esta sección se recogen estrictamente los resultados de las tres etapas del Modelo implementado a saber: 1. Prospectiva Tecnológica 2. Impactos Ocupacionales 3. Recomendaciones para la Formación Profesional.

El modelo SENAI de prospección obedece a un trabajo mancomunado con las principales universidades de Brasil para responder al siguiente interrogante: “¿Cuántos trabajadores se deberán formar en el futuro y con qué perfil profesional?”, con la finalidad de reducir posibles desequilibrios entre la oferta y demanda formativa (OCDE/CEPAL, 2012). En otros términos el objetivo general del Modelo es prever la necesidad futura de mano de obra calificada en la industria.

**Gráfica 8. Flujo Actividades Modelo SENAI de Prospección**



Fuente: UNIEPRO/SENAI-DN

### Objetivos de la Modelo

A nivel general, la aplicación del método de prospectiva SENAI busca identificar las tecnologías emergentes de un sector y en un contexto específico de aplicación, por medio de la metodología Delphi, convocando y entrevistando a una serie de expertos propios del sector.

Con base en lo anterior, los resultados del estudio servirán como un insumo para definir qué cambios pueden llegar a ocurrir en los perfiles ocupacionales del sector en el mediano y largo plazo. Esto facilita la actualización de la Clasificación Nacional de Ocupaciones a cargo del Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA. Además, permitirán dar luces en cuanto a la pertinencia de los programas de formación ofrecidos por el SENA y los nuevos programas de formación que se ofertarán en el futuro y que estén relacionados con el sector lácteo. Por último, las tecnologías emergentes identificadas también darán un enfoque claro en cuanto a los niveles de cualificaciones que deben incluir los programas de formación del SENA para el sector.

Estos son los elementos que conforman el Modelo y los resultados que se obtienen:

- Prospectiva Tecnológica: tecnologías emergentes con mayor probabilidad de difusión en los próximos 5 y 10 años en un determinado sector o segmento industrial.
- Análisis de Ocupaciones Emergentes: cambios ocupacionales en sectores, clasificándolos en ocupaciones emergentes o en evolución.
- Prospectiva Organizacional: tendencias organizativas con mayor probabilidad de ocurrencia en los próximos 5 y 10 años en un determinado sector o segmento industrial.
- Análisis de Impactos Ocupacionales: impactos ocupacionales que se podrán generar por la difusión de las tecnologías emergentes y la consolidación de las tendencias organizativas.
- Análisis de Tendencias Ocupacionales: tendencias ocupacionales de empleos para el sector en un horizonte temporal de 5 años, considerando la difusión de tecnologías emergentes.
- Análisis Brechas Educativas: tendencias educativas de la evolución de la competencia del público objetivo del SENAI e identificación de brechas educativas en ese mismo público.
- Antena Temática – Recomendaciones:
  - Acciones futuras en Formación Profesional
  - Actualización curricular para aprendices
  - Actualización curricular para docentes y técnicos
  - Ofrecimiento de Servicios Técnicos y Tecnológicos
    - Difusión de nuevas tecnologías
    - Modernización tecnológica
- Monitoreo: seguimiento de los resultados obtenidos con los estudios prospectivos y de tendencias ocupacionales.

## LAS ETAPAS IMPLEMENTADAS POR EL SENA.

### 1. PROSPECTIVA TECNOLÓGICA.

Frente a la restricción de tener un análisis propio de Vigilancia Tecnológica (VT) y en el marco de la aplicación del Modelo SENAI de Prospección, recurrimos a pesquisas en la web, que nos condujeron a dos estudios de VT en Colombia que se fueron constituyendo en una base importante en la identificación de las tendencias tecnológicas, a pesar de haber sido desarrollados con propósitos específicos. El primero, *“pretende fortalecer el direccionamiento estratégico como insumo de conocimiento para la formulación de la agenda de investigación, teniendo en cuenta las principales tendencias y actores líderes, para identificar las principales demandas definidas por las necesidades de investigación que se dan al interior de las distintas cadenas productivas, con el fin de dar soluciones tecnológicas precisas a través de proyectos y estrategias de carácter prospectivo”*<sup>8</sup>.

La construcción de una agenda de investigación tiene como propósito la identificación de la problemática presente en la cadena productiva, con la consecuente determinación de las demandas de tipo tecnológico y no tecnológico que deben ser abordadas por los actores de la cadena para mejorar su competitividad. Las demandas tecnológicas, según Lima, Castro, Mengo, Medina, Maestrey, Trujillo y Alfaro (2001), corresponden a factores de naturaleza tecnológica que limitan el desempeño y restringen el alcance de mejores niveles de eficiencia a partir del uso y explotación de la variable tecnológica<sup>9</sup>.

El segundo, fue el Boletín Tecnológico producido por el Grupo de Patentes de la Superintendencia de Industria y Comercio sobre Nueva Tecnologías en derivados lácteos publicado en diciembre de 2013.

Estas fuentes fueron supliendo algunos vacíos en materia de VT y nos abrieron camino a otras consultas, sin embargo se recomienda tener un equipo de personas realizando de manera permanente estas labores con protocolos adecuados que permitan establecer las trayectorias de las tecnologías.

---

<sup>8</sup> Alexis Morales Castañeda, Diego Hernando Flores M., Claudia Patricia Uribe. Tendencias de Investigación Básica y Desarrollo Tecnológico de Cadenas Productivas, Cartilla No.1. Siembra - Observatorio del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial, SNCTA. Abril de 2013.

<sup>9</sup> Oscar Fernando Castellanos Domínguez Diana Cristina Ramírez Martínez. Competitividad Apropriación y mecanismos para su fortalecimiento. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias Económicas y Facultad de Ingeniería. Programa interdisciplinario de Investigación en Gestión, Productividad y Competitividad, Bio Gestión. Bogotá, D. C. Colombia, 2013.

## SELECCIÓN DE LOS EXPERTOS.

Uno de los puntos críticos de la Metodología SENAI, según Pio (2011) es la definición de los criterios y la identificación de los especialistas a ser consultados, en consecuencia el Equipo Ejecutor destinó tres sesiones de trabajo para seleccionar un grupo total de 55 expertos.

Las características generales requeridas para seleccionar los expertos comprenden los conocimientos del sector, trayectoria en la academia o la empresa, avances actuales en el campo de experticia, prestancia y reconocimiento en el sector. El parámetro de calificación y selección dispuesto en el grupo ejecutor fue consolidado en una matriz con la siguiente información:

1. Ubicación en la cadena: entendido como el desarrollo de investigación y/o producción en alguno(s) eslabones de la cadena láctea, incluso transversal.
2. Perfil: Experiencia, formación y logros.
3. Procedencia: entendida como ubicación geográfica, entidad, empresa o institución.
4. Interés por participar en el estudio.
5. Observaciones: relacionas con precisiones, aclaraciones del equipo ejecutor.

El Equipo Ejecutor realizó un proceso sistemático para la selección de los expertos, con base en las recomendaciones del modelo de prospección del SENAI<sup>10</sup> “El grupo de expertos son personas reconocidas por su intenso conocimiento de una parte del sistema estudiado, por el conocimiento superficial de las otras partes del sistema y por el gran interés de participar en estos estudios. El nivel de conocimiento lo podrá explicar la propia persona, cuando se realice una pregunta específica de una determinada parte del estudio”

De modo similar Godet (1993)<sup>11</sup> define que “para ser pertinente, el método exige, por una parte, que se recurra a verdaderos expertos, es decir, personas realmente competentes para responder a las preguntas planteadas, y, por otra parte, que la opinión de grupo de expertos sea mejor que la de un experto aislado”.

## APROXIMACIÓN A LAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DEL SECTOR LÁCTEO A PARTIR DEL PANEL DE ESPECIALISTAS

Las etapas incluidas en la transferencia del modelo SENAI incluye la técnica del panel de especialistas, que hace referencia al trabajo técnico con un grupo de expertos del sector. El lugar de convocatoria fue el municipio de la Unión en el departamento de Antioquia, con el fin de ubicar geográficamente el alcance del proyecto, y consolidar los aportes de los especialistas, debido a que constituyen las

---

<sup>10</sup> Pio (2011) Modelo SENAI de prospección, Brasilia.

<sup>11</sup> Godet Michel (1993) De la Anticipación a la Acción, Manual de prospectiva y Estrategia. Marcombo editores. Barcelona.

fuentes primarias del estudio para identificar las tendencias tecnológicas en un periodo de 5 a 10 años.

El procedimiento sugerido corresponde a extender la invitación formal a 5 o 10 especialistas (ver carta de invitación - anexo 1-2), el siguiente punto es el diseño de una agenda de trabajo en formato ejecutivo para optimizar tiempos y orientar la sesión en el marco de un proceso interactivo, creativo y de discusión (ver agenda - anexo 3).

**Tabla 1. Expertos – Panel Municipio La Unión Antioquia (Colombia)**

Experto	Perfil	Procedencia
Gloria López Patiño.	Zootecnista con 26 años de experiencia en la elaboración y desarrollo de productos lácteos como quesos maduros.	Gobernación de Antioquia.
Sonia Jaramillo.	Ingeniera Agrónoma, Directora Laboratorio de Estudios Moleculares , Asesora y apoyo a gestión y realización de proyectos para la cadena de la papa, ganadería	Académica y empresaria.
Gloria Bedoya.	Zootecnista con título de posgrado.	Académica y empresaria.
Bernardo Villa	Ingeniero Agrónomo, productor de leche y representante del eslabón de insumos en la Cadena Regional. Tiene una experiencia importante en manejo agronómico de praderas y ha presidido el Comité Regional de la Cadena Láctea de Antioquia desde el año 2001	Académico y empresario.
Diego Miguel Sierra	Zootecnista con título de Maestría, clasificador de Holstein y Jersey. Experiencia como productor de más de 10 años.	Académico y empresario.
Holmes Rodríguez	Ingeniero agrícola con doctorado en agricultura en la línea de desarrollo rural.	Secretario técnico del Consejo Nacional Lácteo para Antioquia.
Andrés Felipe López	Médico Veterinario - Zootecnista, Master en Producción Animal: Especialista en biotecnología reproductiva.	Académico y empresario.

Fuente: SENA – DPDC - GPEIO

El panel de expertos permitió adelantar una aproximación al objeto de estudio, el valor del ejercicio radica en la visión, experiencia y conocimiento de los expertos, sin embargo el SENA recomienda incluir en la primera parte de la sesión un breve documento o relatoría del estado del arte del sector, para el caso Colombiano fue elaborado con base en la revisión documental y relatorías del séptimo congreso internacional de la industria láctea que tuvo lugar en la ciudad de Bogotá (Colombia) en el mes de agosto de 2014.

Los resultados de la sesión están consignados en el anexo 4, de estas evidencias se construyó una relatoría concisa que destaca las siguientes recomendaciones y

comentarios en lo que atañe a las visión del sector los próximos años, partiendo del estado actual y los posibles horizontes del sector lácteo.

**Realidades del sector:** los expertos manifestaron interés en fortalecer el sector, por ello se hizo necesario describir la realidad del sector en general y particularmente en la cuenca de Antioquia.

El posicionamiento de los 140 mil productores de leche en la región obedece a que entre el 87 y 94 por ciento son pequeños productores situación que ha creado un alto grado de informalidad, en algunos casos la dificultad para la asociatividad y el bajo nivel educativo de los productores.

La región norte y oriente de Antioquia constituye el 19 % de la producción de leche a nivel nacional, considerando que algunos municipios de la geografía estudiada son: San Pedro de los Milagros, Entre ríos, Belmira, Bello, Don Matías, Santa Rosa y Yarumal, y en la zona del oriente con Rio Negro, La Unión, Carmen de Viboral, La Ceja y Sonsón.

No obstante los expertos evidencian el comportamiento endémico en animales y humanos de la Leptospirosis, dificultades en sanidad e inocuidad, incluso los bajos niveles de investigación y la ausencia de institucionalidad comprometen la visión a largo plazo del sector.

**Las opiniones del futuro del sector en la región:** para algunos expertos el mercado impulsa las tecnologías emergentes, por ejemplo algunas tecnologías en producción; natural, artesanal, funcional, productos para diabéticos, producción saludable, y empleo de redes sociales. Adicionalmente el mercado caracteriza el consumidor por segmentos de medio y altos niveles de ingresos.

Por lo que se refiere al mercado, es necesario atacar el mercado interno (consumo), debido al bajo consumo per cápita de lácteos en Colombia. El eslabón de la transformación debe prevalecer en los avance del sector lácteo para generar ventajas competitivas.

En la región los factores de sostenibilidad, preservación de los recursos naturales y la producción son compatibles, no obstante es necesario implementar alternativas de producción limpia, baja inversión e incluso procesos de ciclo cerrado.

La educación y la formación son un pilar para el desarrollo de la región y debe estar orientado a la reducción de la brecha entre investigación y el sector productivo, asimismo la pertinencia y la ética para tomar decisiones en todos los aspectos del sector lácteo.

Finalmente aspectos organizacionales como la asociatividad y la gobernanza son procedentes en la definición de las estrategias para el sector en Antioquia.

## IDENTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS – TEE PARA EL SECTOR LACTEO ANTIOQUEÑO

Para Caruso (2004) “El concepto clave de la investigación es la tecnología emergente específica que denota tecnologías en desarrollo pre comercial, recientemente introducidas en el mercado, pero aún poco utilizadas (velocidad de difusión inferior al 10%) se trata de una relación de innovaciones técnicamente viables para introducirse en un horizonte temporal de (5 a 10 años)”

En esta fase el equipo SENA consolidó la información más relevante y diseñó una lista de probables tecnologías emergentes, resultado de correlacionar fuentes secundarias y las fuentes primarias, estas últimas corresponden al panel de especialistas realizado en el municipio de la Unión – Antioquia

El ámbito de análisis es la cuenca lechera del departamento de Antioquia, con el fin de describir las tecnologías caracterizadas como innovaciones en fase de desarrollo-, pre-comercial o recientemente introducidas en el mercado o las que tienen un bajo grado de difusión, y que serán introducidas en un horizonte temporal 5 a 10 años.

Los estudios realizados por el SENAI han obtenido información sobre las probabilidades de difusión de las tecnologías en la primera fase de los estudios prospectivos que corresponde a las pesquisas y panel de especialistas.

**Tabla 2. Tecnologías Emergentes Específicas para el diseño del primer cuestionario.**

Tendencias Tecnológicas	Biotecnología aplicada a la industria láctea.
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Ciencia y tecnología de alimentos
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biotecnología en la industria láctea para desarrollo de protocolos de producción más saludable y funcional.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Botánica aplicada
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de especies forrajeras resistentes a la variabilidad climática y que mantengan el valor nutritivo de estas, asegurando productividad.</li> <li>Aplicación de técnicas físicas y químicas en suelos para la producción y calidad de forraje en praderas.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Cuidado y preservación del agua
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Producción amigable con el medio ambiente
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.</li> </ul>

Tendencias Tecnológicas	Genética y herencia
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética).</li> <li>• Sistema de valoración productiva y genómica en productoras (Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Bioquímica celular - biología molecular
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes.</li> <li>• Procesos de concentración por membrana (Osmosis inversa)</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Consumidor ecológico
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Mercadeo centrado en el cliente
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Elaboración de productos para la mejora de la calidad de vida
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de nuevas técnicas a los procesos de producción de mantequillas y derivados lácteos que atiendan la población que sufre intolerancia a la lactosa.</li> <li>• Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.</li> <li>• Productos dietéticos que incluyen microorganismos (prebióticos de género Lactobacillus sp y Bifidobacterium)</li> <li>• Alternativas de productos con beneficios para la salud, por ejemplo para personas con problemas renales, del corazón y el sistema inmunitario.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Agricultura orgánica de consumo
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de técnicas específicas para la recolección del estiércol y reutilización en el proceso productivo en las praderas</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Gestión de recursos pecuarios
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de nuevos sistemas y técnicas productivas enfocadas para incrementar la productividad animal a través del confort (nutrición, adecuado ambiente, medicina preventiva, infraestructura adecuada para su manejo)</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Aplicaciones multidisciplinares basadas en ingeniería y agricultura orgánica de precisión.

TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales.</li> <li>• Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético.</li> <li>• Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforestería de cultivos agrícolas (perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias.</li> <li>• Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Ultrasonido en procesamiento lácteo
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Tecnología en procesamiento lácteo
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de tratamientos térmicos suaves y severos que permiten prolongar la vida útil de los diferentes productos de los lácteos fluidos.</li> </ul>
Tendencias Tecnológicas	Desarrollo y diseño de software para el sector lácteo.
TEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación.</li> <li>• Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's</li> </ul>

Fuente: SENA – DPDC - GPEIO

## TECNICA DELPHI.

Para establecer el consenso entre expertos respecto a los acontecimientos de los hechos futuros, se ha empleado la técnica Delphi que originalmente se utilizó en Estados Unidos por Norman Dalkey y Olaf Helmer en la década de los cincuenta, Mojica (2005) menciona que la finalidad de la encuesta Delphi es reconocer la fecha de materialización de las innovaciones tecnológicas, para (Ludwing, 1997) citado por Pio (2011) la técnica Delphi es un proceso de investigación de las oportunidades futuras, que tiene por objetivo buscar un consenso a través de una combinación de cuestionamientos de estructura cualitativa y cuantitativa.

Las principales características del método están dadas por: el anonimato de los participantes (excepto el investigador); iteración (manejar tantas rondas como sean necesarias); retroalimentación (feedback) controlada, sin presiones para la conformidad; respuesta de grupo en forma estadística (el grado de consenso se procesa por medio de técnicas estadísticas) y justificación de respuestas (discrepancias/consenso).

El cuestionario fue diseñado por el Equipo Ejecutor interno SENA, tomando en cuenta las tecnologías de mayor influencia identificadas a través del panel especialistas, las pesquisas de fuentes secundarias, conferencias y eventos especializados, entre otros. Adicionalmente se incluyó un espacio de respuesta para una pregunta abierta que indagó por los factores que podrían explicar la ocurrencia o no de cada una de las 26 TEE identificadas y las recomendaciones correspondientes (ver anexo 5).

La preparación previa al envío del cuestionario debe incluir la invitación personalizada a los 55 expertos seleccionados, con la justificación del estudio, e importancia de la participación de reconocidos expertos en el sector. Ver carta de invitación (Anexo 4)

Con el fin de facilitar la captura de las respuestas el cuestionario se dispuso en la web para ser respondido durante la primera semana del mes de noviembre 2014.

## RESULTADOS DE LA PRIMERA RONDA

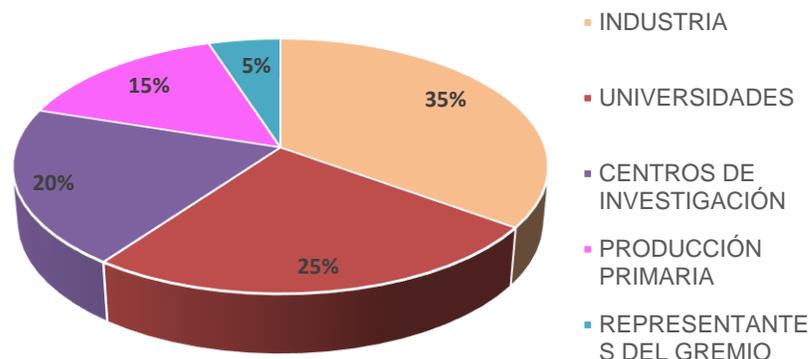
De los 54 expertos invitados se obtuvo respuesta de 20 de ellos que representa el 37% de respuesta, parafraseando a Godet (2009)<sup>12</sup> “La encuesta se realiza generalmente por correo; una tasa de respuesta del orden de 25 al 30 por ciento se considera bastante satisfactoria”

La procedencia de los expertos según los eslabones de la cadena láctea, sugiere una mayor representación del eslabón de transformación – sin proponérselo pero en coherencia con lo que indican las tendencias tecnológicas internacionales del sector -, sin embargo las universidades y los centros de investigación siguen de cerca la composición del grupo de expertos, mientras que los gremios y productores aparecen en menor proporción.

---

<sup>12</sup> Godet Michel (2009) La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios, Cuadernos Lipsor. Ediciones Dunod. París.

**Gráfica 9. Procedencia de los expertos**



Fuente: SENA – DPDC- GPEIO

Las respuestas registradas en la primera consulta fueron analizadas estadísticamente para identificar la frecuencia y el nivel de certidumbre en la ocurrencia de las veintiséis (26) TEE.

El resumen los resultados describen el siguiente comportamiento de las TEE:

Ya está vigente en el departamento de Antioquia .....	12
Entre los años 2015- 2020 .....	9
Entre los años 2021 – 2026 .....	5

Los resultados para cada TEE y la aplicación de la fórmula de la moda y el nivel de conocimiento de los expertos para obtener el nivel de certidumbre de los expertos se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 3: TEE Tiempo de materialización, certidumbre y moda**

N	TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	HORIZONTE DE MATERIALIZACIÓN DE LA TEE	CERTIDUMBRE EXPERTOS	MODA
1	Productos dietéticos que incluyen microorganismos (probióticos de género Lactobacillus sp y Bifidobacterium)	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	96,2%	630
2	Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.	Entre los años 2015 y 2020	88,0%	338
3	Implementación de nuevos sistemas y técnicas productivas enfocadas para incrementar la productividad animal a través del confort (nutrición, adecuado ambiente, medicina preventiva, infraestructura adecuada para su manejo)	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	78,4%	374

4	Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's	Entre los año 2015 y 2020	74,8%	288
5	Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos.	Entre los año 2015 y 2020	74,6%	176
6	Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo.	Entre los años 2021 y 2026	70,5%	220
7	Aplicación de técnicas físicas y químicas en suelos para la producción y calidad de forraje en praderas.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	69,9%	290
8	Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación.	Entre los año 2015 y 2020	63,4%	189
9	Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)	Entre los año 2015 y 2020	61,4%	135
10	Implementación de técnicas específicas para la recolección del estiércol y reutilización en el proceso productivo en las praderas	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	60,6%	234
11	Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.	Entre los años 2021 y 2026	60,3%	216
12	Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes.	Entre los año 2015 y 2020	58,3%	162
13	Alternativas de productos con beneficios para la salud, por ejemplo para personas con problemas renales, del corazón y el sistema inmunitario.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	56,8%	192
14	Aplicación de nuevas técnicas a los procesos de producción de mantequillas y derivados lácteos que atiendan la población que sufre intolerancia a la lactosa	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	55,1%	200
15	Bioteología en la industria láctea para desarrollo de protocolos de producción más saludable y funcional.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	50,5%	192
16	Procesos de concentración por membrana (Osmosis inversa)	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	50,3%	152
17	Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de	Entre los año 2015 y 2020	50,0%	168

	ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.			
18	Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea.	Entre los años 2021 y 2026	49,5%	144
19	Aplicación de tratamientos térmicos suaves y severos que permiten prolongar la vida útil de los diferentes productos de los lácteos fluidos.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	49,4%	176
20	Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético.	Entre los años 2015 y 2020	49,0%	153
21	Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes.	Entre los años 2021 y 2026	48,8%	60
22	Sistema de valoración productiva y genómica en productoras (Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto	Entre los años 2015 y 2020	48,4%	152
23	Implementación de especies forrajeras resistentes a la variabilidad climática y que mantengan el valor nutritivo de estas, asegurando productividad.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	46,2%	147
24	Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforestería de cultivos agrícolas (perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	45,7%	112
25	Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	40,9%	108
26	Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética).	Entre los años 2021 y 2026	39,2%	91

Los datos presentados en la tabla 3 están organizados en forma descendente, según nivel de certidumbre de los expertos. La moda es un valor que en las primeras aplicaciones del Delphi (clásico) confirmaba el dato con más alta frecuencia en la distribución de los datos, por consiguiente este valor era representativo en la definición de la aplicación del cuestionario en la segunda y tercera ronda.

Mientras que determinar el nivel de certidumbre a partir del nivel de conocimiento de los expertos, comparado con la moda, ofrece mayor confianza en los resultados de las respuestas según la TEE.

Para comprender la lógica del análisis registran los valores de la primera TEE.

**Tabla 5 Ejemplo para interpretar los resultados**

<b>N</b>	<b>TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)</b>	<b>HORIZONTE DE MATERIALIZACIÓN DE LA TEE</b>	<b>CERTIDUMBRE EXPERTOS</b>	<b>MODA</b>
1	Productos dietéticos que incluyen microorganismos (probióticos de género Lactobacillus sp y Bifidubacterium)	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	96,2%	630

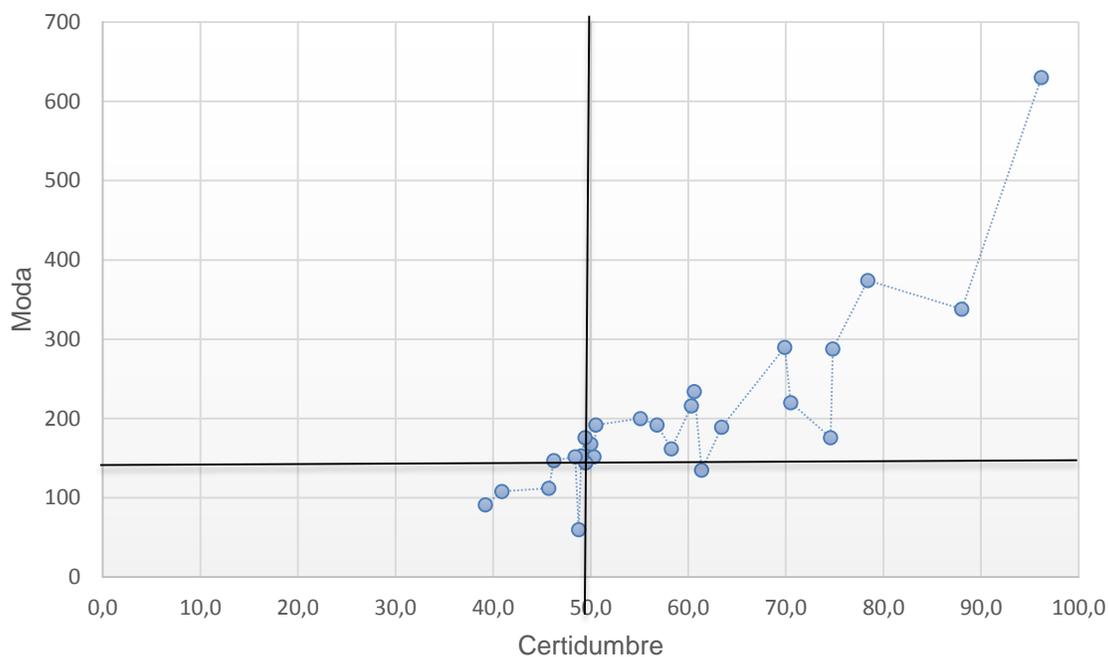
Nivel de certidumbre de los expertos:  $(\text{Moda} * 100) / \sum (\text{conocimientos} * \text{distribución de respuestas})$

$$\text{Certidumbre de los expertos} = \frac{630 * 100}{655} = 96,2$$

La gráfica 10. Registra la moda y el porcentaje de certidumbre, que según Halal (2000)<sup>13</sup> un análisis procedente focaliza las tecnologías ubicadas en el cuadrante de mayor moda y mayor certidumbre.

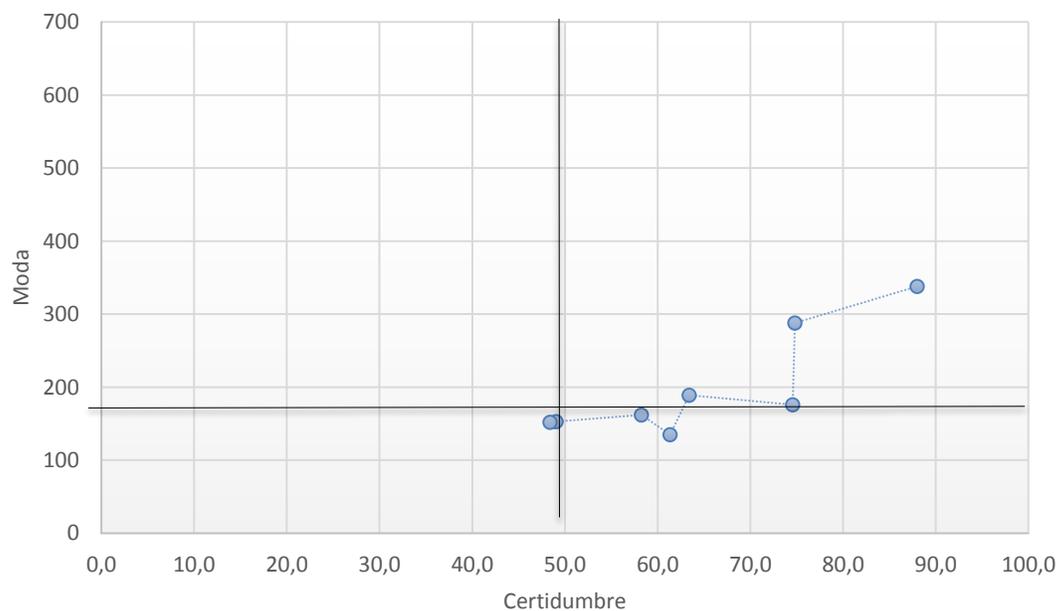
<sup>13</sup> Halal, William; Michael Kull y Ann Leftmann. "The George Washington University Forecast of Emerging Technologies: a continuous assessment of technology revolution", en The Futurist, 2000.

**Grafica 10. Distribución de valores de moda y certidumbre primer cuestionario.**

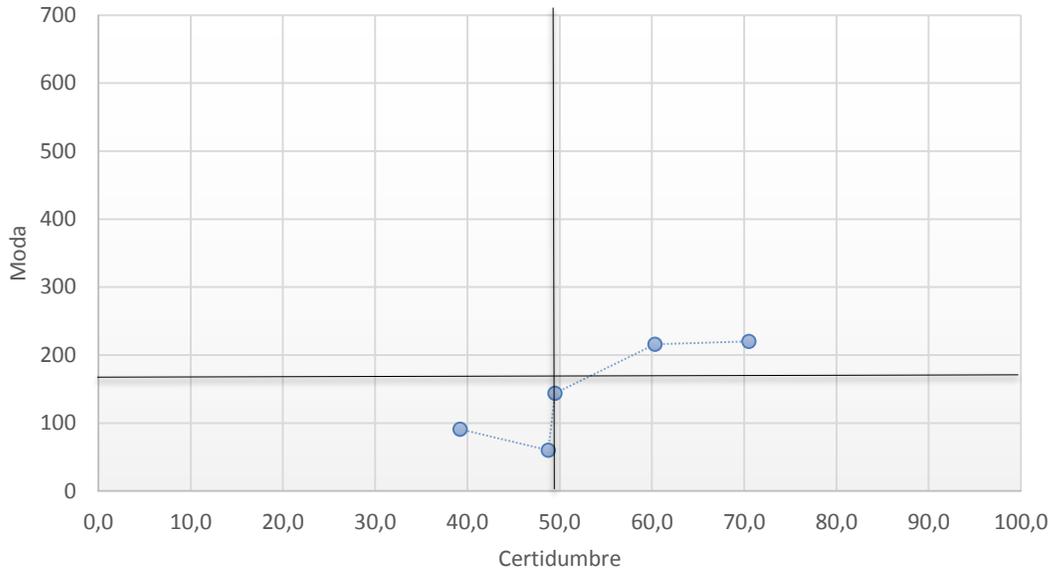


La distribución de los valores de certidumbre y la moda (ver gráfico 9) evidencian mayor consenso en el grupo de TEE para el período (2015 -2020). Ahora, la probabilidad de ocurrencia en 5 de las 26 TEE, para los años (2021-2026) representan un nivel bajo de certeza y bajos niveles en la moda.

**Grafico 11. Materialización de TEE en el grupo de años (2015-2020).**

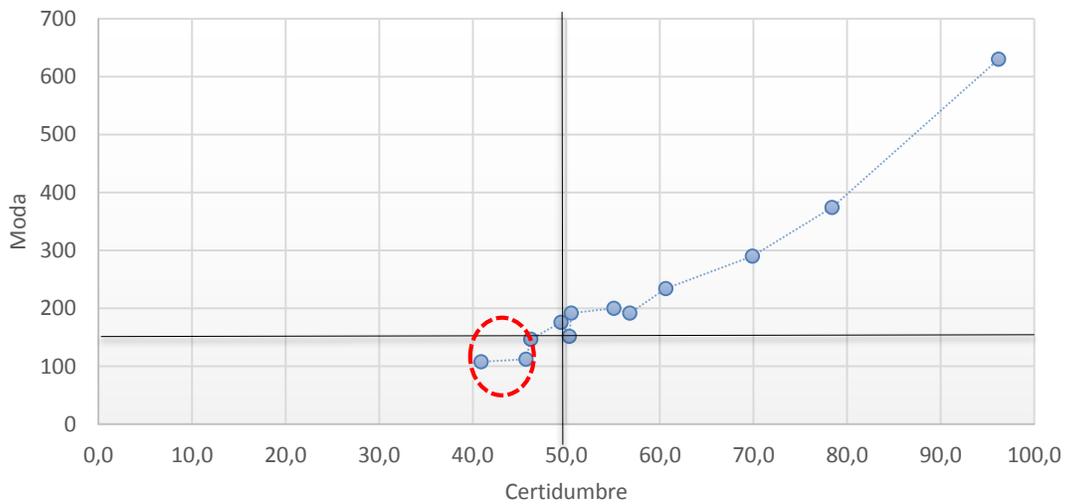


**Gráfico 12. Materialización de TEE en el grupo de años (2021-2026).**



Finalmente el gráfico 13 informa sobre altos niveles de consenso en la selección de las TEE “vigentes en el departamento de Antioquia”, sin embargo las TEE señaladas con la circunferencia roja muestran bajos niveles de certidumbre, según el conocimiento de los expertos al estar ubicados en el cuadrante de baja moda y baja certidumbre, por consiguiente es procedente incluirlas en la segunda ronda.

**Gráfico 13. Materialización de TEE vigentes en el departamento de Antioquia.**



Los posible impactos de la ocurrencia de las TEE se concentran en algunas variables como: nivel de complejidad de la tecnología, tiempo de pago de inversión

de la tecnología, costos de adquisición, mano de obra cualificada, necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa, reducción de costos de producción que implicó un proceso técnico de consolidación y análisis por cada una de las 26 tecnologías.

## PRIORIZACIÓN DE TEE PARA EL SEGUNDO CUESTIONARIO.

### TEE VIGENTES EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

Un aspecto adicional que posiblemente nos distancia un poco de la Metodología del SENAI, pero que se justifica, tiene que ver con el valor de la información que arrojan aquellas TEE que en concepto de los especialistas ya están en aplicación en el sector lácteo Antioqueño, pero de manera específica y no generalizada en el Departamento. En términos prácticos esto constituye casi un llamado de atención a no descuidar el corto plazo y la difusión más amplia de las TEE a las que apenas tiene acceso segmentos específicos del sector.

**Cuadro 1: TEE Vigentes en el Departamento de Antioquia**

<b>Vigentes en el Departamento de Antioquia</b>	
Productos dietéticos que incluyen microorganismos (probióticos de género <i>Lactobacillus</i> sp y <i>Bifidubacterium</i> ).	Aplicación de nuevas técnicas a los procesos de producción de mantequillas y derivados lácteos que atiendan la población que sufre intolerancia a la lactosa
Implementación de nuevos sistemas y técnicas productivas enfocadas para incrementar la productividad animal a través del confort (nutrición, adecuado ambiente, medicina preventiva, infraestructura adecuada para su manejo)	Biotechnología en la industria láctea para desarrollo de protocolos de producción más saludable y funcional.
Aplicación de técnicas físicas y químicas en suelos para la producción y calidad de forraje en praderas.	Procesos de concentración por membrana (Osmosis inversa)
Implementación de técnicas específicas para la recolección del estiércol y reutilización en el proceso productivo en las praderas	Aplicación de tratamientos térmicos suaves y severos que permiten prolongar la vida útil de los diferentes productos de los lácteos fluidos.
Alternativas de productos con beneficios para la salud, por ejemplo para personas con problemas renales, del corazón y el sistema inmunitario.	Implementación de especies forrajeras resistentes a la variabilidad climática y que mantengan el valor nutritivo de estas, asegurando productividad.
Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforestería de cultivos agrícolas (perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias.	Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales.

Un ejemplo de lo anterior es el caso de la Biotechnología en la industria láctea para desarrollo de protocolos de producción más saludable y funcional liderado en

Antioquia por Colanta, aunque aún con baja difusión de sus logros en el uso de estas tecnologías.

Algo similar ocurre los procesos de concentración por membrana (ósmosis inversa) utilizada por grandes empresas de la región, de ahí la idea de evolucionar estas tecnologías a las medianas y pequeñas empresas para explotar todas sus posibilidades. Las restricciones en su mayor adopción se generan en la competencia de productos importados a bajo costo y el costo de estas tecnologías.

X|

En el caso de productos dietéticos que incluyen microorganismos (probióticos de género *Lactobacillus* sp y *Bifidubacterium*) aparece varias empresas que los ofrecen, pero falta desarrollado en las tecnologías de inspección de calidad, investigando en nuevas sepas, procedimientos y productos que conduzcan a nuevos productos dietéticos, basados en derivados lácteos y el despliegue de conocimiento para garantizar la inocuidad y estabilidad fisicoquímica del producto final.

Algunos expertos identifican otros factores que limitan la implementación de estas tecnologías, como el mercado limitado para estos productos, por falta de una cultura en el consumo de estos alimentos, a veces por desconocimiento de sus beneficios, pero también por las exigencias normativas en la rotulación que son bastante estrictos. Pero también ofrecen algunas recomendaciones como trabajar en el cambio de mentalidad de los ganaderos, de tal forma que se interesen por conocer y adoptar distintas tecnologías a la producción de leche, acompañado de puesta en marcha de un Centro Tecnológico de carácter empresarial.

Sobre la implementación de especies forrajeras resistentes a la variabilidad climática, que constituye un factor clave en la calidad y productividad lechera, se registran diferentes desarrollos en la mejora de especies, sin embargo se insiste en la necesidad de mayores esfuerzos por investigar sobre adaptaciones en diferentes pisos térmicos, reconociendo las condiciones geográficas de la región y transferir los resultados de estos avances, haciendo partícipes a los ganaderos para garantizar su adopción.

Muy cerca están las de técnicas físicas y químicas en suelos para la producción y calidad de forraje en praderas, poco usadas por los ganaderos para lograr un uso más racional de fertilizantes y diferentes tipos de enmiendas, también se comenta que existe suficiente investigación sobre la forma más apropiada de manejar los suelos, relevando los desarrollos agroecológicos, considerados ser más apropiados desde el punto de vista económico y de sustentabilidad.

Para cerrar este análisis, un tema que al igual o más que los anteriores, genera importantes debates sobre las nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforestería de cultivos agrícolas (perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias. Sobre lo cual existen algunas experiencias, pero que no están debidamente documentadas y además

requieren investigación sobre las bondades ambientales y económicas de estos sistemas, hacer granjas modelo y lograr la transferencia respectiva. Otras perspectivas consideran más práctico la implementación de sistemas forestales para la explotación de maderables o agro forestaría en los sistemas lecheros.

El desconocimiento de las especies que pueden mejorar la calidad de la leche y productividad del hato, no obstante se recomiendan los sistemas de producción adaptados al cambio climático.

Los datos priorizados para el segundo cuestionario Delphi, según la metodología prospectiva del SENAI son las TEE en fase de desarrollo pre-comercial, recientemente introducidas en el mercado, con una velocidad de difusión menor al 10% que tendrán difusión en los próximos 5 y 10 años.

**Cuadro 2: TEE con probabilidad de ser difundidas**

TEE 2015 y 2020	TEE 2021-2026
Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's	Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética).
Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación.	Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes.
Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.	Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo.
Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes por ejemplo (miniaturización de productos)	Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.
Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos.	Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea.
Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes.	
Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético.	
Sistema de valoración productiva y genómica en productoras (Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto	
Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.	

La relevancia y el impacto futuro de la materialización de las TEE en la elaboración de productos lácteos son evidentes, y surge claramente de este documento y de las

consultas realizadas a expertos, tanto en las entrevistas, como en el primer cuestionario Delphi.

Existen algunos factores influyentes que condicionan la difusión de las TEE, algunas en menor intensidad, sin embargo son incluidos por considerarlos parte de un proceso sistémico; manejo adecuado de temperaturas a lo largo del proceso, incorporación de métodos modernos de pasteurización, recuento de células somáticas y bacterias psicrófilas, alimentos y forrajes libres de patógenos y materia prima libre de sedimentos.

En lo que atañe a los sistemas de valoración genómica, los expertos sugieren la necesidad de capacitación, debido a que se siguen utilizando técnicas de valoración muy elementales, que complementa con una limitante nacional evidente en ausencia de bases de datos de pruebas progenie, individuos por mérito genético que permanentemente se actualice.

Aunque se considera un tema normativo “policial”, los sistemas de reutilización de agua, los expertos sugieren un enfoque cultural para los ganaderos y la industria con base en la tecnificación y formación, por parte el gobierno se debe institucionalizar el cuidado del medio ambiente complementando la vigilancia.

La materialización de las TEE con un horizonte temporal de 10 años exige adopción de tecnologías, cambios culturales, inversión, investigación y capacitación. En particular; producción amigable con el medio ambiente, integración genética y la denominación de origen a través de investigación fundamentada en nichos, con pruebas y monitoreo en la geografía de estudio. Con respecto a denominación de origen y propiedades funcionales se referencia al Dr. Carulla con las investigaciones en CLA (Ácido Linoleico Conjugado)<sup>14</sup>.

Es necesario fortalecer las iniciativas del trabajo en cadena a través de clúster, con el fin de mejorar los flujos de actividades y competitividad el sector.

## CUESTIONARIO SEGUNDA RONDA.

En la segunda ronda es necesario comunicar formalmente a los expertos los resultados de la primera consulta (Ver anexo 6), adicionalmente se invita a participar en la segunda ronda, por consiguiente es procedente indicar la estructura acotada y resaltar el propósito del ejercicio en esta fase que consiste en invitar a los expertos a reflexionar sobre los valores del grupo y se recomienda seleccionar de nuevo el años de materialización de la TEE o modificar la selección comentando los argumentos.

De los 20 expertos consultados en la primera ronda, respondieron 17 el segundo cuestionario vía online programado para la última semana de noviembre de 2014.

---

<sup>14</sup> León, Pabón, Carulla (2011) Pasture traits and conjugated linoleic acid (CLA) content in milk. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. N° 24:63-73

El resumen los resultados describen el siguiente comportamiento de las 16 TEE:

Ya está vigente en el departamento de Antioquia .....	2
Entre los años 2015- 2020 .....	9
Entre los años 2021 – 2026 .....	5

A pesar de presentarse un aumento significativo en los porcentajes de certidumbre y la moda registrados en la tabla 4, los expertos se mantuvieron en los mismos rangos del primer cuestionario que confirma y robustece el consenso en las 14 TEE con horizonte de materialización en los próximos 5 y 10 años.

Definitivamente el acierto de la incorporación del porcentaje de certidumbre en el estudio en Colombia permitió evitar riesgos como los citados por Ortega (2008)<sup>15</sup> *“El problema surge cuando el experto observa que su opinión individual se encuentra alejada de la mayoría del consenso, puede tomar dos acciones en función de la confianza que otorgue a su primera opinión, mantenerla o acercarse a la tendencia central de consenso”* en estos casos la toma de decisiones se ve influida por variables personales del experto.

Los resultados para cada TEE y la aplicación de la fórmula de la moda y el nivel de conocimiento de los expertos para obtener el nivel de certidumbre de los expertos se describe en la siguiente tabla:

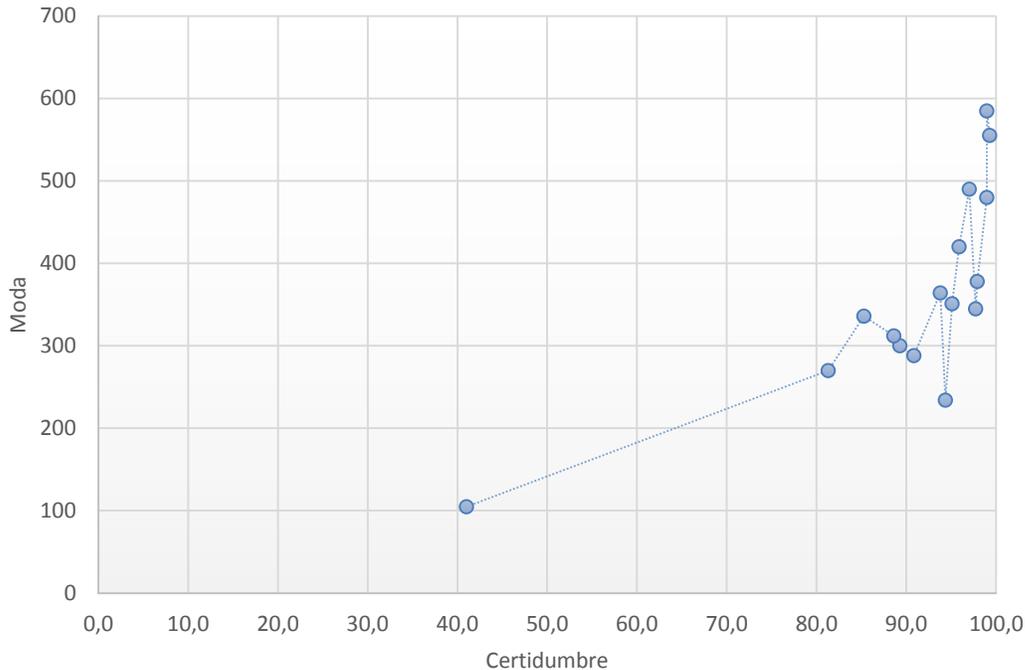
**Tabla 5: Resultados segunda ronda**

N	TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	HORIZONTE DE MATERIALIZACIÓN DE LA TEE	CERTIDUMBRE EXPERTOS	MODA
1	Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's	Entre los año 2015 y 2020	99,3%	555
2	Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación.	Entre los año 2015 y 2020	99,0%	585
3	Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.	Entre los año 2015 y 2020	99,0%	480
4	Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)	Entre los año 2015 y 2020	97,9%	378
5	Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos.	Entre los año 2015 y 2020	97,7%	345
6	Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	97,0%	490

<sup>15</sup> Ortega Felix (2008) El método Delphi en Ciencias Sociales. Revista EAN número 64 Sep- Oct

	productividad y la conservación de los recursos naturales.			
7	Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforestería de cultivos agrícolas (perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	95,9%	420
8	Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética).	Entre los años 2021 y 2026	95,1%	351
9	Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes.	Entre los años 2021 y 2026	94,4%	234
10	Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo.	Entre los años 2021 y 2026	93,8%	364
11	Selección de BAL (Bacterias Ácido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes.	Entre los años 2015 y 2020	90,9%	288
12	Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético.	Entre los años 2015 y 2020	89,3%	300
13	Sistema de valoración productiva y genómica en productoras (Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto	Entre los años 2015 y 2020	88,6%	312
14	Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.	Entre los años 2015 y 2020	85,3%	336
15	Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.	Entre los años 2021 y 2026	81,3%	270
16	Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea.	Entre los años 2021 y 2026	41,0%	105

**Grafico 14. Distribución de datos segunda ronda Delphi.**



La grafica 14 concentra la probabilidad de ocurrencia de las TEE en los altos niveles de moda y certidumbre, sin embargo la TEE relacionada con los sistemas de reutilización de agua, registra baja probabilidad de ocurrencia en el periodo 2021 – 2026 y se explica por el bajo nivel de consenso para este periodo de tiempo específico, con tendencia a ocurrir en el horizonte del 2015-2021.

En síntesis los expertos proyectan 9 TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS que ocurrirán entre el 2015 y 2020:

1. Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's
2. Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación.
3. Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.
4. Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes por ejemplo (miniaturización de productos).
5. Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos.
6. Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes.
7. Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético.
8. Sistema de valoración productiva y genómica en productoras(Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en

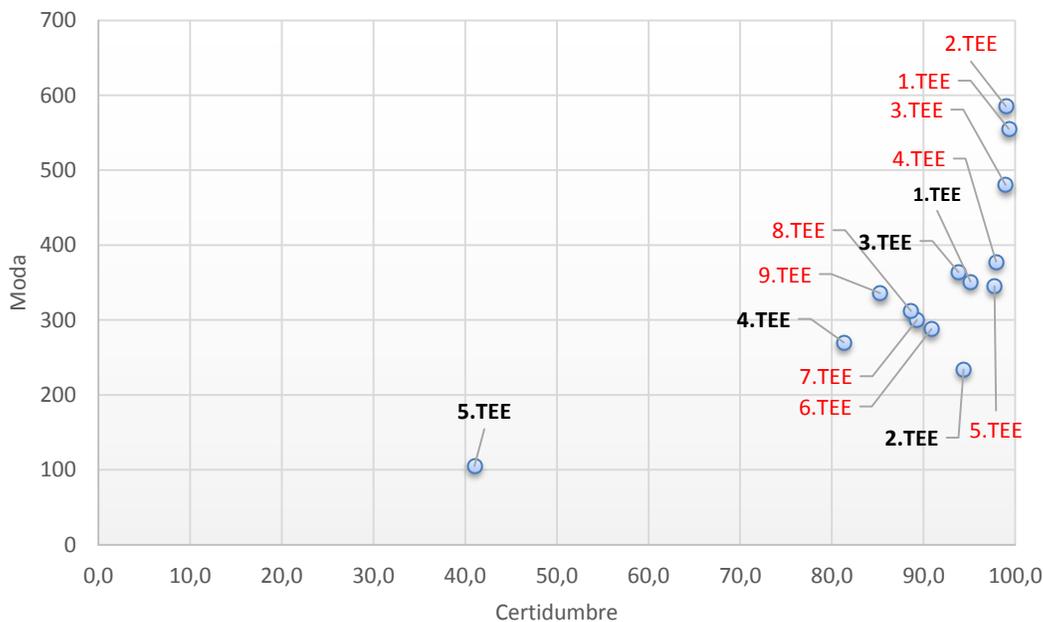
selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto

9. Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.

En el horizonte del periodo 2021-2026 los expertos proyectan la probabilidad de ocurrencia de 5 TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS:

1. Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética).
2. Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes.
3. Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo.
4. Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.
5. Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea.

**Grafico 15. Distribución de datos por periodo de ocurrencia**



El grafico 15, registra el número en fuente rojo de las 9 TEE con probable ocurrencia en el 2015-2020 y la numeración en fuente negro corresponde a las 5 TEE proyectadas para el 2021-2026.

En la segunda ronda los datos se ubicaron en el cuadrante de mayor consenso, sin embargo el gráfico 15 registra mayor dispersión en el horizonte de 2021-2026, no obstante requiere un análisis más exhaustivo para identificar con precisión el nivel de difusión de las TEE.

Las TEE con probabilidad de materialización en los próximos 5 años obedecen a demandas de los actores del sector. Sin embargo las dificultades asociadas a la organización y ausencia de cultura para sistematizar los registros es una necesidad que justifica la adopción de TEE relacionadas con las Tecnologías de Información y Comunicación.

Un factor que prevalece en la materialización de las TEE es la formación de profesionales con perfil sistémico, ecológico, y proyección empresarial. También se admitió en las recomendaciones el seguimiento y control de las autoridades sanitarias a través de mecanismos de análisis y control.

## 2. IMPACTOS OCUPACIONALES

El modelo SENAI define la etapa de los impactos ocupacionales como una fase posterior a la prospección tecnológica que tiene por objetivo identificar y evaluar, con representantes de empresas y demás organismos participantes; los probables cambios en los perfiles profesionales, derivados de la introducción de las TEE.

La técnica sugerida para el proceso es el panel de especialistas, entendida como el trabajo técnico con un grupo de expertos del sector. El procedimiento sugerido corresponde a extender la invitación formal a 5 o 10 especialistas (ver carta de invitación - Anexo 8), el siguiente punto es el diseño de una agenda de trabajo en formato ejecutivo para optimizar tiempos y orientar la sesión en el marco de un proceso interactivo, creativo y de discusión.

La conformación del equipo de expertos para la sesión de impactos ocupacionales fue la siguiente:

Panel de expertos – Medellín		
Experto	Perfil	Procedencia
Gloria López Patiño.	Zootecnista con 26 años de experiencia en la elaboración y desarrollo de productos lácteos como quesos maduros.	Gobernación de Antioquia.
Sonia Jaramillo.	Ingeniera Agrónoma, Directora Laboratorio de Estudios Moleculares, Asesora y apoyo a gestión y realización de proyectos para la cadena de la papa, ganadería	Académica y empresaria.
Jose Uriel Sepúlveda	MSc en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad de la Habana. Trabaja con la Universidad Nacional	Académico



Luego de la aplicación del cuestionario estructurado, se solicita a los expertos completar la matriz con ocupaciones que deberían incluirse en el formato, para proceder a evaluar los impactos de la nueva ocupación en el cuestionario individual. (Para el diligenciamiento del cuestionario se recomienda utilizar el número 1 cuando se presenten impactos)

En la actividad final de la sesión, los expertos se reúnen en grupos de trabajo para identificar las ocupaciones que tendrán mayor impacto, dado que es el insumo para completar el cuestionario semiestructurado, en el cual se identificaron para cada ocupación los conocimientos, habilidades, actividades y actitudes.

Los resultados del panel describen impactos de las 14 TEE en las cuatro ocupaciones inicialmente planteadas en el cuestionario estructurado, particularmente en el grupo de trabajadores pecuarios y agricultores y administradores agropecuarios.

Operadores de control de procesos y máquinas para la elaboración de alimentos y bebidas	Trabajadores pecuarios
Supervisores de procesamiento de alimentos de bebidas y tabaco	Agricultores y administradores agropecuarios

Los resultados de la actividad individual para indicar ocupaciones que no habían sido consideradas en el cuestionario registraron un total de 23 nominaciones de ocupación, sin embargo una vez sistematizados los impactos, el resultado corresponde a 12 nominaciones de ocupación.

1	Investigador y Desarrollo
2	Químico, Biólogo, Biotecnólogo.
3	Biólogos, botánicos
4	Investigador y Desarrollo
5	Ingeniero de alimentos
6	Técnico en química aplicada
7	Controlar la calidad de los procesos de producción
8	Profesional del Agro
9	Zootecnista
10	Técnico en manejo de cultivos para alimentación animal
11	Productores agropecuarios ecológicos
12	Supervisores de planta de alimentos balanceados para animales

Los resultados del panel de especialistas fueron remitidos al Observatorio Laboral y Ocupacional Colombiano, SENA, con el propósito hacer un análisis técnico con base en los parámetros de la C.N.O (Clasificación Nacional de Ocupaciones) y los procesos de actualización de la misma.

El proceso de validación y análisis que realizó el observatorio laboral y ocupacional concluyó en la nominación de grupos ocupacionales, asimismo identificó posibles nuevas funciones en algunas ocupaciones.

En la siguiente sección se identifican algunas ocupaciones sugeridas por los expertos, las demás ocupaciones no se registraron, debido a que están incluidas en la descripción de la clasificación o no presentaron impacto. Seguidamente del enunciado de la ocupación, se describe la nominación, observaciones y ocupaciones relacionadas, de acuerdo a la clasificación de ocupaciones en Colombia<sup>16</sup>.

**Investigador y Desarrollo:** Teniendo en cuenta que las tecnologías referenciadas en el documento son de alto impacto. Sin embargo se debe tener en cuenta que la investigación y el desarrollo es una competencia que le correspondería a las ocupaciones del nivel de cualificación 1 o A profesionales; y eventualmente en técnicos o tecnólogos nivel 2 o B.

Esta competencia se relaciona con las ocupaciones: 2121- Biólogos, Botánicos, Zoólogos y Relacionados, 2112 Químicos, 2123 Expertos Agrícolas y Pecuarios, 2146 Ingenieros agrónomos. 2211 Técnicos en Química Aplicada, 221 Técnicos en Ciencias Biológicas, 2222 Técnicos Forestales y de Recursos Naturales, 2265 Inspectores de Productos Agrícolas, Pecuarios y de Pesca.

**Profesional del Agro:** El término profesional del agro, implica un grupo de ocupaciones de ese nivel de cualificación (profesional del sector agro), por ejemplo: 2121- Biólogos, Botánicos, Zoólogos y Relacionados, 2146 Ingenieros agrónomos, 3114 Veterinarios, entre otros.

**Supervisor de Calidad:** En el documento lo relacionan con supervisores de calidad en alimentos y servicios, y desde la C.N.O se relaciona con dos perfiles ocupacionales que son: 9213 Supervisores de Procesamiento de Alimentos, Bebidas y Tabaco y 9365 Inspectores de Control de Calidad, Procesamiento de Alimentos y Bebidas.

**Químico, Biólogo, Biotecnología:** Las TEE de alto impacto entrarían a considerarse para modificar perfiles ocupacionales, esencialmente: 2112 químico y 2121 Biólogos, Botánicos, Zoólogos y Relacionados. La biotecnología es una disciplina de desarrollo tecnológico actual para el área de la Biología.

**Técnico en química aplicada:** para la C.N.O 2211 Técnicos en Química Aplicada.

---

<sup>16</sup> <http://observatorio.sena.edu.co/BDcno/cnoBD.html>

**Controlar la calidad de los procesos de producción:** Este nombre se asocia a las ocupaciones 9213 Supervisores de Procesamiento de Alimentos, Bebidas y Tabaco y 9361: Operadores de Control de Procesos y Máquinas para la Elaboración de Alimentos y Bebidas.

**Operadores en la producción de derivados lácteos "Específicos":** Este nombre se asocia a la ocupación 9361: Operadores de Control de Procesos y Máquinas para la Elaboración de Alimentos y Bebidas.

**Técnico en procesos químicos:** está relacionado directamente con la ocupación 2211 Técnicos en Química Aplicada.

**Zootecnista:** en la C.N.O se encuentra como denominación de: 3114 Veterinarios y 2123 Expertos Agrícolas y Pecuarios. Es decir que para la C.N.O es necesario desagregar zootecnista.

**Biólogos, botánicos:** Este nombre se asocia a la ocupación 2121 Biólogos, Botánicos, Zoólogos y Relacionados.

**Agrónomo:** el agrónomo es una nueva denominación que corresponde al perfil de la C.N.O 2146 otros ingenieros y 2123 Expertos Agrícolas y Pecuarios.

**Productores agropecuarios ecológicos:** este nombre se asocia a la ocupación 7231 Agricultores y Administradores Agropecuarios.

**Supervisores de planta de alimentos balanceados para animales:** el nombre del perfil en la C.N.O, corresponde a la ocupación 9213 Supervisores de Procesamiento de Alimentos de Bebidas y Tabaco.

**Técnico en manejo de cultivos para alimentación animal:** En la C.N.O, se relaciona con las siguientes ocupaciones: 3114 Veterinarios Y 2123 Expertos Agrícolas y Pecuarios, sin embargo dentro de estas ocupaciones el zootecnista se encuentra como una denominación.

La identificación de conocimientos, actividades, habilidades y actitudes que ganarán importancia se presentan según la desagregación de 11 ocupaciones analizadas por el observatorio laboral.

<b>Técnico en Ciencias Biológicas</b>	
Apoyan técnicamente a científicos, ingenieros y otros profesionales que trabajan en el campo de la agricultura, administración de recursos naturales, biología de plantas y animales, microbiología, biología molecular y celular y ciencias de la salud. Están empleados por laboratorios, fábricas de productos alimenticios, químicos y farmacéuticos, instituciones de salud, educativas y de investigación, empresas de consultoría ambiental y empresas de servicios (C.N.O)	
<b>Actividades que ganarán importancia.</b>	Apoyar la ejecución de procesos de investigación y desarrollo de metodologías. Controlar los niveles de consumo y utilización del agua.

	<p>Multiplicar microorganismos (bacterias ácido lácticas), conservación de los mismos.</p> <p>Diferenciar la calidad de la pradera y suplementar nutricionalmente.</p>
<b>Conocimiento que ganarán importancia.</b>	<p>Biología, ecología y demás áreas afines a la biotecnología.</p> <p>Análisis de los comportamientos de los microorganismos.</p> <p>Comprensión de lectura, escritura, matemática básica, tecnologías de información y comunicaciones, conceptos agronómicos. Conocimiento de B.PG (Buenas Prácticas Ganaderas)</p>
<b>Actitudes que ganarán importancia</b>	<p>Responsabilidad frente al trabajo.</p> <p>Trabajo en equipo conciencia ecológica.</p> <p>Capacidad de transferencia a los pequeños productos.</p>

<b>Técnicos Forestales y de Recursos Naturales</b>	
<p>Apoyan técnicamente en investigaciones forestales, conservación, protección y administración de recursos naturales. Están empleados por firmas consultoras ambientales, el gobierno y empresas forestales. (C.N.O)</p>	
<b>Actividades que ganarán importancia.</b>	<p>Controlar los niveles de consumo y utilización del agua.</p>
<b>Conocimiento que ganarán importancia.</b>	<p>Gestión ambiental, ciclo del agua, ecosistemas.</p> <p>Producción amigable con el medio ambiente.</p> <p>Instrucción en B.PG (Buenas Prácticas Ganaderas)</p>
<b>Habilidades que ganarán importancia</b>	<p>Manejo de TIC, maquinas manuales y tractores, cadena de frío, equipos de bombeo, riego y drenajes, técnica de ensilaje y técnicas agronómicas.</p>
<b>Actitudes que ganarán importancia</b>	<p>Responsabilidad frente al trabajo.</p> <p>Trabajo en equipo conciencia ecológica.</p> <p>Capacidad de adecuarse a los cambios.</p>

<b>Inspectores de Productos Agrícolas, Pecuarios y de Pesca</b>	
<p>Inspeccionan productos agropecuarios y de pesquería de conformidad a la producción prescrita, normas de almacenamiento y transporte. Están empleados por dependencias del gobierno y empresas de procesamiento y almacenamiento de alimentos. (C.N.O)</p>	
	<p>Multiplicar microorganismos (bacterias ácido lácticas), conservación de los mismos.</p>

<b>Actividades que ganarán importancia.</b>	Diferenciar la calidad de la pradera y suplementar nutricionalmente. Apoyar la ejecución de procesos de investigación aplicada. Manejar la fertilización de praderas con productos específicos y técnica apropiada.
<b>Conocimiento que ganarán importancia.</b>	Genero de bacterias acido- lácticas, programación de comportamientos en sustratos. Administración, Mercadeo, Zootecnia, Microbiología. Estadística, protocolos de laboratorio, interpretación de resultados. Comprensión de lectura, escritura, matemática básica, tecnología de comunicaciones, conceptos agronómicos.
<b>Habilidades que ganarán importancia</b>	Gestión humana. Análisis de la información. Implementación de elementos de ingeniería agrícola.
<b>Actitudes que ganarán importancia</b>	Sentido de la organización. Capacidad de comunicación. Capacidad de adecuación a los cambios.

<b>Supervisores de Procesamiento de Alimentos de Bebidas y Tabaco</b>	
Supervisan y coordinan las actividades de trabajadores que operan máquinas de procesamiento, empaque o clasificación de alimentos, bebidas y productos del tabaco. Están empleados por plantas procesadoras de frutas y verduras, carnes y pescados, productos lácteos, harineras, ingenios azucareros, cervecerías y otros establecimientos de procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco.	
<b>Actividades que ganarán importancia.</b>	Participar en la trazabilidad de los procesos de producción de derivados lácteos específicos.
<b>Conocimiento que ganarán importancia.</b>	Técnicos en materiales y equipos del sistema de control. Interpretación de resultados. Comprensión de lectura, escritura, matemática básica, tecnología de comunicaciones, conceptos agronómicos.
<b>Habilidades que ganarán importancia</b>	Análisis de la información. Implementación de elementos de ingeniería agrícola.
<b>Actitudes que ganarán importancia</b>	Sentido de la organización. Capacidad de comunicación. Capacidad de adecuación a los cambios. Trabajo en equipo. Compromiso social y ambiental en las actividades asociadas.

### 3. CONTEXTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES

En general el modelo de prospección del SENAI aplicado en Colombia en el sector lácteo el departamento de Antioquia consolida una serie de resultados obtenidos en las pesquisas del estado del arte del sector, aportes del panel de especialistas del municipio de la Unión (Antioquia), aplicación de la última ronda del cuestionario donde los expertos han alcanzado consenso, impactos ocupacionales con base en el panel de especialistas realizado en Medellín (Antioquia) para concluir en la Antena Temática.

#### Oferta educativa del SENA.

Por lo que se refiere a la oferta vigente del SENA a nivel nacional en formación técnica, tecnológica y operario corresponde a 7603 aprendices en formación relacionados con la red pecuaria, en el caso del departamento de Antioquia la oferta es de 530 aprendices en formación vigente para el año 2014:

REGIONAL ANTIOQUIA	
PROGRAMA DE FORMACIÓN.	NÚMERO DE APRENDICES
Tecnólogo en Control de calidad de alimentos.	21
Técnico en Mayordomía de empresas ganaderas.	95
Tecnólogo en Procesamiento de alimentos	167
Técnico en Procesamiento de Lácteos	104
Tecnólogo en Producción ganadera	143
<b>Total</b>	<b>530</b>

La oferta de formación del SENA, de acuerdo a los registros de aprendices en formación, se realiza en 22 de los 33 departamentos de Colombia, sin embargo el Departamento de Antioquia concentra el 7% del total de la oferta de la red pecuaria, después de departamento de la costa caribe Colombiana como Bolívar y Cesar, y la región de Cundinamarca.

Los datos del registro académico del SENA sugieren identificar la diferencias entre las regiones para determinar la pertinencia de la oferta de formación, en consecuencia los análisis de impactos ocupacionales se convierten en una herramienta básica en el marco de un sistema de monitoreo del entorno, factores de cambio, y construcción de posibles escenarios para el sector.

Un ejemplo de la pertinencia ocurre en el departamento de Cundinamarca se adelanta un trabajo de formación técnica y tecnológica con aprendices de origen rural, con el fin de responder a los relevos generacionales que demanda el sector agropecuario Colombiano.

“Herederos de tradición”<sup>17</sup> es el nombre de un programa diseñado por Alquería y que gracias al convenio con el SENA está formando aprendices de diferentes zonas del país, hijos de proveedores de Alquería los cuales se considera son los que reciben los conocimientos de generación en generación; legado de conocimientos y experiencias (prácticas ancestrales) negocios de tradición que no se deben dejar perder; ya que los jóvenes no quieren quedarse en el campo; surge la idea de rescatar jóvenes de las comunidades rurales que quieran ayudar al desarrollo de su región fortaleciendo sus capacidades para que sus proyectos de vida se queden en el campo.

El ejemplo citado evidencia las acciones articuladas de la entidad y el sector productivo en definitiva la implementación del modelo de prospección del SENA con un enfoque sistémico brindaría respuesta eficiente y oportuna con base en la construcción de futuros posibles.

*“La antena temática es el paso final del modelo, en el que se discuten todos los resultados obtenidos en las etapas anteriores, lo que permitirá la generación de recomendaciones para llevar a cabo acciones futuras de la formación profesional y actualización del recurso humano”* (SENAI, 2013) atendiendo estas consideraciones la contextualización de las 14 TEE y establece recomendaciones para la toma de decisiones de los actores involucrados.

## **CONTEXTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA LAS TEE (2015-2020)**

### **1. Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC´s**

**Contextualización:** la prospección tecnológica indica que la trazabilidad o rastreo del producto se refiere a la metodología que permite conocer la evolución histórica de la situación y trayectoria que ha seguido un producto o lote de productos a lo largo de la cadena alimentaria<sup>18</sup>.

Cabe considerar por otra parte que el desarrollo de la trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, deberá desarrollarse en una plataforma que permita conocer cada una de las características y necesidades dadas en el cumplimiento de protocolos nacionales e internacionales, sean estos esfuerzos generados desde el público o el privado.

#### **Recomendaciones.**

- Implementar en la formación profesional el desarrollo y diseño de software desde las áreas básicas programaciones para el sector lácteo que permita evidenciar problemáticas reales en la industria.

---

<sup>17</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=TtX0sAx1U4Q> recuperado 1/12/2014

<sup>18</sup> <http://www.fao.org/docs/eims/upload/5063/britz.pdf>

- Incluir la resolución de problemas convirtiéndolos en casos del ambiente formativo, ofreciendo soluciones de plataforma y formación reales para el sector lácteo.
- Fomentar en el proceso de formación por proyectos de técnicos y tecnólogos del área, donde cada uno de los mismos desagreguen problemáticas de región con respecto a los procesos de Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's incluso alianzas público-privadas.

## **2. Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación.**

**Contextualización:** la prospección tecnológica apuntó hacia la implementación en el periodo de los próximos 5 años de los sistemas de pastoreo soportado en herramientas tecnológicas. “Los métodos convencionales de manejo de sistemas ganaderos tradicionalmente han sido desarrollados por la experiencia de los mismos agricultores y sus trabajadores. Los avances generados desde el sistema de ciencia y tecnología no se han incorporado con facilidad a la agroindustria por múltiples razones, de tipo cultural, de disponibilidad de recursos, y por las características agro ecológicas no uniformes de las regiones productoras de carne y leche de Colombia”<sup>19</sup>.

### **Recomendaciones.**

- Ajustar los diseños curriculares de profesionales, tecnólogos y técnicos para aplicar tecnologías relacionadas con la agricultura de precisión y producción de praderas.
- Involucrar a los ganaderos en transferencias de conocimientos (demostraciones técnicas) para motivar la inversión en tecnologías.
- Perfilar ocupaciones o funciones para producir forrajes para nutrición animal, como alternativa del modelo de formación mecanicista industrial aún vigente en la educación y formación profesional.
- Implementar un monitoreo de la formación de operarios agrícolas y ganaderos para evitar sobrecostos de operación en el sector.

## **3. Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.**

---

<sup>19</sup> Revista Corpoica, Vol 6 N° 2 (Julio-Diciembre-2005)

**Contextualización:** la prospección tecnológica identificó las tecnologías relacionadas con procesos de agricultura, farmacia, ciencia de alimentos con una la probabilidad alta de ocurrencia en el periodo 2015-2020. Partiendo de lo anterior, se observa que el desarrollo de nuevas técnicas para realizar análisis de residuos en pesticidas le permitirán al país dar un paso adelante en procesos de diferenciación ante mercados mundiales de la industria láctea, elevando la competitividad y diferenciación en los productos y derivados.

Resulta asimismo interesante el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios que consumen los productos lácteos, e implementación de biosensores para detectar pesticidas, fungicidas, hormonas y antibióticos en leche fresca debido a la adopción de estas TEE.

### **Recomendaciones.**

- Capacitar ganaderos para evitar aplicaciones de pesticidas y hacer retiros requeridos para que el ganado pueda consumir el pasto.
- Intensificar la capacitación en monitoreo el empleo de pesticidas y las implicaciones en la salud humana y contaminación ambiental.
- Identificar redes institucionales que oferten servicios especializados en la detección y cuantificación de residuos pesticidas.
- Ajustar los diseños curriculares de profesionales, tecnólogos y técnicos para aplicar tecnologías relacionadas con buenas prácticas agrícolas.

#### **4. Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes por ejemplo (miniaturización de productos)**

**Contextualización:** los resultados de la prospección tecnológica indican la difusión de tecnologías focalizará esfuerzos en los consumidores “El marketing centrado en el Cliente, está centrado en sus expectativas y sus experiencias. Podemos decir que una empresa “orientada al Cliente” es la que se crea (y se adapta) alrededor de la experiencia del cliente y no sólo piensa en satisfacer alguna de sus necesidades. En otras palabras se trata de dedicar más recursos al análisis, innovación y mejora de la Experiencia del Consumidor”<sup>20</sup>. Muchas empresa Colombianas están colocando especial atención a este tema que conlleva a reconvertir su oferta de productos y servicios; es tal efecto que se observa en diferentes industrias de alimentos donde se ya no se oferta por paquetes completos de productos o litros de estos (embutidos, cárnicos, jugos de frutas, entre otros); reduciéndose a unidades más pequeñas e independientes de los grandes volúmenes (jugos en

---

<sup>20</sup> Tomado y adaptado de <http://www.marketing-manager.es/blog/48-marketing-centrado-en-el-cliente>

cajitas, leches condensadas en bolsitas, arequipes pequeños, salchichas en paquetes de una y dos unidades, entre otros); tema tendencial del mercadeo moderno.

### **Recomendaciones.**

- Actualizar los programas de formación que tienen impacto en el eslabón de la transformación, debido a la adopción de tecnologías que requiere el estudio y análisis de mercados.
- Identificar los procesos de formación a nivel tecnológico de mercadeo tendencial para encontrar el equilibrio entre las ventas y la rentabilidad del proceso.

### **5. Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos.**

**Contextualización:** los resultados de la prospección tecnológica en las fase de identificación confirma que actualmente la tecnología de ultra sónico (US)<sup>21</sup> aplicada en el procesamiento de alimentos está basado en la ventaja que representa sobre los procesos tradicionales, al reducir tiempos de proceso y mejorar atributos de calidad. Además es considerada una tecnología limpia y de gran potencial de aplicación en procesos como secado, congelado, descongelado, extracción, entre otros. No obstante uno de los factores críticos son los costos de adquisición de las tecnologías.

### **Recomendaciones.**

- Actualizar los programas en de formación que tienen impacto en el eslabón de la transformación, debido a la adopción de tecnologías.
- Profundizar en conocimiento como la física, la química, la biología, las matemáticas y demás relacionadas en los programas de ingenierías para complementar el perfil ocupacional en el eslabón de transformación.
- Documentar los procedimientos técnicos para el empleo adecuado de artefactos.

---

<sup>21</sup> Ashokkumar, Bhaskaracharya, Kentish, Lee, Palmer y Zisu (2009) The ultrasonic processing of dairy products – An overview. Dairy Sci. Technol. 90 (2010) 147–168 © INRA, EDP Sciences (Traducción Morales V)

## **6. Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético.**

**Contextualización:** el avance en prospectiva tecnológica indica resultados exitosos en la implementación del modelo en Colombia. Sin embargo es necesario generar un proceso de alistamiento de granjas modelo para hacer la transferencia tecnológica. En consecuencia se convierte en un reto para el sector lácteo para materializar en el corto plazo. Un riesgo identificado por los expertos es la existencia de intermediarios que limitan el ingreso de utilidades a las unidades productivas.

### **Recomendaciones.**

- Definir programas de acompañamiento a los ganaderos para mejorar el control del entorno productivo.
- Fundamentar los currículos con base en la función del empleo de registros productivos.
- Apropiar buenas prácticas en la región para implementar transferencia a través de los estudiantes de las Universidades y los Aprendices SENA.
- Fomentar la asociatividad que fundamenten los canales de distribución y comercialización con base en una anatomía apropiada de clúster.

## **7. Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes.**

**Contextualización:** "La importancia de La bioquímica en el área Industrial radica en que estudia y desarrolla las tecnologías tendientes a resolver problemas de estructura y funcionamiento de la materia viva, desde una perspectiva química biológica. Este aspecto cubre la formación en el campo de la fisiología animal y vegetal que le permite interpretar, a través de las ciencias exactas el funcionamiento de los procesos que regulan la vida normal y patológica, macro y microscópica. Así mismo el enfoque químico biológico adquirido da el conocimiento y la herramienta indispensable para desarrollar los procesos biotecnológicos actuales, en el área biomédica y de alimentos. (Vacunas, hormonas, mejoramiento de especies tanto vegetales como animales, etc.)<sup>22</sup>"

Bajo la introducción anterior la difusión en Colombia de las TEE debe cumplir con las exigencias ambientales, las cuales pueden ser institucionalizadas. En Antioquia es necesario sincronizar muy bien la edad de corte del pasto o maíz (estado fisiológico) y el proceso de ensilaje. Las zonas frías del departamento de Antioquia,

---

<sup>22</sup> <http://malouda-malouw.blogspot.com/2011/06/importancia-de-bioquimica-en>

donde está la mayor parte de la ganadería especializada en leche, tiene limitaciones climáticas y topográficas para mecanizar el corte y su posterior ensilaje.

### **Recomendaciones.**

- Fundamentar a los productores de silo, como resultado de un proceso de control del mismo y adecuaciones de mecanizado de corte estructurado en las limitaciones climáticas y topográficas de la región.
- Ajustar la estructura curricular para aquellos programas que se enfocan en la producción y eficiencia del campo y de los suministros para animales que componen las cadenas productivas.

### **8. Sistema de valoración productiva y genómica en productoras(Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto**

**Contextualización:** los resultados de prospección tecnológica registran aplicaciones presentes y futuras para distintos tipos de especies, según el organismo que se modifique y según también sea la ventaja que se pretenda obtener con ello. Resultan asimismo interesante otros grupos genéticos que mencionan los expertos como el Blanco Orejinegro, Hartón, Gyr. Colombia debe prepararse institucionalmente para implementar las TEE, por lo tanto debe consolidarse un programa oficial de control lechero.

### **Recomendaciones.**

- Extender acciones de formación para los productores.
- Estructurar componentes en el diseño curricular con énfasis en productividad animal.
- La formación técnica y tecnológica debe conservar su aplicación al capo de acción empresarial.
- Definir programas oficiales de control genético, soportado en pruebas progenie y organización de individuos con mérito genético.

### **9. Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.**

**Contextualización:** los hallazgos en prospectiva tecnológica conducen a la diversificación de los productos, innovación y preparación de los mercados

potenciales para evitar sobrecostos. Las propiedades funcionales que modifican texturas y la viscosidad en alimentos - el ingreso de productos innovadores de otras marcas, presentaciones y propiedades funcionales nutricionalmente, la industria nacional se verá forzada a suplir esta variada demanda y a ofertar nuevas y potenciales alternativas para el consumo diario<sup>23</sup>.

Entre los funcionales lácteos, por probióticos se hace referencia a aquellos microorganismos vivos que, administrados en cantidades adecuadas, ofrecen beneficios para la salud del consumidor, favoreciendo funciones inmunológicas, digestivas y respiratorias. Para ilustrar esto se referencia la recomendación de los expertos "Diversificar productos y alternativas en productos funcionales y beneficios para diferentes grupos de la población. No solo pensar en quienes tiene poder adquisitivo sino en el desarrollo de productos que mejoren las condiciones tradicionales de poblaciones vulnerables con apoyo de programas nacionales como Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF".

### **Recomendaciones.**

- Estimar las funciones y ocupaciones con actividades y conocimientos relacionados con el desarrollo de productos funcionales a partir de subproductos de ultrapasteurización.
- Intensificar la capacitación de los profesionales vinculados con los proveedores de servicios (subcontratistas).

## **CONTEXTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA LAS TEE (2021-2026)**

### **1. Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética).**

**Contextualización:** los resultados de prospección tecnológica en integración genética tendrán difusión probablemente en el periodo del 2021- 2026, Mojica (2007) define la genética como un factor clave de desarrollo en los eslabones de la cadena.

"Actualmente, la investigación mundial en la academia se está desarrollando en dos grandes ámbitos que son el manejo de la leche y la nutrición animal...La investigación en nutrición animal se encamina hacia los temas siguientes: \*Ganadería Lechera (dairy cattle) Se refiere a la manera como está organizado el hato o la explotación ganadera. \*Genética del Ganado (genetic cattle)" Mojica

---

<sup>23</sup> Almario, Mojica, Cuellar, Mejia (2013) Nuevas Tecnologías de derivados lácteos. Superintendencia de Industria y Comercio Colombia, Pontificia Universidad Javeriana.

(2007)<sup>24</sup>. Hoy se sabe que cada factor dentro de la cadena productiva juega un papel fundamental para su eficiencia y eficacia, es por ello que dentro del marco de la ganadería la identificación de biotipos que sean resistentes a los agentes patógenos permite asegurar niveles de producción satisfactorios y con las calidades que nos aseguran ser competitivos.

### **Recomendaciones.**

- Ajustar algunas funciones del perfil ocupacional de los trabajadores pecuarios, asimismo los químicos y biólogos.
- Ofrecer cursos de formación continua en alianza con al empresas y productores.
- Articular esfuerzos institucionales orientados al manejo de genética de biotipos resistentes.

## **2. Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes.**

**Contextualización:** los hallazgos en prospección tecnológica apuntan a concentrar los esfuerzos en establecimientos de sistemas de trazabilidad de los productos alimenticios, “Los cambios químicos que se presentan en la masa forrajera durante la fase anaeróbica del proceso son originados por microorganismos, los cuales pueden originar tres tipos de fermentación anaeróbica: acética, láctica y butírica siendo láctica la fermentación ideal para el proceso de ensilaje. Los principales géneros de bacterias ácido lácticas responsables de la fermentación en ensilajes son: Lactobacillus, Pediococcus, Enterococcus y Leuconostoc”<sup>25</sup>.

Esto implica la modernización de las ganaderías con los respectivos programas sanitarios, como hatos libres de tuberculosis, brucelosis, aftosa... no obstante la trazabilidad presenta barreras por la ausencia de registro de predios y la aplicación sistemática de información, se espera que el 3er Censo Nacional Agropecuario brinde respuesta a estas necesidades.

### **Recomendaciones.**

---

<sup>24</sup> Mojica (2007) Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana” Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colciencias, Universidad Externado de Colombia.

<sup>25</sup>Matta L (2005) Estrategias modernas para conservación de forrajes en sistemas de producción bovina tropical.

- Actualizar los diseños de programas directamente relacionados con los productores agropecuarios, agricultores y administradores agropecuarios.
- Ofrecer cursos de formación continua en alianza con al empresas y productores.
- Focalizar los avances en investigación en el campo y en ecología de microorganismos.
- Incluir competencias asociadas a decisiones medio ambientales sustentables, toda vez que el suero pasa a ser un pilar de negocio quesero.

### **3. Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo.**

**Contextualización:** la prospección tecnológica apuntó hacia la divulgación e implementación del uso de la tecnología. La denominación de origen es un tipo de indicación geográfica aplicada a un producto agrícola o alimenticio cuya calidad o características se deben fundamentar y exclusivamente al medio geográfico con las características del departamento de Antioquia. La denominación de origen tenderá cambiar el modelo homogéneo de la cadena láctea.

#### **Recomendaciones.**

- Intensificar los programa de tecnólogos relacionados con la agro-industria y alimentación.
- Ofertar cursos de formación continua en alianza con al empresas y productores.
- Focalizar los avances en investigación en el campo y en ecología de microorganismos.

### **4. Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.**

**Contextualización:** la prospección tecnológica apunta hacia a divulgación del uso de la tecnología con las exigencias ambientales. El sector debe comprometerse con los conceptos de protección del medio ambiente, desde el diseño, desarrollo e implantación de retos en la producción láctea.

Existe suficiente conocimiento “-se requiere cambios profundos en toda la cadena, desde la producción, la conducción, proceso y distribución. En el sector primario la elevada dependencia de fertilizantes y alimentos concentrados genera una huella de carbono elevada y debe cambiarse para poder compensar lo que se emite en el transporte de materias primas y

productos procesados en la industria. En los procesos industriales es urgente realizar cambios tecnológicos, de igual manera en los empaques-”

En algunos países se mide la cantidad de dióxido de carbono por tonelada de producto elaborado, y toma en consideración todos los componentes de la cadena de valor (producción primaria, industria, distribución y comercialización). Operativamente, el indicador contempla metas de emisión y su reducción gradual.

### **Recomendaciones.**

- Analizar el plan curricular con el fin de incorporar el manejo de fertilización de praderas y competencias blandas orientadas a la responsabilidad social.
- Ampliar el uso de tecnologías y metodologías para la medición de huella de carbono en el diseño curricular que den respuesta anticipada a las TEE.
- Capacitar a los productores en técnicas para la reducción de liberación de gases invernadero.
- Intensificar la investigación básica y aplicada al proceso digestivo del rumen, con énfasis en microbiología, con el objeto de divulgar la publicación en el gremio.

### **5. Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea**

**Contextualización:** la prospección tecnológica identifico probabilidad de ocurrencia concentrada en los periodos (2015-2020) y (2021-2026), sin embargo hallazgos en prospección tecnológica apuntan a concentrar los esfuerzos en establecimientos de sistemas de trazabilidad de los productos alimenticios, “Los cambios químicos que se presentan en la masa forrajera durante la fase anaeróbica del proceso son originados por microorganismos, los cuales pueden originar tres tipos de fermentación anaeróbica: acética, láctica y butírica siendo láctica la fermentación ideal para el proceso de ensilaje. Los principales géneros de bacterias ácido lácticas responsables de la fermentación en ensilajes son: Lactobacillus, Pediococcus, Enterococcus y Leuconostoc”<sup>26</sup>.

Las recomendaciones de los expertos sugieren que han implementado algunas iniciativas para la racionalización del uso del agua, sin embargo deben

---

<sup>26</sup>Matta L (2005) Estrategias modernas para conservación de forrajes en sistemas de producción bovina tropical.

implementarse un sistema que involucre los pequeños productores y la industria para gestionar de manera integral la problemática ambiental.

### **Recomendaciones.**

- Actualizar los diseños de programas directamente relacionados con los productores agropecuarios, agricultores y administradores agropecuarios. .
- Ofrecer cursos de formación continua en alianza con al empresas y productores.
- Focalizar los avances en investigación en el campo y en ecología de microorganismos.

## **PLAN DE ACCIÓN ESTRATÉGICA - COLOMBIA.**

La selección de la cadena láctea en el departamento de Antioquia (Colombia) para el primer estudio de implementación del modelo de prospección del SENAI confirma el potencial de crecimiento productivo del sector lácteo, agregando valor, y aporte al desarrollo social y regional, contribuyendo a identificar patrones de innovación tecnológica e institucional relevantes para orientar la estrategia futura del sector.

Los aportes de los expertos evidencia el compromiso de las partes interesadas en la construcción del futuro del sector lácteo, en particular a través de la gobernanza y estructuración de nuevas agendas departamentales para responder a la difusión tecnológica de las TEE.

Sobre las bases de las ideas expuestas el Servicio Nacional de Aprendizaje recomienda para el 2015 diseñar una agenda de divulgación de la experiencia en el departamento de Antioquia que convoca inicialmente al equipo ejecutor y consultivo para definir rutas de intervención articuladas institucionalmente. Los expertos opinan que “los agentes prioritarios son aquellos que dan valor agregado a la producción primaria, y la industria” por consiguiente es necesario conceptuar el clúster del sector lácteo que evidencie el trabajo cooperativo y mejore los flujos de actividades y la competitividad en el sector.

El sector requiere llevar a cabo transferencias a través de redes que incorporen la prácticas exitosas internacionales, en un esquema de cooperación de las diferentes entidades, asimismo fortalecer proyectos precursores del posicionamiento del sector en Colombia.

## Anexo metodológico Modelo de Prospección SENAI (Brasil) transferencia para Colombia.



### PROSPECCIÓN EN EL SUBSECTOR LÁCTEO COLOMBIANO DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.

El propósito central de este Anexo Metodológico es compartir la experiencia del SENAI en la Implementación de Modelo SENAI de Prospectiva, de tal forma que quienes se interesen en hacer una nueva aplicación, conozcan un antecedente en el que se puedan apoyar para no repetir equivocaciones u orientar decisiones a la hora de enfrentar algunos de los retos e interrogantes que surgen en el transcurso de la actividades que contempla. Esto significa que se hizo énfasis en los aspectos críticos, aquellos que exigieron mayor dedicación y algunas sugerencias en momentos específicos del proceso seguido.

Después de diez (10) meses de trabajo consecutivo, podemos decir que es posible hacer prospectiva tecnológica con enfoque sectorial y aplicada a contextos específicos para los destinos de la formación profesional; sin embargo, también es prudente advertir que la Metodología es exigente, particularmente en la conformación adecuada del Equipo Ejecutor o Investigador, la identificación más correcta posible del equipo de especialistas, el diseño de los Instrumentos para cada una de las Rondas Delphi y los informes de Retroalimentación correspondientes. Ahora bien, la Metodología SENAI no hace explícito el uso de la Vigilancia Tecnológica - VT en la determinación de las Tecnologías Específicas Emergentes - TEE, pero es necesario relevarlo o explicitarlo en razón al valor que esta actividad tiene en la fundamentación de la Etapa de Prospectiva Tecnológica, así que este y otros aspectos constituyen adaptaciones al Modelo transferido.

También es importante tener en cuenta la gobernanza en este tipos de estudios, debido a los roles y funciones de los miembros, al respaldo de la alta Dirección, al liderazgo y la capacidad de convocatoria, entre otros.

El anexo contiene la delimitación el alcance de la Transferencia recibida por el SENAI y de la aplicación al Sector Lácteo en Antioquia, luego recorre las etapas de la Implementación, comenzando por la Prospectiva Tecnológica, pasando por la Identificación de los Impactos Ocupacionales y cerrando con las recomendaciones para la Formación Profesional.

#### El alcance de la transferencia del modelo SENAI

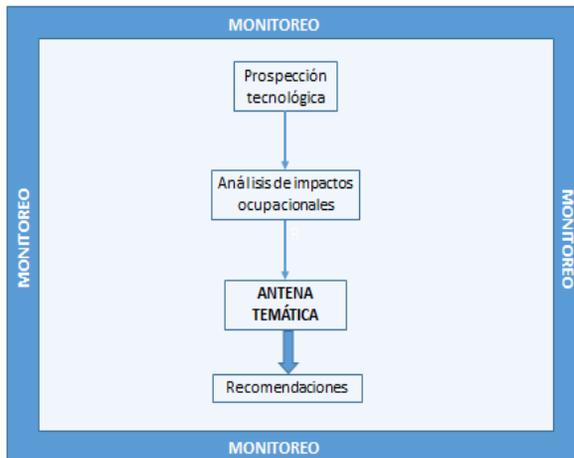
El Modelo completo integra un conjunto amplio de actividades identificadas de manera general en el punto anterior, que debe complementarse con la construcción de escenarios, como parte de la evolución reciente del Modelo.

Sin embargo, el proceso de transferencia se restringió a las siguientes etapas, en la medida en que constituyen el eje principal del Modelo y ofrecen una mayor posibilidad para ser concretadas a partir de las acciones de transferencia e implementación.

## Etapas y herramientas:

- Prospectiva tecnológica,
  - Mediante la herramienta Delphi y el Panel de Especialistas.
- Impactos ocupacionales
  - Mediante Panel de Especialistas.
- Recomendaciones para las Instituciones de Formación Profesional - IFP
  - Mediante Panel de Especialistas.

**Gráfico 1**  
**Flujo Actividades Modelo SENAI de**  
**Prospección Transferidas**



Fuente: UNIEPRO/SENAI-DN

## El Alcance de la Implementación del Modelo al Sector Lácteo Antioqueño

La determinación del alcance temático y geográfico, constituye un aspecto importante, a la hora de pensar en lograr resultados de calidad, profundidad y respaldo técnico. Así que en la medida en que se apropia y se contextualiza la Metodología, es recomendable acotar hasta mantener cierto control del proceso y contemplar en lo posible capítulos o fases mismo.

En Colombia el ejercicio se pensó originalmente para la totalidad de los eslabones de la cadena láctea y las seis (6) cuencas lecheras del país, pero en el transcurso del proyecto se reconocieron las limitaciones hasta lograr concentrar los esfuerzos en la cuenca lechera del Departamento de Antioquia, ubicado en el noroccidente de Colombia, manteniendo la idea de la cadena en su conjunto.

También se evidenciaron las presiones de ciertos miembros del Comité Ejecutor o de Investigación por determinar la magnitud del estudio, según incentivos e intereses representados, pero debe haber espacios para reflexionar sobre las implicaciones de pretender estudios de carácter nacional.

## Los tiempos del Proyecto Ejecutado por el SENA

Cerca de diez (10) meses de trabajo, distribuidos de la siguiente forma: cerca de tres (3) dedicados a la conformación del Equipo Ejecutor y cerca de cuatro (4) para tener el grupo de expertos identificado (finales de julio), al quinto mes se realizó el primer Panel de Expertos, agosto (20) con el propósito de avanzar en la identificación de tecnologías del sector, la primera y segunda Ronda Delphi al octavo (8) mes (4 a 7 de noviembre y 18 a 21 de noviembre), al noveno (9 mes) se realizamos el segundo panel de especialistas (1 de diciembre) y el 12 de diciembre fue remitido el Informe final a la OIT/Cinterfor. Estas últimas fechas muestran la carrera maratónica en la que nos vimos para cumplir con los tiempos acordados para la terminación de este trabajo.

Detallar el itinerario utilizado por el SENA tiene sentido en la medida en que las experiencias futuras puedan acotar los tiempos, particularmente en las actividades asociadas a la definición del recurso humano del Proyecto.

## ETAPAS DEL MODELO IMPLEMENTADAS

### 1. PROSPECTIVA TECNOLÓGICA

#### Estado del Arte

Los estados del arte identifican tendencias y factores de cambio, cuya interpretación se extrae de la información existente<sup>27</sup>. Para esto se realizó una consulta amplia fuentes secundarias y se complementó con los resultados del primer panel de especialista que comentaremos a continuación

#### El recurso humano y los equipos de trabajo

#### La conformación de un Equipo Ejecutor - EE o de Investigación

La capacidad técnica de este equipo es fundamental en la implementación de la metodología, particularmente en relación

con las decisiones que se adopten y la validación de los avances del proyecto en cada una de sus etapas. En el caso de Colombia hay que decir, que el Equipo Ejecutor resultó ser, más bien un Equipo Consultivo y lo fuimos estableciendo en razón a la ausencia de respuestas en la definición de las Tecnologías Específicas Emergentes - TEE. Así las cosas, con el Equipo Ejecutor, solamente se lograron concretar los criterios y la selección de los especialistas.

En razón a esto, el equipo técnico del SENA determinó suspender la convocatoria a las sesiones de validación con el Equipo Ejecutor y asumió el desarrollo de las actividades para la culminación del estudio.

A pesar de lo anterior, la idea de instalar el Equipo Ejecutor con intervención del Director General de SENA rindió sus frutos, entre otros, mantuvo el interés y la permanencia del EE, así que convocar a sus miembros no fue un problema.

#### Programación de Actividades



<sup>27</sup> Universidad del Valle – Facultad de Ciencias de la Administración. Modelo de Prospectiva y

Vigilancia Tecnológica del SENA para la respuesta institucional de formación. Abril de 2010.

## Criterios de selección e identificación de los expertos

También resulta clave, identificar un equipo adecuado de especialista y para esos se requiere más de una sesión de trabajo del EE, una para la determinación de los criterios (prestancia o reconocimiento, producción académica o desarrollo de proyectos para la cadena o el clúster, experiencia) y otra para la identificación y el escogimiento. La idea de que sea un grupo heterogéneo (académicos e investigadores, productores, transformadores, entre otros) enriquece el estudio en razón a la diversidad miradas en sus fuentes de incentivos.

Tratándose de una los aspectos críticos de la implementación de la Metodología se destinaron tres sesiones de trabajo para definición de criterio e identificación de los expertos.

## Identificación de Tecnologías

### **Panel Especialista en aproximación a la situación y perspectiva del sector desde el punto de vista tecnológico**

El primer panel fue convocado en el municipio La Unión en el Oriente Antioqueño, para discutir alrededor de dos interrogantes:

*¿Cuáles son las tendencias tecnológicas que se están implementando en el sector lácteo?*

*¿Cómo se visualiza tecnológicamente el sector en los próximos 5 y 10 años?*

Se trata de una actividad de carácter exploratorio que apoya la formulación de las preguntas de investigación a realizar en las rondas Delphi, con las que se

busca indagar por la probabilidad de que se difundan determinadas tecnologías, constituye además un punto de partida en la identificación de tendencias tecnológicas para los siguientes 5 y 10 años.

El moderador es el encargado de asignar la palabra y controlar el tiempo de intervención de los expertos. Una vez realizada la pregunta, cada uno de los expertos tienen 10 minutos para responder y posteriormente cuentan con cinco minutos más para ampliar sus respuestas. El moderador debe orientar la discusión hacia la respuesta de las preguntas enfocándose en las tendencias.

De esta actividad es importante resaltar el conocimiento experto puesto en contexto y en perspectiva sobre las tendencias tecnológicas y las problemáticas con mayor fuerza identificadas para el sector lácteo.

## **Tendencias Tecnológicas a partir de Vigilancia Tecnológica - VT**

Frente a la restricción de tener un análisis propio de VT y en el marco de la aplicación del Modelo SENAI de Prospección, se hizo necesario recurrir a pesquisas en la web, que condujeron a dos estudios de VT en Colombia que se fueron constituyendo en una base importante en la identificación de las tendencias tecnológicas, a pesar de haber sido desarrollados con propósitos específicos. El primero, *“pretende fortalecer el direccionamiento estratégico como insumo de conocimiento para la formulación de la agenda de investigación, teniendo en cuenta las principales tendencias y actores líderes, para identificar las principales demandas definidas por las necesidades de investigación que se dan al interior de las distintas cadenas productivas, con el fin de dar soluciones tecnológicas precisas a*

través de proyectos y estrategias de carácter prospectivo<sup>28</sup>.

La construcción de una agenda de investigación tiene como propósito la identificación de la problemática presente en la cadena productiva, con la consecuente determinación de las demandas de tipo tecnológico y no tecnológico que deben ser abordadas por los actores de la cadena para mejorar su competitividad. Las demandas tecnológicas, según Lima, Castro, Mengo, Medina, Maestrey, Trujillo y Alfaro (2001), corresponden a factores de naturaleza tecnológica que limitan el desempeño y restringen el alcance de mejores niveles de eficiencia a partir del uso y explotación de la variable tecnológica<sup>29</sup>.

El segundo, fue el Boletín Tecnológico producido por el Grupo de Patentes de la Superintendencia de Industria y Comercio sobre Nueva Tecnologías en derivados lácteos publicado en diciembre de 2013.

Estas fuentes fueron sufriendo algunos vacíos en materia de VT y abrieron camino a otras consultas, sin embargo se recomienda tener un equipo de personas realizando de manera permanente estas labores con protocolos adecuados que permitan establecer las trayectorias de las tecnologías.

### El Método Delphi<sup>30</sup>

Se basa en el principio de la inteligencia colectiva, que trata de lograr un consenso de opiniones expresadas de forma individual por un grupo de personas seleccionadas cuidadosamente como

expertos calificados en torno al tema, por medio de la iteración sucesiva de un cuestionario retroalimentado de los resultados promedio de la ronda anterior, con la aplicación de cálculos estadísticos.

Las principales características del método están dadas por: el anonimato de los participantes (excepto el investigador); iteración (manejar tantas rondas como sean necesarias); retroalimentación (feedback) controlada, sin presiones para la conformidad; respuesta de grupo en forma estadística (el grado de consenso se procesa por medio de técnicas estadísticas) y justificación de respuestas (discrepancias/consenso).

### Identificación de Tecnologías Emergentes Específicas (TEE).

Para Caruso (2004) “El concepto clave de la investigación es la tecnología emergente específica que denota tecnologías en desarrollo pre comercial, recientemente introducidas en el mercado, pero aún poco utilizadas (velocidad de difusión inferior al 10%) se trata de una relación de innovaciones técnicamente viables para introducirse en un horizonte temporal de (5 a 10 años)”

En esta fase el equipo SENA consolidó la información más relevante y diseñó una lista de probables tecnologías emergentes, resultado de correlacionar fuentes secundarias y las fuentes primarias, estas últimas corresponden al panel de especialistas realizado en el municipio de la Unión – Antioquia

<sup>28</sup> Alexis Morales Castañeda, Diego Hernando Flores M., Claudia Patricia Uribe. *Tendencias de Investigación Básica y Desarrollo Tecnológico de Cadenas Productivas, Cartilla No.1. Siembra - Observatorio del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial, SNCTA. Abril de 2013.*

<sup>29</sup> Oscar Fernando Castellanos Domínguez Diana Cristina Ramírez Martínez. *Competitividad Apropriación y mecanismos para su fortalecimiento. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de*

*Agronomía, Facultad de Ciencias Económicas y Facultad de Ingeniería. Programa interdisciplinario de Investigación en Gestión, Productividad y Competitividad, Bio Gestión. Bogotá, D. C. Colombia, 2013.*

<sup>30</sup> Marisol Carreño Jaimes. *El Método Delphi: cuando dos cabezas piensan más que una en el desarrollo de guías de práctica clínica.. Rev. Colomb. Psiquiat., vol. 38 /No.1 / 2009.*

## Diseño del cuestionario para la primera Ronda Delphi.

Fue estructurado de la siguiente forma:

1. Presentación y saludo de bienvenida.
2. Definición de tecnología emergente específica.
3. Definición de tiempo estimado para la materialización de las tecnologías emergentes específicas.
4. Enunciado de cada tecnología emergente específica.
5. Nivel de conocimiento de la tecnología emergente específica (Autoevaluación del experto).
  - 5.1 Pregunta tipo selección múltiple, única respuesta.
6. Probabilidad de ocurrencia de las tecnologías emergentes específicas.
  - 6.1 Pregunta tipo selección múltiple, única respuesta.
7. Variables impactadas por la materialización de las tecnologías emergentes específicas.
  - 7.1 Pregunta tipo selección múltiple, múltiple respuesta.
8. Recomendaciones.
  - 8.1 Pregunta abierta.

Ver cuestionario Anexo 5

Esta herramienta fue diseñada por el Equipo Ejecutor interno SENA, tomando en cuenta las tecnologías de mayor influencia identificadas a través del panel especialistas, las pesquisas de fuentes secundarias, conferencias y eventos especializados, entre otros. Adicionalmente se incluyó un espacio de respuesta para una pregunta abierta que indagó por los factores que podrían explicar la ocurrencia o no de cada una de las 26 TEE identificadas y las recomendaciones correspondientes.

La preparación del cuestionario incluyó la invitación personalizada a los 55 expertos

seleccionados, con la justificación del estudio, e importancia de la participación de reconocidos expertos en el sector. Ver carta de invitación Anexo 4

Con el fin de facilitar la captura de las respuestas el cuestionario se dispuso en la web para ser respondido durante la primera semana del mes de noviembre 2014.

## Mejora en la aplicación del análisis Delphi.

En la aplicación de los cuestionarios Delphi Pio (2011) se han identificado algunos puntos críticos en el método Delphi, sin embargo es importante resaltar que el componente estadístico que prevalece en los estudios son la moda y la mediana.

Para (Rowe y Wright, 1999) citados por Pio (2011) una de las principales preocupaciones de la mayoría de los investigadores es la capacidad técnica Delphi en el tratamientos de opiniones, adicionalmente en opinión de los críticos, primeramente se debe procurar entender todas las interacciones posibles. La aplicación de la metodología en Colombia señala la ausencia de un indicador más riguroso en los resultados de la primera ronda, por lo tanto la sumatoria y selección de la moda son ambiguos para determinar con precisión las probabilidades de ocurrencia de las tecnologías emergentes específicas y definir la segunda aplicación del cuestionario.

Con el fin de mitigar sesgos en el análisis de los datos e implementar un procedimiento para comparar el nivel de conocimiento de los expertos y las respuestas de la probabilidad de ocurrencia, el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA incorporó el análisis de certidumbre de los expertos para aumentar el nivel de precisión de los resultados obtenidos. Una vez obtenidos



**Moda:** 152

**Nivel de certidumbre de los expertos:**  $(\text{Moda} * 100) / \sum (\text{conocimientos} * \text{distribución de respuestas})$

$$\text{Certidumbre de los expertos} = \frac{152 * 100}{314} = 48,4$$

La TEE: Sistema de valoración productiva y genómica en productoras (Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto.

Presenta una moda de 152 y nivel de certidumbre de 48,4 en la probabilidad de ocurrencia entre los años 2015 -2020. Este análisis debe hacerse con cada una de las TEE seleccionadas para definir el cuestionario de la segunda ronda Delphi.

En la segunda ronda es necesario comunicar formalmente a los expertos los resultados de la primera consulta, adicionalmente se invita a participar en la segunda ronda, por consiguiente es procedente indicar la estructura acotada y resaltar el propósito del ejercicio en esta fase que consiste en invitar a los expertos a reflexionar sobre los valores del grupo y se recomienda seleccionar de nuevo el años de materialización de la TEE o modificar la selección comentando los argumentos.  
Anexo 6

Para Colombia fue necesario acotar a 16 TEE consultadas en la segunda ronda, una vez realizado el análisis de porcentaje de certidumbre de los expertos. Los resultados de la segunda ronda reciben el mismo análisis de la primera ronda, y se concluye consensos en las probabilidades de materialización de cada TEE.

## 2. ANALISIS DE IMPACTOS OCUPACIONALES

Es un paso posterior a la prospección tecnológica y tiene como objetivo establecer los posibles cambios en los perfiles ocupacionales.

### Panel de Especialistas

Esta reunión se llevó a cabo en la Regional del SENA en el Departamento de Antioquia y tuvo como objetivos:

Dar a conocer los resultados de la fase de prospectiva tecnológica, la cual constituye el fundamento para Identificar posibles cambios en los perfiles ocupacionales y las necesidades o ajustes en la oferta formativa con base en la Metodología de Prospección implementada en el subsector lácteo del departamento de Antioquia.

## 3. RECOMENDACIONES

Este es el paso final en la implementación del Modelo, allí se discuten todos los resultados en sus etapas correspondientes, destinados a la fundamentación en la toma de decisiones sobre la Formación Profesional y la actualización del recurso humano.

Se recomienda cerrar con un plan de acción posterior con los actores, que constituya el aporte al desarrollo social y regional, contribuyendo a identificar patrones de innovación tecnológica e institucional relevantes para orientar la estrategia futura del sector.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexis Morales Castañeda, Diego Hernando Flores M., Claudia Patricia Uribe. Tendencias de Investigación Básica y Desarrollo Tecnológico de Cadenas Productivas, Cartilla No.1. Siembra - Observatorio del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial, SNCTA. Abril de 2013.
- Almario, Mojica, Cuellar, Mejia (2013) Nuevas Tecnologías de derivados lácteos. Superintendencia de Industria y Comercio Colombia, Pontificia Universidad Javeriana.
- Areiza, angélica Maria y Jaramillo Alejandra Rosalía (2013). Análisis del Mercado de la Leche y Derivados Lácteos en Colombia. Bogotá: Superintendencia de Industria y Comercio.
- Ashokkumar, Bhaskaracharya, Kentish, Lee, Palmer y Zisu (2009) The ultrasonic processing of dairy products – An overview. Dairy Sci. Technol. 90 (2010) 147–168 © INRA, EDP Sciences (Traducción Morales V)
- CAF - Programa de Apoyo a la Competitividad de la Vicepresidencia de Estrategias de Desarrollo. Construyendo el futuro. Programa colombiano de Prospectiva Tecnológica e Industrial, 2004.
- Catalina Vergara Emiliani. La importancia de las 5TA C del Mercadeo. Plugyourbrand. Congreso Asoleche, Agosto de 2014.
- Centro de Servicios para la Capacitación Laboral y el Desarrollo - CAPLAB, Convenio Andrés Bello, Instituto de Transferencia de Tecnologías Apropiables para Sectores Marginales - ITACAB. Estudio Prospectivo de la Formación para el Trabajo Productivo y Competitivo en el Perú al 2020. Escenarios y marco de acción Estratégico, Lima 2009.
- Centro Virtual de negocios (2014). Comportamiento en el comercio exterior del Sector Lácteo Colombiano
- Cruz, Luis Antonio y Bastos Paulo (2004) Modelo SENAI de prospecção: documento Metodológico. Montevideo: CINTERFOR/OIT
- FEPALE. Federación Panamericana de Lechería (2008). Declaración "la leche como alimento básico para la Salud Humana. México: 16ª Asamblea General.
- Gobernación de Antioquia, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Política del Sector Lácteo en Antioquia, junio de 2012.

- Godet Michel (2009) La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios, Cuadernos Lipsor. Ediciones Dunod. París.
- Godet, Michel (1993) De la anticipación a la acción, manual de prospectiva y estrategia. Marcombo editores. Barcelona.
- Halal William; Kull Michael y Leftmann Ann (2000). "The George Washington University Forescast of Emerging Technologies: a continuous assessment of technology revolution", en The Futurist.
- León, Pabón, Carulla (2011) Pasture traits and conjugated linoleic acid (CLA) content in milk. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. N° 24:63-73 <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v24n1/v24n1a09.pdf>
- Marisol Carreño Jaimes. El Método Delphi: cuando dos cabezas piensan más que una en el desarrollo de guías de práctica clínica. Rev. Colomb. Psiquiat., vol. 38 /No.1 / 2009.
- Martínez Covalada, H. (2006). La cadena de lácteos en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Matta L (2005) Estrategias modernas para conservación de forrajes en sistemas de producción bovina tropical.
- MINAGRICULTURA (2014). Sistema de información de gestión y desempeño de organizaciones de cadenas- MINAGRICULTURA.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2010). Leche. Boletín de análisis por producto No 6. Dirección de Política Sectorial- Grupo de Análisis Sectorial
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Proyecto Transición de la Agricultura, 2007.
- Observatorio Agrocadenas (2005). La competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- OCDE/CEPAL. Perspectivas económicas de América Latina 2013: Políticas de Pymes para el cambio Estructural, 2013.
- OIT/Cinterfor. Anticipación de las competencias profesionales. Transferencia del Modelo SENAI de Prospectiva. Montevideo, 2013.

- Ortega Felix (2008) El método Delphi en Ciencias Sociales. Revista EAN número 64 Sep- Oct
- Oscar Fernando Castellanos Domínguez Diana Cristina Ramírez Martínez. Editores y coautores. Competitividad Apropiación y mecanismos para su fortalecimiento. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias Económicas y Facultad de Ingeniería. Programa interdisciplinario de Investigación en Gestión, Productividad y Competitividad, Bio Gestión. Bogotá, D. C. Colombia, 2013.
- Pio Marcello (2011) Modelo SENAI de Prospección - Método Delphi. CNI-SENAI (Brasilia)
- PROEXPORT (2011) cartilla Sector Lácteo en Colombia. Promoción de turismo, inversión y exportaciones
- Revista Corpoica, Vol 6 N° 2 (Julio-Diciembre-2005)
- Superintendencia de Industria y Comercio - Grupo de Patentes. Nueva tecnologías en derivados lácteos- Boletín Tecnológico. Diciembre de 2013.
- UNAD (2014) 90011/leccin\_\_8\_la\_leche\_en\_el\_contexto\_naci
- UNAGA (2014). Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino. <http://www.unaga.org.co/index.php/es/prensa/comunicados-de-prensa/105-vacas-colombianas-sacan-la-cedula>
- Bioquimica <http://malouda-malouw.blogspot.com/2011/06/importancia-de-bioquimica-en>
- CON LUPA (2012). <http://www.traslacoladelarata.com/2012/11/12/costos-de-produccion-estan-asfixiando-al-sector-lechero-en-antioquia/>
- CONVET (2014) Laboratorios Análisis Veterinarios. <http://www.convnet.net/es/control-de-qualitat/analisi-quimica/analisi-via-nir>
- DANE (2014) <https://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>
- FAO <http://www.fao.org/docs/eims/upload/5063/britz.pdf>
- FEDEGAN (2014). <http://www.fedegan.org.co/programas/ganaderia-colombiana-sostenible>.
- Herederos de Tradición <https://www.youtube.com/watch?v=TtX0sAx1U4Q> recuperado 1/12/2014

- Marketing <http://www.marketing-manager.es/blog/48-marketing-centrado-en-el-cliente>
- Observatorio Laboral <http://observatorio.sena.edu.co/BDcno/cnoBD.html>
- Tendencias y Tecnologías (2011). <http://tendenciasytecnologiasdeti.blogspot.com/2011/10/tendencias-tecnologicas.html>.
- Universidad del Valle - Facultad de Ciencias de la Administración. Modelo de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica del SENA para la respuesta institucional de formación, Abril de 2010.

ANEXO 1



51010-

Medellín,

Doctor

XXXXXXXXXX XXXXX XXXXXX

Entidad participante del grupo ejecutivo.

Dependencia.

Asunto: Panel Prospectiva Sector Lácteo  
Antioquia.

Respetado Doctor Henao:

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, conjuntamente con los Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, Industria, Comercio y Turismo – MICT - Programa de Transformación Productiva -, Corpoica y el Consejo Nacional Lácteo – CNL, adelantan un estudio de análisis prospectivo del sector lácteo, destinado a la identificación de las tendencias tecnologías y aquellas de mayor difusión en un horizonte temporal de mediano y largo plazo (5 a 10 años) y sus posibles impactos sobre el mercado laboral, ocupacional y del recurso humano calificado.

La metodología que se viene implementando corresponde al modelo de prospectiva del SENAI – Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial de Brasil, a través de las técnicas Delphi y Panel de Expertos, este último será llevado a cabo el próximo 21 de Agosto en el Municipio La Unión del Oriente Antioqueño, para el cual han sido convocados cerca de 10 expertos reconocidos y altamente calificados del sector lácteo del país y el Equipo Ejecutor – Investigador – en pleno, del cual hace parte la Doctora Sandra Tatiana Rivero Espitia, con quien aspiramos contar en esta muy importante sesión de trabajo, por esta razón agradecemos considerar nuestra solicitud.

En caso de requiera información adicional con gusto estaremos atentos a responderlas,

Desde ya agradecemos la atención dispensada a la presente.

Cordialmente,

Angela Patricia Henao Ospina

Directora Regional (e)

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE**  
**Regional Antioquia**

---

Dirección: Calle 51 # 57 -70 Torre Sur Piso 11 Medellín  
Teléfono: (4) 576 00 00 Ext. 42030 – (4) 231 17 63

ANEXO 2



Doctor  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXX  
Experto del subsector lácteo.  
Municipio La Unión.  
Antioquia.

Asunto: Panel Prospectiva Sector Lácteo  
Antioquia.

Respetado Doctor Osorio:

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, conjuntamente con los Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, Industria, Comercio y Turismo – MICT - Programa de Transformación Productiva -, Corpoica y el Consejo Nacional Lácteo – CNL, adelantan un estudio de análisis prospectivo del sector lácteo, destinado a la identificación de las tendencias tecnologías y aquellas de mayor difusión en un horizonte temporal de mediano y largo plazo (5 a 10 años) y sus posibles impactos sobre el mercado laboral, ocupacional y del recurso humano calificado.

La metodología que se viene implementando corresponde al modelo de prospectiva del SENAI – Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial de Brasil, a través de las técnicas Delphi y Panel de Expertos, donde usted fue postulado y seleccionado para participar en un Panel de especialistas del sector lácteo, cuya jornada que tendrá lugar el próximo miércoles 20 de agosto del año en curso en el horario de 09:00 de la mañana a 4:00 de la tarde en las instalaciones de la Empresa Lácteos Buenavista S.A.S; ubicada en el Km 3 vía La Unión – Sonsón (Antioquia), Teléfono: 4+5562430 – 5560876.

Para el SENA es muy importante contar con su participación en este Panel, dado al reconocimiento que usted tiene entre sus pares, con respecto al conocimiento, experiencia y visión prospectiva del sector lácteo del país; por esta razón le solicitamos confirmar la asistencia a través del señor Hernan Rodriguez Mariaca: Teléfono: 4+5760000 Ext. 42350 o señora Vanessa Mira: Teléfono: 4+2311763 correos electrónicos: [hrodriguez@misena.edu.co](mailto:hrodriguez@misena.edu.co); [vmira@sena.edu.co](mailto:vmira@sena.edu.co)

Desde ya agradecemos la atención dispensada a la presente.

Cordialmente,

Angela Patricia Henao Ospina

Directora Regional (e)

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE**  
**Regional Antioquia**

---

Dirección: Calle 51 # 57 -70 Torre Sur Piso 11 Medellín  
Teléfono: (4) 576 00 00 Ext. 42030 – (4) 231 17 63  
[www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co) - Línea gratuita nacional: 01 8000 9 10 270

ANEXO 3

# SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

Regional Antioquia

## TEMATICA DEL ENCUENTRO:

**Panel de especialistas del sector lácteo colombiano.**

## OBJETIVOS DEL ENCUENTRO

Identificar las tendencias tecnológicas, ocupacionales de mayor difusión en un horizonte temporal de mediano y largo plazo (5 a 10 años) como también analizar el grado de impacto en la formación profesional.

### PARTICIPANTES:

Directora Regional Antioquia – SENA.

Equipo ejecutor de modelo de prospectiva (MADR-CNL-CORPOICA-PTP-SENA)

Especialistas invitados del sector lácteo.

### FECHA Y SEDE:

Jueves 21 de agosto de 2014.

Lugar: La Unión- Antioquia.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN GENERAL	HORA
Instalación del Taller.	<p>Bienvenida.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Directora Regional Antioquia, Angela Patricia Henao. Presentación, contextualización del proyecto.</li><li>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. German Rodríguez Paez.</li><li>Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo – SENA Oscar Castro. Alcances del proyecto y descripción metodológica.</li></ul>	9:00 a.m. – 9:30 a.m.
Presentación	<p>Presentación de los especialistas. Gloria López Patiño, Andrés Felipe López, Sonia Jaramillo, Diego Miguel Sierra, Gloria Bedoya, Carlos Enrique Cavalier, Holmes Rodríguez, Mercedes Toro.</p> <p>Bernardo Villa, Luis Guillermo Palacio Baena (institucional, incluirlo para comunicar, no como expertos, apoyo)</p> <p>Mariano Restrepo, Ovidio Jaramillo,</p>	9:30 a.m. – 10:00 a.m.

Tendencias tecnológicas I	<p>Presentación de la metodología del panel a cargo de moderador, Pedro Valderrama.</p> <p>Una vez planteada la pregunta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Desde su punto de vista cuales son las tendencias tecnológicas que se están implementando en el sector lácteo?</li> </ol> <p>Cada especialista tendrá un tiempo de 5 minutos para responder, al finalizar se generará un espacio de 15 minutos para debatir.</p>	10:00 a.m. – 11:00 a.m.
Receso	Coffe Break	11:00a.m - 11:15 a.m
Tendencias tecnológicas II	<p>Presentación de la metodología del panel a cargo de moderador, Pedro Valderrama.</p> <p>Una vez planteada la pregunta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ¿Cómo se visualiza tecnológicamente el sector en los próximos cinco y diez años?</li> </ol> <p>Cada especialista tendrá un tiempo de 5 minutos para responder, al finalizar se generará un espacio de 15 minutos para debatir.</p>	11:15 a.m – 12:30
Relatoría	Relator: Oscar Castro Equipo de apoyo relator: Tatiana Rivero, Jaime Aristizabal, Hernán Mauricio Granda.	12:30 p.m. – 01:00 p.m.
Almuerzo	Collage de ideas	01:00 p.m. – 02:00 p.m.
Impactos de las tendencias	<p>Impactos ocupacionales – Intervención – SENA.</p> <p>Participación del observatorio laboral – ocupaciones en el subsector lácteo.</p> <p>La segunda parte de esta etapa indagará sobre los impactos ocupacionales en la región, según consideración de los especialistas..</p>	02:00 p.m. – 03:00 p.m.
Relatoría	Relator: Oscar Castro Equipo de apoyo relator: Tatiana Rivero, Miguel Angel Cardenas, Hernán Mauricio Granda.	03:00 p.m. – 03:30 p.m.
Conclusiones generales y cierre	Medición del cumplimiento del propósito y productos a corto y mediano plazo. Directora Regional SENA – Antioquia. Angela Patricia Henao.	3:30 p.m – 3:45 p.m
Otras actividades	Visita a finca	4:00 p.m a 5:00 p.m

## ANEXO 4

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, Programa de Transformación Productiva, Corpoica y el Consejo Nacional Lácteo – CNL.



**MinAgricultura**  
Ministerio de Agricultura  
y Desarrollo Rural



Bogotá, D.C., 17 de Septiembre de 2014

Estimado(a),

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, junto con los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, el Programa de Transformación Productiva – PTP, Corpoica y el Consejo Nacional Lácteo se han dado a la tarea de realizar un estudio de Prospectiva aplicado al Sector Lácteo, destinado a la visualización de las tecnologías de mayor difusión en un horizonte temporal de mediano y largo plazo (5 a 10 años), como también analizar los posibles impactos a nivel ocupacional y en la formación profesional.

Los resultados de este trabajo orientarán decisiones estratégicas del sector lácteo, fundamentarán acciones institucionales sobre la oferta de formación en el SENA, según las demandas ocupacionales y las dinámicas que se generan en el mercado de trabajo. Brindando además informaciones pertinentes y de calidad a los actores que integran el sector estudiado.

La metodología utilizada para este fin, prevé la participación de especialistas seleccionados por sus notorios conocimientos y representatividad en diferentes áreas del sector lácteo; sus aportes serán fundamentales para el éxito del estudio.

Los aportes de los especialistas se recogerán en dos cuestionarios de fácil respuesta y manejo cuyo objetivo es abordar informaciones sobre el comportamiento y difusión de las principales tecnologías seleccionadas para el sector. Esta información será manejada con absoluta reserva y solo para los fines acá indicados.

Será un honor para nosotros poder contar con su participación como expertos. Para mayores informaciones o aclaraciones adicionales le agradezco tomar contacto con, el Sr (a) Oscar Castro en el teléfono 5461500 IP 12476 y correo electrónico [oycastlero@sena.edu.co](mailto:oycastlero@sena.edu.co)

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -  
MADR, Programa de Transformación Productiva, Corpoica y el Consejo Nacional  
Lácteo – CNL.

Reciba un cordial saludo,

Germán Rodríguez  
Coordinador Grupo Pecuario.  
Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural

Jaime Aristizabal  
Coordinador Sector Lácteo.  
Programa de Transformación Productiva – PTP

Sandra Tatiana Rivero  
Gestor de Innovación de la red de Ganadería  
y Especies Menores.  
Planeación y Cooperación Institucional – Corpoica.

Pedro Valderrama  
Secretario Técnico  
Consejo Nacional Lácteo (CNL)

Ángela Patricia Henao  
Directora Regional Antioquia – SENA

Oscar Castro  
Coordinador Planeación Estratégica e Inteligencia Organizacional  
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

## ANEXO 5

### **ESTUDIO DE PROSPECTIVA EN EL SECTOR LÁCTEO.**

Señor (a) Experto(a) del Sector Lácteo.

Cordial Saludo,

Esta consulta tiene como objetivo establecer el comportamiento de las tecnologías de mayor difusión en el sector lácteo del departamento de Antioquia (Colombia) en los próximos 5 y 10 años, así como identificar los posibles impactos en lo ocupacional, sobre las competencias laborales y la formación profesional.

Los resultados de este trabajo orientarán decisiones estratégicas del sector lácteo, fundamentarán acciones institucionales sobre la oferta de formación en el SENA según las demandas ocupacionales, y las dinámicas que se generan en el mercado de trabajo.

El método Delphi utilizado en este estudio, exige 1 o 2 consultas a los expertos en fechas diferentes. Esta primera consulta requiere tiempo estimado para el diligenciamiento esta entre 15 y 20 minutos.

Agradecemos inmensamente su participación y dedicación en cada una de las preguntas.

Cordialmente,

Comité Ejecutor (Colombia):

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural- Grupo Pecuario.

Programa de Transformación Productiva -PTP

Corpoica - Red de Ganadería y Especies Menores.

Consejo Nacional Lácteo - Secretaría Técnica.

Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA.

### **TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECÍFICA**

El concepto evidencia varias definiciones, sin embargo en el modelo de prospectiva SENAI (Brasil), se entiende como aquellas tecnologías caracterizadas por encontrarse en fase de desarrollo, pre-comerciales o recientemente introducidas en el mercado con una probabilidad de difusión en los próximos 5 a 10 años en el sector.

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA para los estudios de prospectiva determina que las tecnologías emergentes específicas (TEE) son aquellas que están en desarrollo o que se han introducido recientemente en el mercado interno o tecnologías que tienen un bajo grado de difusión (adquisición y uso), aunque sean conocidas por el mercado. Modelo SENAI de prospecção: documento Metodológico. Montevideo (CINTERFOR/OIT, 2004)

**TIEMPO ESTIMADO PARA LA MATERIALIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS**

Este módulo recorre las Tecnologías Emergentes Específicas (TEE) del sector lácteo de la cuenta Antioqueña e inicia con el nivel de conocimiento del experto, el estimativo del tiempo de materialización de la TEE en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), los impactos y las recomendaciones por cada tecnología.

**1. TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS DIFERENCIALES PARA ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PESTICIDAS.**

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
--	---	--

Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
---	---	--

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
---	--	--

No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
---	---	--

Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas"

Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>
---	--

La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
---	---

La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
--	--

La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
---	---

El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
--	---

La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
---	--

Recomendaciones del experto(a)

Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas

2. BIOTECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA PARA DESARROLLO DE PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN MÁS SALUDABLE Y FUNCIONAL.		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Biotecnología en la industria láctea para desarrollo de protocolos de producción más saludable y funcional", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Biotecnología en la industria láctea para desarrollo de protocolos de producción más saludable y funcional", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Biotecnología en la industria láctea para desarrollo de protocolos de producción más saludable y funcional"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>	
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>	
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>		
Recomendaciones del experto(a)		
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas		

**3. IMPLEMENTACIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS RESISTENTES A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y QUE MANTENGAN EL VALOR NUTRITIVO DE ESTAS, ASEGURANDO PRODUCTIVIDAD.**

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Implementación de especies forrajeras resistentes a la variabilidad climática y que mantengan el valor nutritivo de estas, asegurando productividad", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Implementación de especies forrajeras resistentes a la variabilidad climática y que mantengan el valor nutritivo de estas, asegurando productividad", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Implementación de especies forrajeras resistentes a la variabilidad climática y que mantengan el valor nutritivo de estas, asegurando productividad"

Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	

Recomendaciones del experto(a)

Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas

#### 4. SISTEMAS DE REUTILIZACIÓN DE AGUA PARA ACTIVIDADES RELATIVAS A LA INDUSTRIA LÁCTEA.

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea"

Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	

Recomendaciones del experto(a)

Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas

#### 5. MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA CADENA PRODUCTIVA.

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>	
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>	
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>		
Recomendaciones del experto(a)		
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas		

### 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS O BIOTIPOS GENÉTICAMENTE ESPECÍFICOS CON RESISTENCIA A AGENTES PATÓGENOS (INTEGRACIÓN GENÉTICA)

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética)", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética)", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética)"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>	
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>	
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>		
Recomendaciones del experto(a)		
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas		

<b>7. SISTEMA DE VALORACIÓN PRODUCTIVA Y GENÓMICA EN PRODUCTORAS(HOLSTEIN, AYRSHIRE, NORMANDO, ETC.), QUE APOYE PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES EN SELECCIÓN Y CRUZAMIENTO ENFOCADO A MEJORAR NIVEL DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE PRODUCTO</b>		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Sistema de valoración productiva y genómica en productoras(Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Sistema de valoración productiva y genómica en productoras (Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Sistema de valoración productiva y genómica en productoras(Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>	
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>	
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>		
Recomendaciones del experto(a)		
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas		

<b>8. SELECCIÓN DE BAL (BACTERIAS ACIDO LÁCTICAS PARA GARANTIZAR MATERIA SECA, ENERGÍA Y PROTEÍNA) PARA MEJORAR CALIDAD DE LOS ENSILAJES.</b>		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>	
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>	
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>		
Recomendaciones del experto(a)		
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas		

<b>9. APLICACIÓN DE TÉCNICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS EN SUELOS PARA LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FORRAJE EN PRADERAS</b>		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Aplicación de técnicas físicas y químicas en suelos para la producción y calidad de forraje en praderas", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Aplicación de técnicas físicas y químicas en suelos para la producción y calidad de forraje en praderas", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Aplicación de técnicas físicas y químicas en suelos para la producción y calidad de forraje en praderas"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra calificada. <input type="checkbox"/>	
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>	
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>		
Recomendaciones del experto(a)		
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas		

#### 10. DENOMINACIÓN DE ORIGEN CON FACTORES DIFERENCIALES ORIGINADOS EN CONSUMO DE PASTOS O ELEMENTOS CONTENIDOS EN EL MISMO

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>

No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>	
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>	
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>		
Recomendaciones del experto(a)		
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas		

### 11. PROCESOS DE CONCENTRACIÓN POR MEMBRANA (ÓSMOSIS INVERSA)

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Procesos de concentración por membrana (ósmosis inversa)", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Procesos de concentración por membrana (ósmosis inversa)", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Procesos de concentración por membrana (ósmosis inversa)"		

Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

## 12. DESARROLLO DE PROTOCOLOS PARA EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE MERCADOS EN LOS PAÍSES EMERGENTES (MINIATURIZACIÓN DE PRODUCTOS)

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)"

Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>
---	--

La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

### 13. APLICACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLAS Y DERIVADOS LÁCTEOS QUE ATIENDAN LA POBLACIÓN QUE SUFRE INTOLERANCIA A LA LACTOSA

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Aplicación de nuevas técnicas a los procesos de producción de mantequillas y derivados lácteos que atiendan la población que sufre intolerancia a la lactosa", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Aplicación de nuevas técnicas a los procesos de producción de mantequillas y derivados lácteos que atiendan la población que sufre intolerancia a la lactosa", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Aplicación de nuevas técnicas a los procesos de producción de mantequillas y derivados lácteos que atiendan la población que sufre intolerancia a la lactosa"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	

La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

#### **14. IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA LA RECOLECCIÓN DEL ESTIÉRCOL Y REUTILIZACIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO EN LAS PRADERAS**

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Implementación de técnicas específicas para la recolección del estiércol y reutilización en el proceso productivo en las praderas", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Implementación de técnicas específicas para la recolección del estiércol y reutilización en el proceso productivo en las praderas", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Implementación de técnicas específicas para la recolección del estiércol y reutilización en el proceso productivo en las praderas"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	

La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

16. ESTRUCTURACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE MODELOS DE PRODUCCIÓN DIVERSIFICADOS E INTEGRALES, QUE OPTIMICEN LA PRODUCTIVIDAD Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	

La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

**17. NUEVAS TÉCNICAS PARA FORTALECER LAS ÁREAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD SILVOPASTORILES GANADERAS INVOLUCRANDO CONJUNTAMENTE LA AGROFORESTERIA DE CULTIVOS AGRÍCOLAS(PERENNES O TEMPORALES) Y USOS FORESTALES PLANTACIONES, REGENERACIÓN NATURAL O AMBAS ESTRATEGIAS.**

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforesteria de cultivos agrícolas(perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforesteria de cultivos agrícolas(perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforesteria de cultivos agrícolas(perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias"		

Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

18. APLICACIÓN DE TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL CALCULO DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL ANIMAL DE ACUERDO A SU POTENCIAL GENÉTICO		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	

La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

**19. NUEVAS TÉCNICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS DE ULTRA PASTEURIZACIÓN (LACTOSUEROS, PROTEÍNAS, AZUCARES) PARA DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS FUNCIONALES**

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	

La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

**20. EMPLEO DE TECNOLOGÍA ULTRASÓNICA, A TRAVÉS DE MÁQUINAS QUE UTILIZAN VIBRACIONES ACÚSTICAS DE ALTA FRECUENCIA PARA CORTE LISO Y LIMPIO PARA QUESOS DUROS Y BLANDOS**

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	

La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

<b>21. PRODUCTOS DIETÉTICOS QUE INCLUYEN MICROORGANISMOS (PROBIÓTICOS DE GÉNERO LACTOBACILLUS SP Y BIFIDUBACTERIUM)</b>		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Productos dietéticos que incluyen microorganismos (prebióticos de género Lactobacillus sp y Bifidubacterium)", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Productos dietéticos que incluyen microorganismos (probióticos de género Lactobacillus sp y Bifidubacterium)", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Productos dietéticos que incluyen microorganismos (probióticos de género Lactobacillus sp y Bifidubacterium)"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	

La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

## 22. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS SUAVES Y SEVEROS QUE PERMITEN PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS DE LOS LÁCTEOS FLUIDOS

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Aplicación de tratamientos térmicos suaves y severos que permiten prolongar la vida útil de los diferentes productos de los lácteos fluidos", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Aplicación de tratamientos térmicos suaves y severos que permiten prolongar la vida útil de los diferentes productos de los lácteos fluidos", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Aplicación de tratamientos térmicos suaves y severos que permiten prolongar la vida útil de los diferentes productos de los lácteos fluidos"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	

La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

**23. ALTERNATIVAS DE PRODUCTOS CON BENEFICIOS PARA LA SALUD, POR EJEMPLO PARA PERSONAS CON PROBLEMAS RENALES, DEL CORAZÓN Y EL SISTEMA INMUNITARIO**

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Alternativas de productos con beneficios para la salud, por ejemplo para personas con problemas renales, del corazón y el sistema inmunitario", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Alternativas de productos con beneficios para la salud, por ejemplo para personas con problemas renales, del corazón y el sistema inmunitario", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento..		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Alternativas de productos con beneficios para la salud, por ejemplo para personas con problemas renales, del corazón y el sistema inmunitario"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>	

El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

<b>24. EMPLEO DE SOFTWARE EN SISTEMAS DE PASTOREO PARA DETERMINAR EL RENDIMIENTO, LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y LA MATERIA SECA PARA CADA PRADERA DE ROTACIÓN</b>		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra calificada. <input type="checkbox"/>	

El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>
La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

25. SISTEMAS DE TRAZABILIDAD PARA EL SEGUIMIENTO DE LA INOCUIDAD, UTILIZANDO TIC'S		
Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's", según la siguiente escala:		
No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's"		
Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>	
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>	
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>	
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>	

La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

**26. ESTABILIDAD AERÓBICA A TRAVÉS DEL EMPLEO DE TÉCNICAS PARA TRATAR LAS POBLACIONES DE MICROORGANISMOS CONTAMINANTES EN DIFERENTES PISOS TÉRMICOS Y CON DIFERENTES FORRAJES**

Por favor indique el nivel de conocimiento que usted posee con respecto a la TEE "Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes", según la siguiente escala:

No la conoce <input type="checkbox"/>	Conoce superficialmente <input type="checkbox"/>	Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/>
Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Señale la(s) principal(es) variable(s) que impactarán la materialización de "Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes"

Costos para la adquisición y uso de la tecnología. <input type="checkbox"/>	El tiempo de pago de la inversión en la tecnología. <input type="checkbox"/>
La necesidad de la empresa para tener la infraestructura adecuada. <input type="checkbox"/>	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción. <input type="checkbox"/>
La necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la empresa. <input type="checkbox"/>	La existencia de suministradores de la tecnología y consultoría técnica en la región. <input type="checkbox"/>
La existencia de líneas de financiación. <input type="checkbox"/>	La existencia de mano de obra cualificada. <input type="checkbox"/>
El nivel de complejidad de la tecnología. <input type="checkbox"/>	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición. <input type="checkbox"/>

La percepción del usuario sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología sobre la antigua. <input type="checkbox"/>	
Recomendaciones del experto(a)	
Describa brevemente las limitaciones o barreras para el desarrollo de esta tecnología emergente en el distrito lechero de Antioquía (Colombia), y frente a esto las medidas recomendadas	

ANEXO 6

1-3030-

Bogotá, D.C.

**Dr. JUAN GUILLERMO TORO.**

Experto Subsector Lácteo

Estudio de Prospectiva del Subsector Lácteo Antioquia (Colombia)

Referencia: Balance aplicación primer  
cuestionario Delphi.

Respetado Doctor,

Agradecemos inmensamente su compromiso y participación en el estudio de prospectiva del subsector lácteo en el departamento de Antioquia (Colombia).

A continuación le informamos de manera sintética sobre el cuestionario Delphi, los expertos y los resultados de la primera aplicación:

### **1. Descripción General del cuestionario Delphi y número de expertos:**

La aplicación del primer cuestionario Delphi tuvo lugar la semana del 4 al 7 de noviembre, a través de un formulario online. Dicha técnica implementada en el estudio prospectivo, pretende identificar la probabilidad de ocurrencia de tecnologías emergentes específicas en el subsector lácteo del departamento de Antioquia (Colombia); a partir de las consultas a expertos calificados.

- Número de TEE (Tecnologías Emergentes Específicas): 26
- Preguntas:
  - Autoevaluación: 1 pregunta por cada una de las 26 TEE. (Selección múltiple, única respuesta).
  - Tiempo estimado de materialización de la TEE: 1 pregunta por cada una de las 26 TEE. (Selección múltiple única respuesta).
  - Impactos: 1 pregunta por cada una de las 26 TEE: (Selección múltiple, múltiple respuesta)
  - Recomendaciones: 1 pregunta por cada una de las 26 TEE (pregunta abierta)
- Número de expertos invitados: 54
- Número de expertos participantes: 20

### **2. Resultados de la consulta Delphi – primer cuestionario.**

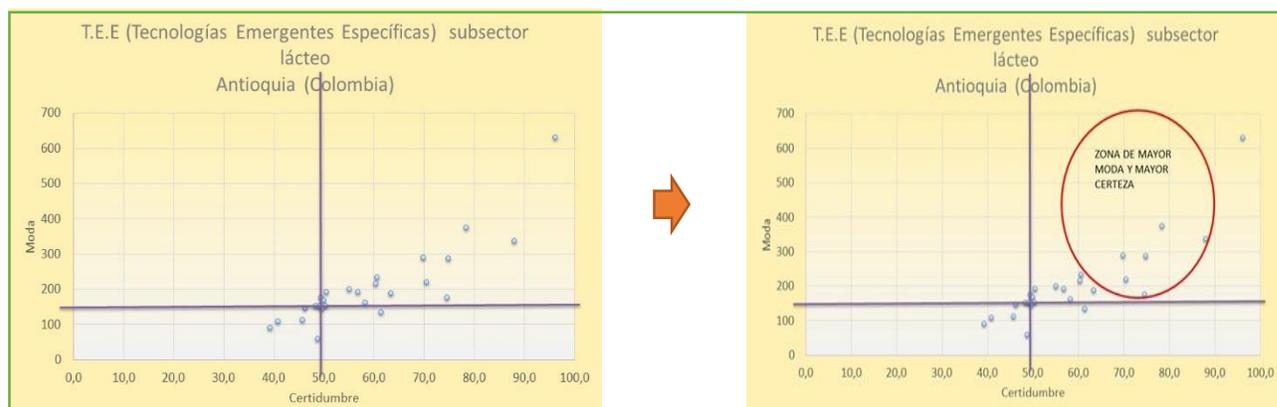
Las respuestas registradas en la primera consulta fueron analizadas estadísticamente para identificar la frecuencia en las respuestas y el nivel de certeza en la ocurrencia de las 26 TEE (Tecnologías Emergentes Específicas).

El resumen los resultados escribe el siguiente comportamiento (ver gráfica 1):

- Ya está vigente en el departamento de Antioquia .....12 TEE
- Entre los años 2015- 2020 .....9 TEE
- Entre los años 2021 – 2026 .....5 TEE

Los estudios de prospectiva identifican factores condicionantes; económicos, técnicos, institucionales en los procesos de difusión de las TEE Caruso (2004)<sup>31</sup> para el caso particular del estudio en el subsector lácteo, los expertos describieron los factores en el ítem de recomendaciones según la probabilidad de materialización de la tecnología emergente específica.

Los resultados de las respuestas de los expertos sugieren que 46% de las TEE, ya están vigentes en el departamento de Antioquia, sin embargo el pronóstico de las TEE en el horizonte de tiempo de 5 y 10 años, conllevó a priorizar en aquellas tecnologías ubicadas en el grupo de años (2015-2020) y (2021-2026), asimismo se incluyó dos TEE con baja probabilidad de ocurrencia y baja certeza ubicadas en la opción (Ya está vigente en el departamento de Antioquia).



**Gráfica 1:** Probabilidad de ocurrencia de las 26 Tecnologías Emergentes Específicas, primera ronda Delphi.

La gráfica 1 describe la moda y el porcentaje de certidumbre, que según Halal (2000)<sup>32</sup> corresponde a focalizar las tecnologías ubicadas en el cuadrante de mayor moda y mayor certidumbre. La materialización de las tecnologías emergentes específicas, evidencia impactos en algunas variables mencionadas en el cuestionario como; nivel de complejidad de la tecnología, tiempo de pago de inversión de la tecnología, costos de adquisición, mano de obra cualificada, necesidad de cambios en la estructura productiva y física de la

<sup>31</sup> Caruso, L. A; Tigre, P. Bastos (2004) Modelo SENAI de prospecção: documento Metodológico.

<sup>32</sup> Halal, William; Michael Kull y Ann Leftmann. "The George Washington University Forecast of Emerging Technologies: a continuous assessment of technology revolution", en The Futurist, 2000.

empresa, reducción de costos de producción que implicó un proceso técnico de consolidación y análisis por cada una de las 26 tecnologías.

La distribución de los valores de certidumbre y la moda (ver gráfico 2) evidencia mayor consenso en el grupo de años de (2015 -2020), por el contrario la probabilidad de ocurrencia en 5 tecnologías emergentes específicas (ver gráfico 3) para los años (2021-2026) los valores oscilan entre un nivel bajo de certeza y bajos niveles en la moda.

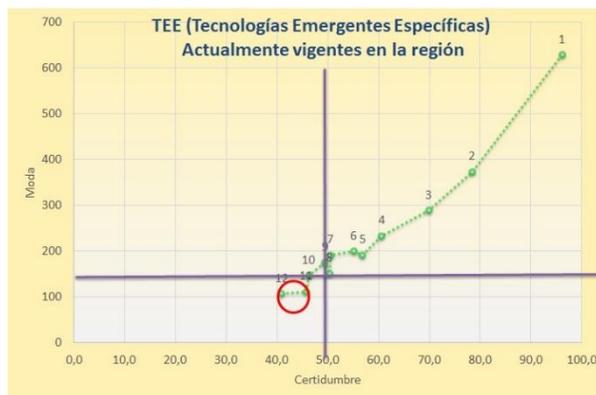


Gráfica 2: Probabilidad de ocurrencia de las TEE (2015-2020).

Gráfica 3:

Probabilidad de ocurrencia de las TEE (2021-2026).

Finalmente se incluyen dos TEE (ver gráfico 4) señalizadas con la circunferencia roja, debido a la ubicación por debajo de la moda, baja certidumbre, y correlación con el grado de conocimiento de los expertos.



Gráfica 4: Probabilidad de ocurrencia de las TEE vigentes actualmente en Antioquia.

El cuestionario de la segunda ronda Delphi es un instrumento más sencillo para diligenciar, debido a que prioriza las tecnologías y consiste en invitar a los expertos a reflexionar sobre los valores del grupo y se recomienda seleccionar de nuevo el año de materialización de la TEE o modificar la selección comentando los argumentos divergentes Pio (2011)<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Pio Marcello (2011) Modelo SENAI de Prospección – Método Delphi. CNI-SENAI (Brasilia)

A continuación se relaciona el listado de las 16 TEE priorizadas con base en la primera aplicación del cuestionario Delphi:s

NUMERO	TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)
1	Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.
2	Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC´s
3	Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos.
4	Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo.
5	Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación.
6	Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)
7	Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.
8	Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes.
9	Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azucares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.
10	Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea.
11	Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético.
12	Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes.
13	Sistema de valoración productiva y genómica en productoras(Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto
14	Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforestería de cultivos agrícolas(perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias.
15	Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales.
16	Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética).

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, el Programa de Transformación Productiva – PTP, Corpoica y el Consejo Nacional agradece su participación en la primera fase del cuestionario Delphi e invita a participar en la segunda y final consulta online, con el fin hacer el cierre de esta fase del estudio (Cuestionario Delphi) y pasar a la última fase de la metodología que corresponde a la identificación de impactos ocupacionales a través de un panel de especialistas.

Cordialmente,

Oscar Yesid Castro Mendoza.  
Grupo de Planeación Estratégica e Inteligencia Organizacional  
Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

#### ANEXO 7

##### **ESTUDIO DE PROSPECTIVA EN EL SECTOR LÁCTEO.**

Señor (a) Experto(a) del Sector Lácteo.

Cordial Saludo,

Agradecemos su participación en el estudio y sus valiosos aportes en la primera ronda Delphi.

Las respuestas registradas por ustedes como expertos (especialistas seleccionados por sus notorios conocimientos y representatividad en diferentes áreas del sector) recibieron un análisis estadístico descriptivo con el fin de identificar el comportamiento de las tecnologías de mayor difusión en el sector lácteo del departamento de Antioquia (Colombia) en los próximos 5 y 10 años.

Los invitamos a participar en esta segunda y última ronda Delphi que prioriza en 16 (Tecnologías Emergentes Específicas) obtenidas del análisis estadístico. La estructura de esta consulta final describe el resultado de la consulta del primer cuestionario y define el comportamiento de la TEE respecto al año de materialización y la probabilidad de ocurrencia.

El formato incluye solo 16 TEE (Tecnologías Emergentes Específicas) y requiere 10 a 15 minutos para su diligenciamiento, debido a que es un cuestionario más acotado.

Agradecemos inmensamente su participación y dedicación en cada una de las preguntas.

Cordialmente,  
 Comité Ejecutor (Colombia):  
 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural- Grupo Pecuario.  
 Programa de Transformación Productiva -PTP  
 Corpoica - Red de Ganadería y Especies Menores.  
 Consejo Nacional Lácteo - Secretaría Técnica.  
 Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA.

### TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECÍFICA

El concepto evidencia varias definiciones, sin embargo en el modelo de prospectiva SENAI (Brasil), se entiende como aquellas tecnologías caracterizadas por encontrarse en fase de desarrollo, pre-comerciales o recientemente introducidas en el mercado con una probabilidad de difusión en los próximos 5 a 10 años en el sector.

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA para los estudios de prospectiva determina que las tecnologías emergentes específicas (TEE) son aquellas que están en desarrollo o que se han introducido recientemente en el mercado interno o tecnologías que tienen un bajo grado de difusión (adquisición y uso), aunque sean conocidas por el mercado. Modelo SENAI de prospecção: documento Metodológico. Montevideo (CINTERFOR/OIT, 2004)

### TIEMPO ESTIMADO PARA LA MATERIALIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES ESPECÍFICAS

Este módulo recorre 16 Tecnologías Emergentes Específicas (TEE) del sector lácteo de la cuenta Antioqueña priorizadas en el primer cuestionario Delphi e inicia con la descripción (recuadro) del nivel de probabilidad de ocurrencia de acuerdo a sus respuestas, asimismo se solicita a cada experto seleccionar el estimativo del tiempo de materialización de la TEE en el distrito lechero de Antioquia (Colombia), y JUSTIFICAR SU RESPUESTA CUANDO DIFIERA del consenso de los expertos (resultados primera ronda).

### 1. TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS DIFERENCIALES PARA ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PESTICIDAS.

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECÍFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas.	Entre los años 2015 y 2020	88,0%

#### Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Técnicas diagnósticas diferenciales para análisis de residuos de pesticidas", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
---	--	--

No ocurrirá	<input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones	<input type="checkbox"/>
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2015 y 2020), se recomienda justificar la respuesta.			

## 2.SISTEMAS DE TRAZABILIDAD PARA EL SEGUIMIENTO DE LA INOCUIDAD, UTILIZANDO TIC'S

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TICs	Entre los años 2015 y 2020	74,8%

### Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Sistemas de trazabilidad para el seguimiento de la inocuidad, utilizando TIC's", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia	Entre los años 2015 y 2020	Entre los años 2021 y 2026
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No ocurrirá	Realiza investigaciones	<input type="checkbox"/>

Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2015 y 2020), se recomienda justificar la respuesta.

## 3. EMPLEO DE TECNOLOGÍA ULTRASONICA, A TRAVÉS DE MÁQUINAS QUE UTILIZAN VIBRACIONES ACÚSTICAS DE ALTA FRECUENCIA PARA CORTE LISO Y LIMPIO PARA QUESOS DUROS Y BLANDOS

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos.	Entre los años 2015 y 2020	74,6%

### Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Empleo de tecnología ultrasónica, a través de máquinas que utilizan vibraciones acústicas de alta frecuencia para corte liso y limpio para quesos duros y blandos", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2015 y 2020), se recomienda justificar la respuesta.		

<b>4. DENOMINACIÓN DE ORIGEN CON FACTORES DIFERENCIALES ORIGINADOS EN CONSUMO DE PASTOS O ELEMENTOS CONTENIDOS EN EL MISMO</b>		
El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:		
<b>TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)</b>	<b>AÑO DE MATERIALIZACIÓN</b>	<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>
Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo.	Entre los años 2021 y 2026	70,5%
<b>Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)</b>		
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Denominación de origen con factores diferenciales originados en consumo de pastos o elementos contenidos en el mismo", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2021 y 2026), se recomienda justificar la respuesta.		

<b>5. EMPLEO DE SOFTWARE EN SISTEMAS DE PASTOREO PARA DETERMINAR EL RENDIMIENTO, LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y LA MATERIA SECA PARA CADA PRADERA DE ROTACIÓN</b>		
El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:		
<b>TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)</b>	<b>AÑO DE MATERIALIZACIÓN</b>	<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>
Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación.	Entre los años 2015 y 2020	63,4%
<b>Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)</b>		

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Empleo de software en sistemas de pastoreo para determinar el rendimiento, la composición botánica y la materia seca para cada pradera de rotación", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2015y 2020), se recomienda justificar la respuesta.

<b>6.DESARROLLO DE PROTOCOLOS PARA EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE MERCADOS EN LOS PAÍSES EMERGENTES (MINIATURIZACIÓN DE PRODUCTOS)</b>		
El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:		
<b>TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)</b>	<b>AÑO DE MATERIALIZACIÓN</b>	<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>
Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)	Entre los años 2015 y 2020	61,4%
<b>Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)</b>		
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Desarrollo de protocolos para el estudio y análisis de mercados en los países emergentes (miniaturización de productos)", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2015y 2020), se recomienda justificar la respuesta.		

<b>7.MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA CADENA PRODUCTIVA.</b>		
El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:		
<b>TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)</b>	<b>AÑO DE MATERIALIZACIÓN</b>	<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>
Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.	Entre los años 2021 y 2026	60,3%
<b>Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)</b>		

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2021 y 2026), se recomienda justificar la respuesta.

**8. SELECCIÓN DE BAL (BACTERIAS ACIDO LÁCTICAS PARA GARANTIZAR MATERIA SECA, ENERGÍA Y PROTEÍNA) PARA MEJORAR CALIDAD DE LOS ENSILAJES**

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECÍFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes.	Entre los años 2015 y 2020	58,3%

**Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)**

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Selección de BAL (Bacterias Acido Lácticas para garantizar materia seca, energía y proteína) para mejorar calidad de los ensilajes", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2015 y 2020), se recomienda justificar la respuesta.

**9. NUEVAS TÉCNICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS DE ULTRA PASTEURIZACIÓN (LACTOSUEROS, PROTEÍNAS, AZUCARES) PARA DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS FUNCIONALES**

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECÍFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización	Entre los año 2015 y 2020	50,0%

(lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.		
<b>Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)</b>		
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2015 y 2020), se recomienda justificar la respuesta.		

10.SISTEMAS DE REUTILIZACIÓN DE AGUA PARA ACTIVIDADES RELATIVAS A LA INDUSTRIA LÁCTEA.		
El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:		
TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea.	Entre los años 2021 y 2026	49,5%
<b>Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)</b>		
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2021 y 2026), se recomienda justificar la respuesta.		

11.APLICACIÓN DE TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL CALCULO DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL ANIMAL DE ACUERDO A SU POTENCIAL GENÉTICO		
El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:		
TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Aplicación de técnicas específicas para el cálculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético.	Entre los años 2015 y 2020	49,0%

**Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)**

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Aplicación de técnicas específicas para el calculo de requerimientos nutricionales del animal de acuerdo a su potencial genético", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2015 y 2020), se recomienda justificar la respuesta.

--

**12. ESTABILIDAD AERÓBICA A TRAVÉS DEL EMPLEO DE TÉCNICAS PARA TRATAR LAS POBLACIONES DE MICROORGANISMOS CONTAMINANTES EN DIFERENTES PISOS TÉRMICOS Y CON DIFERENTES FORRAJES**

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes.	Entre los años 2021 y 2026	48,8%

**Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)**

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Estabilidad aeróbica a través del empleo de técnicas para tratar las poblaciones de microorganismos contaminantes en diferentes pisos térmicos y con diferentes forrajes", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	

Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2021 y 2026), se recomienda justificar la respuesta.

--

**13. SISTEMA DE VALORACIÓN PRODUCTIVA Y GENÓMICA EN PRODUCTORAS (HOLSTEIN, AYRSHIRE, NORMANDO, ETC.), QUE APOYE PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES EN SELECCIÓN Y CRUZAMIENTO ENFOCADO A MEJORAR NIVEL DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE PRODUCTO**

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

--

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Sistema de valoración productiva y genómica en productoras (Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto	Entre los años 2015 y 2020	48,4%
<b>Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)</b>		
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Sistema de valoración productiva y genómica en productoras (Holstein, Ayrshire, Normando, etc.), que apoye procesos de toma de decisiones en selección y cruzamiento enfocado a mejorar nivel de producción y calidad de producto", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2021 y 2026), se recomienda justificar la respuesta.		

14. NUEVAS TÉCNICAS PARA FORTALECER LAS ÁREAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD SILVOPASTORILES GANADERAS INVOLUCRANDO CONJUNTAMENTE LA AGROFORESTERIA DE CULTIVOS AGRÍCOLAS (PERENNES O TEMPORALES) Y USOS FORESTALES PLANTACIONES, REGENERACIÓN NATURAL O AMBAS ESTRATEGIAS.		
El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:		
TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforesteria de cultivos agrícolas (perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	45,7%
<b>Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)</b>		
En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Nuevas técnicas para fortalecer las áreas de baja productividad silvopastoriles ganaderas involucrando conjuntamente la agroforesteria de cultivos agrícolas (perennes o temporales) y usos forestales plantaciones, regeneración natural o ambas estrategias", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.		
Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los años 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>

No ocurrirá	<input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones	<input type="checkbox"/>
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (Ya está vigente en el departamento de Antioquia- Colombia), se recomienda justificar la respuesta.			

**15. ESTRUCTURACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE MODELOS DE PRODUCCIÓN DIVERSIFICADOS E INTEGRALES, QUE OPTIMICEN LA PRODUCTIVIDAD Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES**

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales.	Ya está en vigencia en el departamento de Antioquia (Colombia)	40,9%

**Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)**

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Estructuración y planificación de modelos de producción diversificados e integrales, que optimicen la productividad y la conservación de los recursos naturales", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia	Entre los años 2015 y 2020	Entre los años 2021 y 2026
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No ocurrirá	Realiza investigaciones	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (Ya está vigente en el departamento de Antioquia- Colombia), se recomienda justificar la respuesta.

--

**16. IDENTIFICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS O BIOTIPOS GENÉTICAMENTE ESPECÍFICOS CON RESISTENCIA A AGENTES PATÓGENOS (INTEGRACIÓN GENÉTICA)**

El resultado de la primera consulta respecto a la fecha de materialización de esta TEE y probabilidad de ocurrencia es el siguiente:

TEE (TECNOLOGÍA EMERGENTE ESPECIFICA)	AÑO DE MATERIALIZACIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética).	Entre los años 2021 y 2026	39,2%

**Segunda consulta (Tenga presente el cuadro anterior)**

En qué año cree usted que estará en plena vigencia esta TEE "Identificación de los individuos o biotipos genéticamente específicos con resistencia a agentes patógenos (integración genética)", en el departamento de Antioquia (Colombia), señale la opción o el grupo de años en que podría ocurrir el evento.

Ya está vigente en el departamento de Antioquia <input type="checkbox"/>	Entre los año 2015 y 2020 <input type="checkbox"/>	Entre los años 2021 y 2026 <input type="checkbox"/>
No ocurrirá <input type="checkbox"/>	Realiza investigaciones <input type="checkbox"/>	
Si la respuesta anterior no corresponde al año de materialización de la TEE seleccionado en la primera ronda Delphi (2021-2026), se recomienda justificar la respuesta.		

ANEXO 8


51010-
Medellín,
<p>Doctor XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXX Experto Subsector Lácteo Medellín Antioquia</p>
<p>Asunto: Panel de Expertos Subsector Lácteo.</p>
<p>Respetado Doctor:</p> <p>El Servicio Nacional de Aprendizaje a partir del mes de mayo de 2014 viene liderando el proceso de Transferencia del Modelo de Prospectiva del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial – SENAI Brasil; metodología DELPHI, la cual será aplicada al Sector Lácteo Colombiano; proceso que se desarrolla conjuntamente con Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Programa Transformación Productiva del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, CORPOICA y Gobernación de Antioquia a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.</p> <p>Por lo anteriormente expuesto, nos dirigimos a usted con el deseo de invitarle a formar parte de nuestro Panel de expertos en el evento de prospectiva para el subsector lácteo, que llevaremos</p>

a cabo el día Lunes 1 de Diciembre, en el horario de las 09:00 a las 16:00 horas, en las instalaciones del SENA regional Antioquia (Medellín, Calle 51 N° 57-70).

El panel se realizará con un formato de presentación de avances del estudio de prospectiva en el subsector lácteo del Departamento de Antioquia (Resultados cuestionarios Delphi), intervención de panelista, un taller para identificar impactos ocupacionales y recomendaciones; para luego abrir un espacio de preguntas y respuestas para el público participante; con control de tiempo tanto de participantes como para panelistas.

Para nuestra Entidad, es muy importante contar con su participación para el logro de los objetivos trazados en esta sesión de trabajo; por esta razón le solicitamos a confirmar su asistencia a través del señor Hernan Rodriguez Mariaca: Teléfono: 4+5760000 Ext. 42350 ó señora Vanessa Mira: Teléfono: 4+2311763 correos electrónicos: [hrodriguez@misena.edu.co](mailto:hrodriguez@misena.edu.co); [vmira@sena.edu.co](mailto:vmira@sena.edu.co)

Cordialmente,  
Henaos Ospina

Angela Patricia  
Directora Regional (e)

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE  
Regional Antioquia**

---

Dirección: Calle 51 # 57 -70 Torre Sur Piso 11 Medellín  
Teléfono: (4) 576 00 00 Ext. 42030 – (4) 231 17 63



12	Nuevas técnicas para el aprovechamiento de subproductos de ultra pasteurización (lactosueros, proteínas, azúcares) para desarrollo de nuevos productos funcionales.									
13	Métodos y técnicas para la reducción de la huella de carbono en la cadena productiva.									
14	Sistemas de reutilización de agua para actividades relativas a la industria láctea.									

ANEXO 10



**ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS OCUPACIONALES  
SUBSECTOR LÁCTEO – DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.**

Estimados especialistas invitados al panel de impactos ocupacionales del sector estudiado, agradecemos sus aportes en esta sesión de trabajo que ha sido convocada por el Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, el Programa de Transformación Productiva – PTP, Corpoica, el Consejo Nacional Lácteo y el SENA.

A continuación se recomienda seguir las instrucciones para el diligenciamiento del formato, inicialmente escriba los datos de identificación del cada especialista del grupo, la segunda parte corresponde al formato de actividades, conocimientos, habilidades y actitudes que ganarán y perderán importancia frente al contexto tecnológico emergente.

**Identificación de los especialistas:**

Nombre	
Empresa o institución.	
Cargo o función	
N° telefónico	
E-mail	

Nombre	
Empresa o institución.	
Cargo o función	
N° telefónico	
E-mail	

Nombre	
Empresa o institución.	
Cargo o función	
N° telefónico	
E-mail	

**Subsector Lácteo.**

Tomando como base las ocupaciones/funciones que tendrán mayor impacto debido a probables cambios tecnológicos, indique posibles nuevas actividades, nuevos conocimientos, nuevas habilidades y actitudes.

**Grupos ocupacionales / ocupaciones:**

<b>ACTIVIDADES:</b>
<b>CONOCIMIENTOS:</b>
<b>HABILIDADES:</b>
<b>ACTITUDES:</b>

**Subsector Lácteo.- Surgimiento de nuevos profesionales.**

¿Se presentará un surgimiento de nuevos profesionales en el sector lácteo en el departamento de Antioquia (Colombia) como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí O No O

En caso de afirmativo, describa:

Posible nombre de esta nueva ocupación:

